

en-direct

TRAIT D'UNION ENTRE RECHERCHE ET SOCIÉTÉ

NUMÉRO 323

MARS - AVRIL 2026

Magazine scientifique collaboratif
Édité dans l'Arc jurassien

GRAND FORMAT [DOMMAGES ET INTÉRÊTS]

Affaires criminelles en tout genre

POLLUTION ENVIRONNEMENTALE

Des capteurs acoustiques
pistent les BTEX
dans les eaux souterraines

MARCHÉS PARALLÈLES

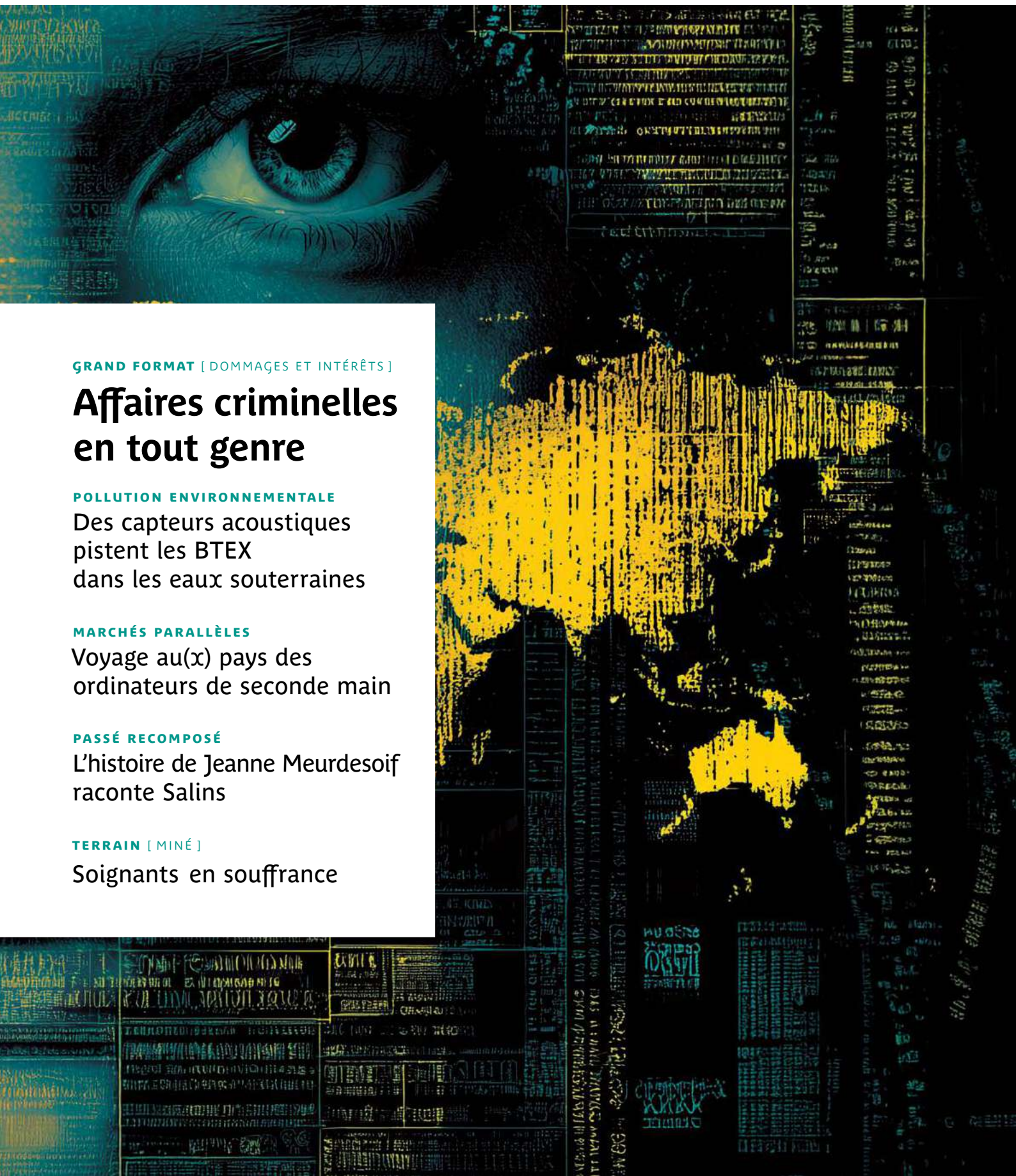
Voyage au(x) pays des
ordinateurs de seconde main

PASSÉ RECOMPOSÉ

L'histoire de Jeanne Meurdesoif
raconte Salins

TERRAIN [MINÉ]

Soignants en souffrance



en-direct

NUMÉRO 323 MARS - AVRIL 2026

Un trait d'union franco-suisse,
entre établissements d'enseignement
supérieur et centres de recherche,
en lien avec l'entreprise et la société.

3 | ACTUALITÉS

- Variations autour d'une chaîne de traction
- Des capteurs acoustiques pistent les BTEX dans les eaux souterraines
- La recherche, le mécénat d'entreprise et la chaire REEL.i
- Combiner les données pour mieux comprendre la propagation des épidémies
- Voyage au(x) pays des ordinateurs de seconde main
- Des archives inédites font revivre la mémoire d'artistes oubliés
- La réalité virtuelle, un levier pour valoriser les territoires
- Donner du sens à l'intelligence artificielle
- L'histoire de Jeanne Meurdesoif raconte Salins

12 | LUTTE [CONTRE LE CANCER]

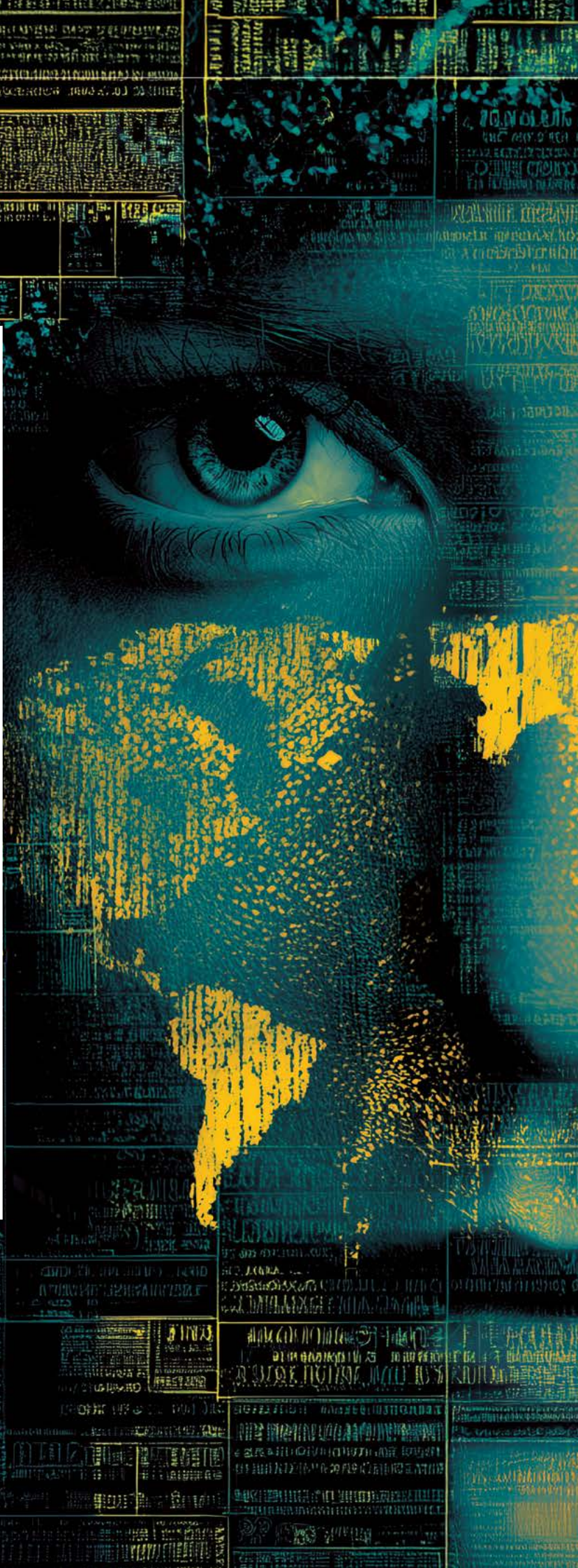
Missions au long cours pour le registre des tumeurs du Doubs

14 | TERRAIN [MINÉ]

Soignants en souffrance

16 | GRAND FORMAT [DOMMAGES ET INTÉRÊTS]

Affaires criminelles en tout genre



SOLUTIONS HYDROGÈNE

VARIATIONS AUTOUR D'UNE CHAÎNE DE TRACTION

Quels avantages y aurait-il à convertir en partie à l'hydrogène les tracteurs chargés du transport des conteneurs dans les ports ? C'est bien au pluriel que Clotilde Robert pose la question dans la thèse CIFRE qu'elle a réalisée au département Énergie de l'Institut FEMTO-ST, sous la direction de Daniel Hissel et Alexandre Ravey, en collaboration avec l'entreprise Gaussin (70). La jeune chercheuse a en effet d'emblée considéré sur les plans énergétique, économique, environnemental et sociétal, les impacts de l'hybridation d'une chaîne de traction d'un engin aussi lourd. Rejoints par des questionnements en sciences humaines et sociales, ses travaux ont inclus études des batteries et des piles à combustibles (PAC) à hydrogène¹, campagnes d'essais expérimentales pour caractériser les composants, modélisation physique de ces composants et études approfondies sur leur analyse en cycle de vie².

« Par exemple, les batteries lithium-ion peuvent comporter du cobalt, les piles à combustibles du platine. Ces matériaux critiques sont à risque d'un point de vue sociétal et environnemental. Il s'agit de déterminer quelle sous-famille de batteries est la plus favorable d'un point de vue technique, économique, éthique et environnemental », explique Clotilde Robert, qui a testé pas moins de douze chaînes de traction selon de nombreux critères, pour évaluer leurs performances. Ces différentes versions sont classées selon trois configurations : le recours à des batteries uniquement, l'hybridation batteries / PAC, et enfin le mix batteries / PAC / supercondensateurs. Chacun de ces systèmes énergétiques correspond à une dynamique particulière : moyenne pour les batteries

classiques, très rapide pour les supercondensateurs, qui sont des systèmes de stockage de l'énergie plus puissants que les batteries, lente pour la PAC. « Dans le cadre d'une application pour la mobilité lourde, et même extra-lourde puisque les porte-conteneurs peuvent atteindre 75 tonnes de charge totale, le mix batteries, PAC hydrogène et supercondensateurs s'avère une excellente combinaison pour répondre aux besoins et pour s'adapter aux priorités d'une entreprise, en termes de performance énergétique, éthique et de durabilité. » La jeune chercheuse pointe par ailleurs la souplesse que signifierait le recours à l'hydrogène sur l'organisation du travail, le temps de recharge d'un réservoir d'hydrogène représentant moins de dix minutes, contre une heure pour les véhicules 100 % électriques, pour une recharge d'énergie équivalente.



Elle met aussi en avant les possibilités de création d'écosystèmes incluant l'hydrogène dans les ports, susceptibles d'amener ces structures monumentales sur la voie de la décarbonation. Couronnement de ses travaux de recherche, Clotilde Robert a reçu en novembre 2025 le prix de thèse national décerné par la Fédération de recherche sur

l'hydrogène (FRH₂), tout juste un an après la présentation de sa thèse à l'UMLP à Belfort. Après un post-doctorat de neuf mois à l'université de Californie aux États-Unis, elle occupe aujourd'hui un poste d'ingénieur de recherche à l'université Claude Bernard Lyon I, où elle participe à l'élaboration de programmes de formation sur les moyens de décarbonation par l'électrification et à l'encadrement de travaux de recherche sur ce même sujet, dans le cadre du projet REMED labellisé France 2030.

¹ Une pile à combustible (PAC) est un générateur électrochimique qui produit de l'électricité à partir de l'hydrogène et de l'oxygène, sans combustion. Dans le domaine des transports, la PAC convertit en électricité l'hydrogène embarqué dans un réservoir, directement sur le véhicule, pour alimenter le moteur électrique de traction, qui fonctionne alors sans émettre ni pollution, ni bruit.

² Émissions de CO₂ rejetées lors de la vie d'un composant.

Contacts :

Institut FEMTO-ST
UMLP / SUPMICROTECH / UTBM / CNRS
Département Énergie, équipe SHARPAC
Daniel Hissel / Alexandre Ravey
daniel.hissel@umlp.fr
alexandre.ravey@utbm.fr

Laboratoire Ampère
Université Claude Bernard Lyon I
Clotilde Robert
Tél. +33 (0)6 87 06 37 64
clotilde.robert@univ-lyon1.fr

POLLUTION ENVIRONNEMENTALE

DES CAPTEURS ACOUSTIQUES PISTENT LES BTEX DANS LES EAUX SOUTERRAINES

Normes européennes obligent, la cessation d'une activité industrielle doit s'accompagner de la certitude que le site délaissé est exempt de toute pollution résiduelle. Pour détecter d'éventuels contaminants, les capteurs représentent une solution innovante, se substituant

hydrocarbures, trouvés souvent ensemble à proximité de sites industriels liés à la pétrochimie ou autour des stations-service. Si la finalité de la recherche est identique, la question scientifique est tout autre pour les chercheurs : contrairement à la molécule H_2S , dont la réactivité permet l'utili-

sation des propriétés chimiques à des fins de détection, les BTEX sont des molécules quasiment inertes, que seule une formidable énergie pourrait forcer à réagir. Frédéric Chérioux a contourné cet écueil non pas en utilisant les propriétés chimiques de ces composés, mais en produisant des interactions physicochimiques spécifiques. « La densité électronique des BTEX n'est pas constante partout. Le calcul, par

simulation, des différences de répartition des électrons autour des molécules a permis de créer un polymère récepteur exactement inverse en charge électrique : les interactions ainsi obtenues entre les polluants et le polymère forment des espaces dans lesquels les BTEX sont piégés par effet électrostatique », explique le chimiste.

SÉLECTIVITÉ ET SENSIBILITÉ

Ce casse-tête résolu, après la synthèse du polymère fonctionnel, direction la salle blanche de la plateforme MIMENTO, où les compétences de Vincent Luzet prennent le relais pour assurer le dépôt du polymère sur un substrat piézoélectrique : une couche submicronique appliquée sur du

tantalate de lithium, au fonctionnement inaltéré dans l'eau. C'est la modification de l'une des propriétés physiques du polymère qui révélera la présence des polluants. Jean-Michel Friedt détermine laquelle sera la plus parlante, en l'occurrence ici la masse, et s'assure que cette modification puisse être mesurée par propagation d'ondes acoustiques à la surface du polymère, une technologie permettant de réaliser des capteurs autonomes, robustes et interrogeables à distance. Résultat : la sensibilité du capteur à la présence du polluant est avérée à des concentrations inférieures à 0,5 ppm (parties par million), qui représentent la limite de tolérance imposée par les agences environnementales. Sa sélectivité est un véritable point fort : « Des tests effectués sur des eaux polluées par différents contaminants ont démontré la capacité du capteur à ne détecter que la cible visée. » L'absence d'interférence avec les autres polluants témoigne d'une sensibilité optimale du capteur aux BTEX. Ayant ainsi fait la démonstration de ses performances, le capteur acoustique réalisé grâce aux compétences développées à l'Institut FEMTO-ST a donné lieu au dépôt de deux brevets. Il est actuellement testé sur site par TotalEnergies, en conditions réelles de fonctionnement, et prêt à accéder à une étape de fabrication et de commercialisation.



avantageusement à de colossales et coûteuses analyses de terrain. La mise au point de ces capteurs à visée environnementale est une déclinaison des travaux que mènent depuis vingt ans à l'Institut FEMTO-ST les chimistes Frédéric Chérioux et Vincent Luzet, et Jean-Michel Friedt, spécialiste de l'électronique et du traitement du signal liés au domaine du temps-fréquence.

Dans le cadre d'une collaboration avec TotalEnergies, leurs travaux avaient conduit en 2020 au dépôt d'un brevet pour leur système de détection du très toxique sulfure d'hydrogène (H_2S) dans les sols. Aujourd'hui, c'est dans les eaux souterraines que les chercheurs traquent les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylène), des composés également extrêmement toxiques issus des

Contacts :

Institut FEMTO-ST
UMLP / SUPMICROTECH / UTBM / CNRS
Département MN2S
Frédéric Chérioux
frederic.cherieux@femto-st.fr
Tél. +33 (0)3 63 08 24 25
Département temps-fréquence
Jean-Michel Friedt - jm.friedt@femto-st.fr
Tél. +33 (0)3 81 40 28 84

ÉCONOMIE DE L'ÉNERGIE

LA RECHERCHE, LE MÉCÉNAT D'ENTREPRISE ET LA CHAIRE REEL.I

Agrégeant les compétences de chercheurs en économie et en droit de l'énergie de différentes universités, le Réseau EDEN.i est né en 2021 à l'université de Franche-Comté, et reste à ce jour unique dans la sphère académique. Créé à l'initiative de Vincent Bertrand, enseignant-chercheur en économie de l'énergie à l'UMLP / CRESE, ce réseau consacré à la transition énergétique favorise les échanges entre la recherche, l'entreprise et la société. Il assure notamment l'organisation de rencontres, comme les Matinées de la transition énergétique dans un contexte industriel, et l'autoédition de publications de médiation scientifique.

Aujourd'hui, EDEN.i appose le label « .i », pour « industrie », à la première chaire de recherche partenariale dédiée à l'économie et au droit de l'énergie de l'UMLP. Dans le contexte du réseau, la chaire REEL.i¹ est entièrement consacrée à la recherche sur les questions économiques et juridiques relatives aux énergies renouvelables. Sa création est actée par une convention de mécénat signée avec ORIGO, société lyonnaise de courtage dans les garanties d'origine pour l'électricité renouvelable, et soutenue par la fondation partenariale FC'INNOV.

La chaire reste cependant ouverte à toute entreprise concernée par la gestion de l'énergie qui souhaiterait, par le biais du mécénat, prendre une part active dans un domaine de recherche aux enjeux on ne peut plus cruciaux pour l'avenir.

Les études menées dans le cadre de la chaire REEL.i s'orientent vers trois axes : la valorisation économique des différentes tech-

nologies de stockage de l'énergie ; l'efficacité des instruments de marché incitatifs volontaires et leur impact sur les entreprises ; les jeux d'équilibre entre communautés d'énergie émergeant à l'échelle locale et réseaux électriques centralisés de longue date. La chaire inaugure ses activités avec une première thèse en économie effectuée au CRESE, à l'UMLP, sur le sujet des garanties d'origine.

« Ces certificats attestent à un consommateur que l'électricité qu'il achète est bien issue d'une source d'énergie renouvelable. Ce sont des instruments juridiques au départ, qui ont ensuite revêtu un aspect financier avec le développement spontané d'un marché », explique Vincent Bertrand.

La recherche s'attachera à décrypter le fonctionnement de ces mécanismes économiques de première importance pour inciter à investir dans des capacités de production fondées sur les énergies renouvelables. Et alors que les différences de règles entre les pays européens sont susceptibles de nuire à l'efficacité de ces instruments, des solutions seront proposées pour une meilleure régulation des marchés.

Parallèlement à cette thèse, des stages de recherche sont proposés à des étudiants de master de l'UMLP et des différentes universités membres du réseau EDEN.i. Des projets de recherche complémentaires sont également asso-

ciés à la chaire, comme MuCAR, qui prévoit de mettre en lien les modèles économiques élaborés au CRESE et les compétences informatiques développées au département DISC de l'Institut FEMTO-ST, pour créer une application favorisant la mobilité décarbonée dans les territoires ruraux, en intégrant le covoiturage dans les réseaux de transport collectif. Vincent Bertrand invite les acteurs de l'énergie à rejoindre la chaire REEL.i, qui témoigne d'une dynamique et d'ambitions fortes : « En appuyant une recherche d'excellence, il s'agit pour eux de contribuer à la transition énergétique, d'améliorer la compréhension des marchés et des réglementations associés au



Photo Viviane M. - Pixabay

déploiement des énergies renouvelables et à la décarbonation des systèmes énergétiques. »

¹ *Renewable Energy Economics and Law for industry*

Contact :
Centre de recherche sur les stratégies économiques – CRESE
UMLP
Vincent Bertrand
Tél. +33 (0)3 81 66 67 64
vincent.bertrand@umlp.fr

MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

COMBINER LES DONNÉES POUR MIEUX COMPRENDRE LA PROPAGATION DES ÉPIDÉMIES

Si la pandémie de COVID a mis en suspens certaines activités, elle a donné du grain à moudre à Mathilde Massard, et même guidé ses choix de carrière. Aujourd'hui enseignante-chercheuse en mathématiques à l'UMLP / laboratoire Chrono-environnement, Mathilde Massard décide de s'orienter vers les enjeux de santé publique après avoir travaillé sur les données du COVID et de ses variants au cours de ses stages de master, dont le premier réalisé en plein confinement. « Pendant la pandémie, le domaine de la modélisation mathématique en santé a explosé, bénéficiant des nombreuses données issues des dépistages massifs. C'est ainsi que les maths et l'épidémiologie

À l'échelle d'une population, les données concernent le nombre de patients touchés par le virus, les guérisons, les décès, et les risques de transmission entre les personnes. À celle de l'individu, les investigations portent sur les cellules saines ou infectées, et sur la charge virale. L'originalité de la thèse réside dans l'établissement de liens entre les données épidémiologiques et immunologiques, par le biais d'un modèle mathématique permettant de déterminer les impacts réciproques d'une échelle sur l'autre.

« Les évolutions des deux échelles ne se produisent pas à la même vitesse dans le temps, c'est une difficulté pour construire le modèle qui les

traduira en équations », explique Mathilde Massard. Un modèle qui, par ailleurs, ne se contente pas d'un système d'équations dans lequel chaque jour d'une pandémie

Le modèle construit par Mathilde Massard a été vérifié grâce à l'introduction de données ayant déjà produit des résultats et autorisant ainsi les comparaisons. Aujourd'hui opérationnel, il continue à faire l'objet de développements pour que les impacts entre les deux échelles puissent être pleinement mesurés, et pour bâtir des simulations en jouant sur les paramètres étudiés. Il s'agit par exemple de trouver comment faire baisser le taux de reproduction de base, ou de contrôler l'impact d'une campagne de vaccination sur l'évolution d'une maladie. Les biomaths sont interdisciplinaires, utilisant des outils de différents champs des mathématiques, et leurs modèles se construisent en lien avec les spécialistes des domaines d'application concernés. C'est ainsi qu'au pôle Agents pathogènes du laboratoire Chrono-environnement, Mathilde Massard aborde l'élaboration d'un nouveau modèle multi-échelle pour mieux comprendre les mécanismes complexes de l'antibiorésistance. Les données lui seront fournies par les biologistes impliqués dans le projet Harmi, sur la connaissance des microbes et de leurs interactions avec les autres organismes vivants.



ont pu fournir des instruments d'aide à la décision publique », rappelle-t-elle. Au laboratoire de mathématiques de Besançon (LMB), où elle prépare ensuite sa thèse, la jeune chercheuse élargit le sujet aux maladies infectieuses, selon une approche « multi-échelle » combinant étude des populations et des individus.

est représenté par un individu « moyen », mais s'affine avec des sous-systèmes prenant en compte, au quotidien, l'évolution de paramètres individuels. « La dynamique de la charge virale individuelle peut être influencée par la période de l'épidémie à laquelle un patient a été infecté », justifie la chercheuse avec cet exemple.

Contact :
Laboratoire Chrono-environnement
UMLP / CNRS
Mathilde Massard
Tél. +33 (0)3 63 08 22 41
mathilde.massard@umlp.fr

MARCHÉS PARALLÈLES

VOYAGE AU(X) PAYS DES ORDINATEURS DE SECONDE MAIN

À Lagos, au Nigéria, des composants de diverses origines géographiques abondent dans les magasins et les ateliers de Computer Village, et différentes économies s'entremêlent dans les ordinateurs de seconde main produits dans la mégapole africaine. Réputée pour son dynamisme et sa formidable expansion, Lagos est l'une des plus grandes villes d'Afrique, et

parler de pratiques d'adaptation ou de survie, mais d'un véritable système économique, avec ses *business men* et ses *success stories*, témoigne Alice Sala. Les sources d'approvisionnement sont multiples. Par exemple, s'il est illégal d'importer du Royaume-Uni des ordinateurs non réparables en l'état, leur destruction fournit des pièces détachées de récupération, comme les barrettes de ram.

L'Europe, les États-Unis, la Chine, voire d'autres pays encore : c'est l'empreinte d'un vrai tour du monde que recèlent les ordinateurs de seconde main *made in Lagos*. L'ethnologue montre comment ces circulations sont un mélange de réseaux globaux de production (*Global Production Networks*) et de destruction, et crée le concept des GRRRs, les réseaux globaux de réutilisation,

réparation et rénovation, pour décrire la réalité actuelle des réseaux commerciaux de ces ordinateurs.

Des réseaux qui, dès la fin de la décennie 1990 avec la *Cloning Industry*, ont permis d'équiper à moindre coût les structures gouvernementales, les écoles, les universités, les professionnels, la population, réduisant au fil des années la fracture digitale au Nigéria et dans d'autres pays d'Afrique de l'Ouest.

Alice Sala souligne que l'existence des réseaux

économiques tissés par les commerçants de Computer Village date des années 1950. « Ces flux globaux d'approvisionnement et de réparation ont commencé à se mettre en place avec le secteur automobile, pour la remise en état de voitures japonaises. L'histoire s'est poursuivie avec l'informatique, et s'oriente aujourd'hui vers le *software* et la production de logiciels adaptés au marché local, qui ont investi Yaba, un autre quartier de Lagos. »



Photo Alice Sala

Computer Village, son marché de l'informatique, est le plus important du continent. C'est de là que l'ethnologue Alice Sala a étudié le marché d'ordinateurs de seconde main et de l'*e-waste*, et qu'elle en termine définitivement avec l'idée d'une circulation Nord-Sud des déchets électroniques et d'un continent croulant sous les rebuts occidentaux.

Dans la thèse qu'elle a réalisée à l'université de Neuchâtel, la chercheuse montre une réalité bien plus complexe, où se côtoient la récupération et le neuf, le bon marché et la qualité, où les composants proviennent d'Europe, des États-Unis et de Chine.

« À Computer Village, on ne peut

Les composants plus fragiles, tels que les cartes-mères ou les écrans, sont achetés neufs en Chine. »

À Shenzhen et à Guangzhou, dans le delta industriel de la rivière des Perles, la surproduction chinoise liée à la sous-traitance des produits électroniques fournit ces pièces neuves de qualité. En Chine également, les commerçants de Lagos trouvent des pièces réparées dans les ateliers locaux et des batteries bon marché.

« Sur place, la diaspora nigérienne joue un rôle essentiel dans le négoce et l'exportation de ces composants, dont l'assemblage est réalisé à Computer Village par les revendeurs, qui ont de solides compétences de réparation. »

Contact :
Institut d'ethnologie
Université de Neuchâtel
Alice Sala
www.a-rec.ch
alice.e.sala@proton.me

LITTÉRATURE FRANÇAISE

DES ARCHIVES INÉDITES FONT REVIVRE LA MÉMOIRE D'ARTISTES OUBLIÉS

Il fut lauréat du Goncourt 1929 pour son roman *L'Ordre*, académicien, et directeur de l'influente *Nouvelle revue française* (NRF). Elle était artiste peintre et critique d'art. Le couple Marcel Arland - Janine Béraud a tenu le devant de la scène littéraire et intellectuelle française pendant une bonne partie du XX^e siècle. Pourtant, lui ne figure pas dans les programmes scolaires et ses œuvres ne sont plus connues que par un cercle restreint d'initiés, et elle est restée effacée derrière son mari. À tel point que même sa date de naissance était inconnue de la postérité, jusqu'à ce qu'elle soit révélée par une recherche autour d'archives inédites au laboratoire ELLIADD de l'UMLP. Des archives que la doctorante Éolia Jeannot a mises en valeur dans une exposition¹, organisée dans le cadre de la thèse en langue et littérature françaises qu'elle prépare sous la direction de France Marchal-Ninosque. Marcel Arland né en 1899, Janine Béraud née en 1905 donc, sont tous deux décédés en 1986. L'écrivain était originaire du plateau de Langres (52), et les habitants de son village Varennes-sur-Amance avaient souhaité lui rendre hommage, en choisissant, en 1972, d'appeler leur commune *Terre natale*, selon le titre éponyme du livre que l'auteur publia sur son enfance en 1938. Le couple d'artistes partageait le même amour de la nature, ici et ailleurs, celle de la campagne langroise et celle d'îles

¹ L'exposition est visible jusqu'à fin mars à la MSHE Claude-Nicolas Ledoux à Besançon. Elle est ouverte à tout public et accueille des groupes scolaires dès le collège. Elle sera installée au printemps à la bibliothèque Marcel-Arland à Langres (dates à venir).

« Nous disions les bois. La forêt, c'était un mot de livre ou de narration ; comment l'appliquer à nos étendues sans ordonnance, tantôt fourrés, tantôt clairières, trouées de ravins, sillonnées de sentiers de charroi que la moindre averse rendait impraticables ? Elles n'étaient pas faites pour la promenade ; elles se défendaient par des champs d'acacias, des buissons de ronces et des landes de haute fougère où nous enfoncions jusqu'aux épaules. Mais à peine entrée, j'étais chez moi. »

Marcel Arland, *Proche du silence*, Gallimard, 1973



Oeuvre réalisée par Janine Béraud, technique mixte, date inconnue.

comme Port-Cros, devenue une sorte de quartier général pour les collaborateurs de *La Nouvelle revue française*.

« Les noms de Jean Paulhan, André Malraux, André Gide, Gaston Gallimard, et de bien d'autres encore, étaient associés à ceux du couple et à *La NRF*. La publication existe encore aujourd'hui, mais c'est dans la période de l'entre-deux-guerres qu'elle a connu son âge d'or. La revue a aidé de futurs grands auteurs à se faire connaître »,

raconte Éolia Jeannot, qui, grâce à son travail de thèse, espère restituer tout un pan inexploré de la littérature et de la vie culturelle françaises du XX^e siècle. Point de départ de la reconstitution du puzzle : des archives dénichées par Fabrice Wilhelm, enseignant-chercheur à l'UMLP / ELLIADD, chez un brocanteur parisien, entassées dans une simple valise. Qui aurait pu croire d'ailleurs qu'elle en contenait autant ? Lettres de jeunes auteurs, articles de presse,

photos, dessins et brouillons, un méli-mélo professionnel et personnel de 3 500 documents, que la jeune chercheuse a inventoriés et classés. France Marchal-Ninosque rappelle la démarche et l'expertise archivistique d'ELLIADD, « où le travail de numérisation et de valorisation des documents s'accompagne

toujours d'une recherche scientifique ». Dix-huit fonds d'archives littéraires et artistiques ont ainsi été traités depuis un demi-siècle au laboratoire. « Après numérisation, les originaux repartent dans des institutions patrimoniales concernées, qui les conservent et les mettent en valeur. »

Le fonds Marcel Arland et Janine Béraud sera ainsi prochainement confié, bien naturellement, à la bibliothèque Marcel-Arland de Langres.

Contact :
Laboratoire ELLIADD / UMLP
Éolia Jeannot / France Marchal-Ninosque
eolia.jeannot@edu.univ-fcomte.fr
france.marchal-ninosque@umlp.fr

STRATÉGIES DE COMMUNICATION

LA RÉALITÉ VIRTUELLE, UN LEVIER POUR VALORISER LES TERRITOIRES

Grâce à la réalité virtuelle, il est possible de visiter un musée de loin, de découvrir les peintures rupestres d'une grotte interdite au public, ou encore de se projeter au fond d'un glacier à des fins pédagogiques. Il est également possible d'aller à la rencontre d'un territoire sans se déplacer : la réalité virtuelle fait peu à peu son entrée dans les moyens de communication utilisés par les acteurs territoriaux, qui veulent augmenter l'attractivité de leur région par le biais d'un média nouveau et spectaculaire. Un objectif réaliste, tant l'effet de présence produit par une immersion à 360° influence favorablement la motivation pour visiter un territoire, et même payer le prix fort pour l'achat de produits locaux. Cette tendance a été mise en évidence à plusieurs reprises dans des enquêtes réalisées par questionnaire. Dans une recherche récente pilotée par Julia Wirth à l'Institut de la communication et du marketing expérientiel de la Haute école de gestion Arc, l'étude de ces comportements va plus loin encore : elle en interroge la part inconsciente, sur la base des avancées en neurosciences. On sait en effet aujourd'hui, grâce à cette discipline, combien

l'inconscient est impliqué dans des prises de décision et des jugements que l'on pensait réfléchis. Un test d'association implicite (TAI) a ainsi permis de mesurer les réactions à des combinaisons d'images et de qualificatifs portant sur les cantons de Vaud et du Jura, auprès de cent vingt volontaires. La moitié d'entre eux a ensuite été placée en immersion dans ces territoires grâce à des vidéos en réalité virtuelle, les autres participants visionnant un clip musical. Tous ont enfin été à nouveau soumis au TAI pour comparaison, sur le mode avant / après. « L'expérience témoigne d'abord d'une différence notable entre les dispositions mentales conscientes et inconscientes que nous développons vis-à-vis d'un territoire : ce que nous affirmons rationnellement n'est pas toujours confirmé par les réactions spontanées. Elle montre ensuite que la réalité virtuelle influence significativement les attitudes inconscientes, et qu'elle modifie de manière positive les représentations initiales, explique Julia Wirth. Les appréciations de départ montent d'un cran dans le cas d'une exposition à la réalité virtuelle, alors qu'aucun changement n'est observé lorsque

les participants ne visionnent pas la vidéo à 360° ». L'effet de présence, qui est en toute logique plus fort lorsque les participants sont plongés en immersion virtuelle totale, voit ainsi son impact confirmé jusque dans les attitudes inconscientes. C'est une nouvelle preuve de l'intérêt de la réalité virtuelle comme média de promotion, d'un point de vue non seulement touristique mais aussi économique, puisque la technologie pourrait s'affirmer comme levier de valorisation des territoires auprès d'un public d'entrepreneurs.



Contact :
Institut de la communication
et du marketing expérientiel – ICME
Haute école de gestion Arc
Julia Wirth
Tél. +41 (0)32 930 20 79
julia.wirth@he-arc.ch

TEMPÊTE SOUS UN CRÂNE

DONNER DU SENS À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

De la *Chanson d'automne* de Verlaine aux *Fables* de La Fontaine, d'*Amsterdam* que racontait Brel à *La mer* que chantait Trenet, c'est à partir de textes littéraires que l'enseignant Yves Bordet propose d'apprendre la langue française à tous.

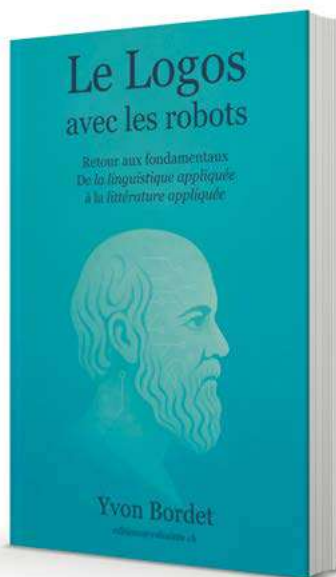
Un *credo* qu'il fait partager à travers l'application numérique *Doxilog*, née de recherches

Dans l'ouvrage *Le Logos avec les robots* qu'il vient de publier, le chercheur va plus loin dans sa démonstration : il explique comment l'enseignement, notamment de la langue, doit s'adapter à l'ère de l'intelligence artificielle.

Concept issu de la philosophie grecque antique, le *Logos* désigne le discours parlé ou écrit, et plus globalement la capacité à utiliser une langue pour former sa pensée et la mettre en lien avec le monde.

Pour garantir « la liberté de l'homme face aux outils qu'il invente », il est nécessaire de revenir à ces fondamentaux hérités de l'Antiquité, que l'enseignement redécouvre d'ailleurs aujourd'hui après que les réformes du début des années 1960 les ont mis de côté. C'est ainsi, selon l'auteur, qu'il sera possible de relever les défis que pose l'intelligence artificielle, et d'éviter qu'elle ne change les citoyens en robots sans esprit critique ni créativité. Après une étape de construction où l'efficacité était de mise et convoquait algorithmes, collecte des données et traitement de l'information, l'IA entre aujourd'hui dans une phase de mise en applications : la parole, le sens, le lien doivent devenir ses maîtres mots. « Ce livre explore la mutation en cours, celle d'une intelligence qui redécouvre ses racines grecques et son souffle français, où comprendre n'est pas seulement traiter, mais entrer en relation. » La littérature comme outil d'apprentissage a toute sa place dans ce schéma.

Ce livre explore
la mutation
en cours,
celle d'une
intelligence
qui redécouvre
ses racines
grecques et son
souffle français



Bordet Y., *Le Logos avec les robots. Retour aux fondamentaux, de la linguistique appliquée à la littérature appliquée*, Éditions La Valsainte, 2025.

menées au laboratoire CRIT de l'UMLP : les textes chargés de sens et de poésie réunis dans le logiciel mettent en valeur autant la beauté de la littérature française que la qualité de son langage, que le chercheur n'hésite pas à qualifier d'« universel ».

Yves Bordet s'élève en effet contre l'idée d'une littérature complexe et inaccessible, et défend à l'inverse l'intérêt de bénéficier de sa richesse et de sa saveur.

PASSÉ RECOMPOSÉ

L'HISTOIRE DE JEANNE MEURDESOIF
RACONTE SALINS

La puissance de Salins, les sources salées qui valent son nom à la ville, l'exploitation du sel dans ce qui fut l'un des plus grands centres industriels d'Europe sont inscrits au patrimoine historique de la Franche-Comté depuis des siècles. Le livre *À la recherche d'une ouvrière au XVI^e siècle* fait revivre ce passé et lui apporte un relief inédit sous la plume de Paul Delsalle, professeur émérite d'histoire moderne à l'UMLP, spécialiste de la Franche-Comté.

L'auteur se prête ici à l'exercice de la biographie historique pour reconstituer un contexte et une époque, qu'il anime sous les traits de Jeanne Meurdesoif. Un véritable défi, tant les documents d'époque sont rares. Un travail de fourmi, mais qui révèle des surprises de taille.

Si on ne connaît pas exactement la date de naissance de Jeanne Meurdesoif, située entre la toute fin du XV^e siècle et le début du suivant, les archives attestent qu'elle a quinze ans lorsqu'elle commence à travailler au puits à muire, la manufacture annexe de la grande saline. Elle était « tirari de sel », chargée de retirer au bon moment le sel de la saumure. Comme on peut l'imaginer, l'agressivité de l'eau salée et la chaleur de la chaudière ajoutaient à la pénibilité du travail, et sans doute le nom de Jeanne était-il bien approprié...

DES NOBLES À L'ATELIER

Ouvrière spécialisée, comme ses collègues, dans une entreprise qui comptait nombre de métiers différents et pour beaucoup confiés à des femmes, Jeanne recevait 76 francs comtois de gages par an. C'était plus qu'un maçon ou un

charpentier, et bien plus encore qu'un apothicaire, un maître d'école ou une gouvernante, et qu'un vigneron comme son mari. Si la spécialisation des ouvrières et le relatif confort de leur situation sont étonnantes, leur origine parfois noble l'est tout autant !

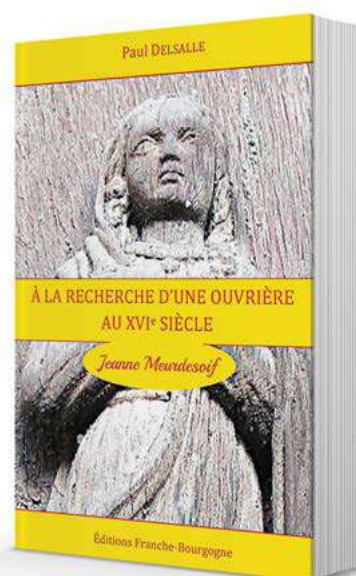
« Au XVI^e siècle, les demoiselles de la petite noblesse comtoise ont bien travaillé dans les ateliers de fabrication du sel, en compagnie des roturières, raconte Paul Delsalle. Cela constitue une découverte et une véritable surprise car ce phénomène n'a jamais été mis en évidence. C'est une composante de la noblesse, très discrète et méconnue, celle des nobles d'affaire ou d'entreprise. »

L'historien souligne aussi qu'à l'époque, les relations n'étaient pas si cloisonnées qu'on pourrait le supposer entre les groupes sociaux. Une caractéristique qui se voit jusque dans l'organisation de la ville, où les habitations des riches et des pauvres sont mélangées.

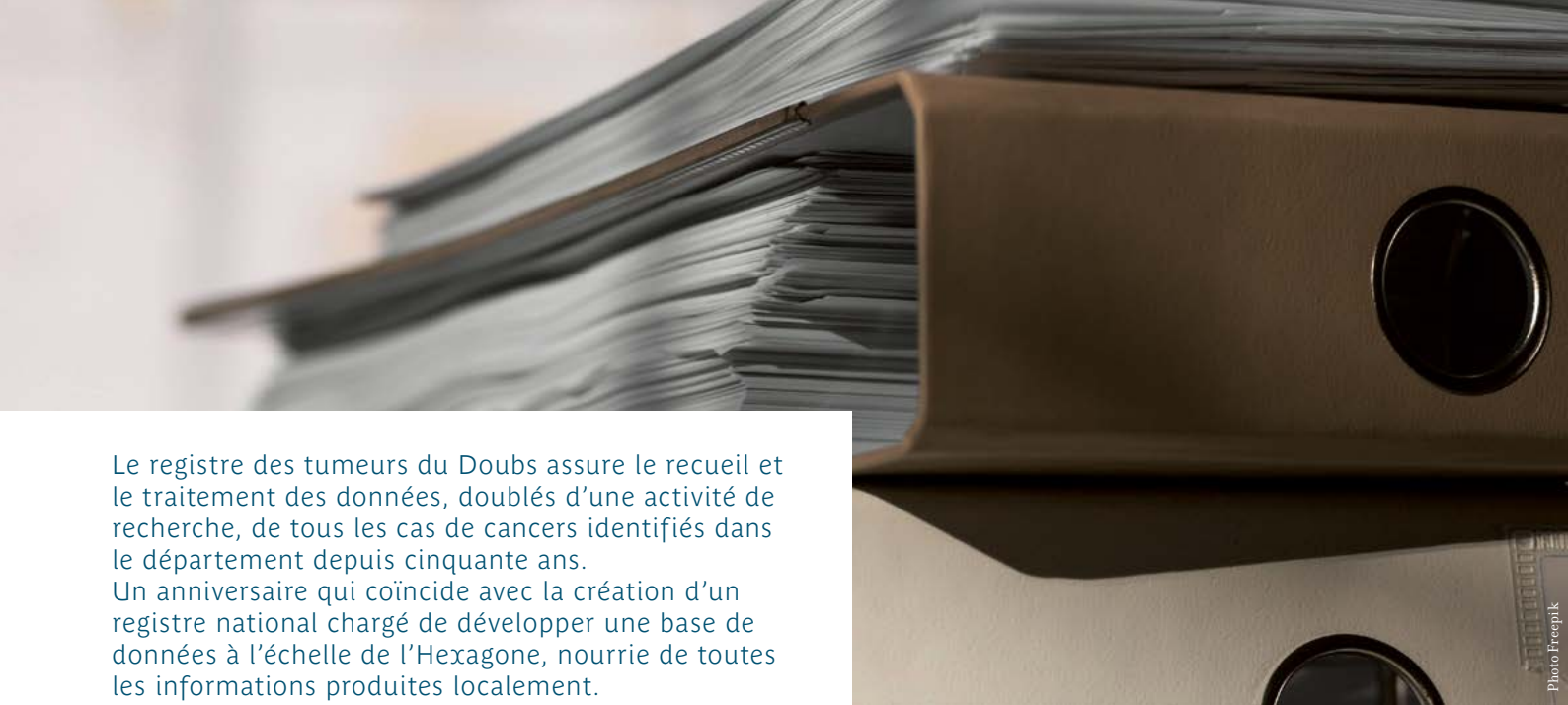
Jeanne savait lire, écrire et compter, même si l'école pour les filles n'existait pas encore. Mais à bien d'autres titres, Salins était une ville « vraiment singulière et originale ». « D'abord parce qu'il s'agissait de la plus grande ville du Comté de Bourgogne, très riche et prestigieuse, entièrement fondée sur l'exploitation des sources d'eau salée. Ensuite, parce qu'elle comprenait deux parties bien distinctes, un Bourg-Dessus et un Bourg-Dessous. » L'ouvrage fourmille ainsi d'informations sur la ville, sur la saline et sur la vie au XVI^e siècle, nous apprenant que les monnaies comtoises n'étaient gravées que de l'effigie de Charles Quint et que c'était leur poids qui faisait leur valeur, que les bouchers se convertissaient en poissonniers le temps

du Carême, que les femmes sans ressources et usées par une vie de labeur à la saline bénéficiaient d'une « pension de retraite », de façon exceptionnelle en Europe, ou encore qu'une charge de travail se transmettait d'une ouvrière à sa fille ou à sa nièce... L'auteur entraîne le lecteur dans le passé, et plus encore, en racontant son propos à la première personne, lui fait partager le cheminement de ses recherches.

Ouvrière à la saline, Jeanne gagnait bien plus qu'un maçon, un apothicaire ou un vigneron



Delsalle P., *À la recherche d'une ouvrière au XVI^e siècle. Jeanne Meurdesoif*. Éditions Franche-Bourgogne, 2025.



Le registre des tumeurs du Doubs assure le recueil et le traitement des données, doublés d'une activité de recherche, de tous les cas de cancers identifiés dans le département depuis cinquante ans.

Un anniversaire qui coïncide avec la création d'un registre national chargé de développer une base de données à l'échelle de l'Hexagone, nourrie de toutes les informations produites localement.

LUTTE [CONTRE LE CANCER]

MISSIONS AU LONG COURS POUR LE REGISTRE DES TUMEURS DU DOUBS

Les registres recensent les cas de cancer déclarés chez les patients habitant le département, quel que soit le lieu de prise en charge

Identifier les cas de cancers, décrire leurs caractéristiques médicales, les répertorier géographiquement, mettre en corrélation l'évolution des pathologies et

le suivi des prises en charge et des traitements : de telles informations sont indispensables pour opposer un rempart de connaissances au fléau que représente le cancer. Elles sont collectées et traitées selon des méthodes très exigeantes par des structures dédiées, des registres dont la compétence s'exerce au niveau départemental. Comptant cinquante années de recueil et d'analyse de données à son actif, le registre des tumeurs du Doubs peut s'enorgueillir d'être l'un des plus anciens. Fondé par Simon Schraub en 1976, sa direction scientifique est depuis 2010 assurée par Anne-Sophie Woronoff, médecin épidémiologiste au CHU de Besançon, où le registre est hébergé

depuis sa création : « Les registres sont en général nés d'une volonté individuelle, relayée localement par des soutiens qui leur ont donné les moyens d'exister. Tous les départements n'en sont donc pas dotés. »

Les données des registres couvrent environ 25 % du territoire français, hormis pour les cancers pédiatriques, qui sont tous pris en compte. Les registres recensent les cas de cancer déclarés chez les patients habitant le département, quel que soit l'endroit où ils ont été pris en charge. Les lésions précancéreuses et les récurrences sont analysées séparément des cancers invasifs, qui seuls entrent en ligne de compte pour les calculs d'incidence¹ sur un territoire.

« Le risque de doublon est très limité, et les données, qui sont

¹ Nombre de cas nouveaux d'une maladie déclarés dans une population pendant une période donnée.

uniques et comparables, sont utilisées pour faire l'objet d'extrapolations au niveau national », explique Anne-Sophie Woronoff. L'annonce récente de la création d'un registre national des cancers viendra renforcer cette dimension : un décret du Conseil d'État, publié le 28 décembre 2025, en a fixé les modalités. « Il fait suite à la loi du 30 juin 2025, qui confie à l'Institut national du cancer le pilotage et la production des données d'épidémiologie et de soins en cancérologie », indique un communiqué de l'Institut. La nouvelle structure prévoit de regrouper toutes les connaissances dans une base de données nationale. Elle prendra appui sur les registres locaux, tous qualifiés « *goldstandard* » : les informations disponibles, récoltées auprès de différentes sources puis traitées par des algorithmes sous la supervision d'équipes au savoir-faire éprouvé, sont réputées pour leur fiabilité ; elles permettront d'ajouter de la précision aux estimations nationales actuelles. « Les données sont interprétées très finement, sur la base d'enregistrements cadrés, indiquant la taille de la tumeur, la présence de ganglions et de métastases, l'existence de marqueurs biologiques spécifiques, le type de traitement... Elles prennent aujourd'hui en compte de nouvelles informations provenant de la génomique des cancers, ou encore de la mise en œuvre de traitements personnalisés. Les règles de codage sont dans tous les cas strictement définies, rigoureuses et précises, ce qui permet les comparaisons. » Anne-Sophie Woronoff souligne la valeur ajoutée que représente une longue pratique des données pour leur analyse, assurée aujourd'hui par sept collaborateurs au registre du Doubs, et témoigne d'une « complémentarité essentielle entre les compétences humaines et les ressources technologiques ».

COORDINATEUR POUR LE SUIVI DU CANCER DU COL DE L'UTÉRUS

La contribution des registres dépasse les limites de l'Hexagone : « Il en existe dans le monde entier, et même si tous ne fonctionnent pas tout à fait de la même manière, les comparaisons sont possibles, au niveau européen comme à l'international. » Les registres locaux sont ainsi engagés dans plusieurs réseaux, à différentes échelles géographiques. En France, certains sont responsables d'une spécialité à l'intérieur du réseau Francim. Au registre des tumeurs du Doubs, Anne-Sophie Woronoff est la référente en France pour le cancer du col de l'utérus, qui, au-delà du traitement des données épidémiologiques, figure en bonne place dans les recherches menées par l'équipe bisontine. Les investigations partent du constat que le taux global de survie à cinq ans des patientes accuse une baisse en France métropolitaine entre 1990 et 2015, malgré un diagnostic plus précoce et des thérapies plus efficaces. Les statistiques montrent précisément que, pour les cas diagnostiqués sur cette période, la survie a augmenté de 8 % pour les femmes de 30 ans et de 2 % pour celles de 50 ans. À l'inverse, elle a diminué de 8 % pour les femmes de 60 ans et de 14 % pour celles de 70 ans. Depuis une dizaine d'années, une étude nationale coordonnée par Anne-Sophie Woronoff s'intéresse au suivi des femmes ayant

L'étude confirme une dégradation de la survie chez les femmes âgées de plus de 60 ans et donne des pistes pour comprendre

contracté un cancer du col de l'utérus, complétant ainsi les indicateurs épidémiologiques précédents par une étude des facteurs prédictifs de la survie des femmes diagnostiquées en 2011 et 2012. En croisant les données sur les stades de la maladie et le suivi des traitements recommandés, en fonction de l'âge des patientes, l'étude confirme que la dégradation de la survie concerne les femmes âgées de plus de 60 ans,

et donne des pistes pour comprendre ces résultats.

« Chez les femmes plus âgées, le diagnostic est plus tardif et les traitements recommandés sont moins suivis : avec l'avancée en âge, l'état de santé général est moins bon, et les traitements, notamment de curiethérapie, sont moins bien supportés ». Cette étude se poursuit avec une analyse des données pour les cas diagnostiqués en

2019 et 2020, qui permettra de nouvelles comparaisons. Les résultats actuels témoignent cependant d'ores et déjà de la nécessité de poursuivre un suivi gynécologique au-delà de 65 ans, qui représente la limite du dépistage organisé, et de mettre en œuvre des protocoles de recherche spécifiques aux populations plus âgées, pour déterminer les traitements les mieux adaptés à ces patientes.

Contact :
Registre des tumeurs du Doubs
Anne-Sophie Woronoff
Tél. +33 (0)3 70 63 24 70
registre-cancers@chu-besancon.fr
www.chu-besancon.fr/
registredestumeursdudoubs.html



Les difficultés rencontrées par les professionnels du soin, mises en lumière par la crise COVID, se mesurent en nombreuses années. De constats affligeants en sonnettes d'alarme trop peu entendues, un ouvrage signé par des acteurs de la santé dresse des bilans, apporte des explications et propose des solutions pour désamorcer une situation explosive.

TERRAIN [MINÉ]

SOIGNANTS EN SOUFFRANCE

« L'écart entre
mon idéal
et ma réalité
se creuse
de façon
vertigineuse »

Ancienne infirmière
en Ehpad

« Crise morale » accompagnant une « crise de moyens » dans l'hôpital français, crise des ressources humaines hospitalières qualifiée par l'OMS, à l'échelle européenne, de « bombe à retardement », ces mots durs sont illustrés par des chiffres tout aussi dérangeants. En France, l'hôpital affichait une vacance de 10 000 postes en 2015, de 60 000 en 2023¹. À l'automne 2021, selon une enquête flash réalisée par son Conseil scientifique, il actait plus de 2 000 démissions sur un seul mois, dont près de 60 % d'infirmières et 24 % d'aides-soignantes. Ces chiffres figurent au sombre bilan d'un ouvrage écrit par différents acteurs de la santé, praticiens hospitaliers en médecine, réanimation, oncologie ou gériatrie, responsables de ressources humaines, cadres de santé, chercheurs en psychologie ou en philosophie : *Qualité de vie et conditions de travail des soignants : quels enjeux éthiques ?* rend compte du « vacillement des valeurs » auquel sont confrontés

les soignants, de la perte de sens qu'ils éprouvent dans l'exercice de leur profession, et du manque d'attractivité qui gagne des métiers pourtant jugés passionnants. Loin de vouloir s'appesantir sur un tableau décidément bien noir, l'ouvrage explique les ressorts multiples d'une situation complexe, pour mieux envisager les solutions qui permettraient de l'améliorer. Cet ouvrage collectif est paru à la suite de constats de terrain et d'actions engagées par l'Espace de réflexion éthique Bourgogne - Franche-Comté ces dernières années. Il rappelle le « tournant gestionnaire » pris par l'hôpital français dès les années 1970², justifié par des contextes de crise économique, et qu'une démarche de rationalisation des coûts et une logique de rentabilité ont financièrement fragilisé. L'impact du manque de moyens sur l'activité des professionnels et sur l'organisation de leur travail est évident. Il se double d'effets directement imputables aux progrès de la médecine comme aux évolutions de la société, qui pour être le plus souvent louables, n'en sont pas moins des

paramètres à gérer de nouvelle manière. En effet, les progrès de la médecine s'accompagnent de l'augmentation des populations vulnérables, de l'enfant grand prématuré à la personne très âgée, et du développement de maladies chroniques. De telles situations médicales et humaines appellent à davantage de soins de *nursing*, alors même que les moyens sont en baisse, et qui s'avèrent par ailleurs moins profitables que les actes médicaux dans les calculs pour le financement d'un hôpital. Au niveau sociétal, l'affirmation de la notion d'individualité a donné au malade, au début des années 2000, le droit de devenir acteur de sa santé, une liberté bienvenue mais parfois anxiogène, demandant à être assistée. Et dans le cadre désormais néolibéral de l'hôpital, où la relation de soin prend des allures de prestation, dépourvue de l'attention et de la disponibilité attendues, toujours faute de moyens, le patient-consommateur peut se montrer exigeant, voire vindicatif. Ce recentrage de la société vers l'individu invite dans le même temps les soignants à revendiquer leur rôle dans le système de santé ; cette évolution a ainsi fait passer l'infirmière d'un statut marqué du sceau du sacrifice à une profession reconnue. Ces changements de paradigmes, tout comme les facteurs psychologiques en jeu, influencent la relation de soin : avoir conscience de leur

importance et les prendre en considération ne peuvent que rejaillir positivement sur la qualité de vie des patients et sur celle des soignants. Il s'agit donc de « repenser le soin » et de le réorganiser, selon une démarche participative débutée en 2004 avec l'obligation faite aux professionnels de santé de se concerter à propos de leurs patients, puis la publication de différents rapports et lois. Dialogue social et intelligence collective sont au cœur de la démarche participative, qui demande aujourd'hui à devenir véritablement effective, par exemple avec la mise en place de formations

au management. Nouveau modèle d'organisation du travail et plan d'action en faveur de la qualité de vie et des conditions de travail des soignants sont devenus des urgences. Ils préfigurent l'émergence de « l'hôpital magnétique », qui, en créant un environnement où les soignants voient leur rôle reconnu, ont la possibilité

de s'exprimer et la capacité d'agir, attire et retient les personnels qualifiés. Une formule éprouvée à la fois par des études scientifiques et des expériences de terrain, témoignant que le malaise des soignants n'est pas une fatalité.



Salès-Wuillemin É., Quenot J.-P., Rigaud J.-P., Frache S., *Qualité de vie et conditions de travail des soignants : quels enjeux éthiques ?*, LEH Édition, 2025.

Contact :
Espace de réflexion éthique BFC
Communication
Anaïs Sampers
Tél. (0)3 80 29 50 97
anaïs.sampers@chu-dijon.fr
www.erebfc.fr

¹ Émission Santé en France : l'état d'urgence, France 2, 21 mars 2024.

² La loi du 31 décembre 1970 portée par Robert Boulin, ministre de la santé publique et de la sécurité sociale, crée le service public hospitalier, auquel participent hôpitaux publics et privés (Revue hospitalière de France n°618, mai-juin 2024).

« J'ai demandé des nouvelles d'une infirmière, que je n'avais pas vue depuis deux mois. [...] En fait, elle s'est effondrée, et personne n'était au courant, personne ne s'en est soucié »

Femme médecin en exercice en hôpital



À l'interface entre droit pénal et police, la criminalité détermine la nature transgressive et intolérable d'actes commis dans une société, par rapport aux normes juridiques en place. Intrafamiliale, économique, environnementale..., différents qualificatifs caractérisent la criminalité, à laquelle l'avènement d'internet a aussi adjoint le préfixe *cyber*.

GRAND FORMAT [DOMMAGES ET INTÉRÊTS]

AFFAIRES CRIMINELLES EN TOUT GENRE

Le contrôle
coercitif est
un concept
innovant en
droit, issu
des sciences
psychosociales

COMPORTEMENTS CONDAMNABLES DANS LE COUPLE

Insultes par messages, dénigrement dans les propos, inspection des tenues vestimentaires, accompagnement systématique à des rendez-vous, localisation de téléphone..., le contrôle coercitif, au sein d'un couple, regroupe les actes permettant à un conjoint de prendre l'ascendant sur l'autre et de l'isoler socialement. Pris séparément, ces actes peuvent ne pas être considérés comme problématiques, voire paraître anodins. Les relier entre eux donne la possibilité de mettre en évidence la logique de microrégulation du quotidien qui pèse sur le conjoint qui en est victime, en l'occurrence le plus souvent les femmes.

Issu des sciences psychosociales, le concept de contrôle coercitif intéresse aujourd'hui aussi le droit. Il a émergé en 2024 de façon totalement innovante dans cinq décisions rendues par la Cour d'appel de Poitiers, qui l'a utilisé pour mettre en évidence des comportements qu'elle a considé-

«C'est une grille de lecture fine pour détecter des violences conjugales, et un signe prédictif de nouvelles infractions, notamment de féminicides»

rés comme répréhensibles au sein d'un couple. « Le contrôle coercitif est une nouvelle et fine grille de lecture pour détecter des violences conjugales. Il représente, de plus, un signe prédictif de nouvelles infractions, et notamment de féminicides », explique Fabienne Terryn-Casalta, qui en étudie les critères de définition et les fonctions au Centre de recherches juridiques de Franche-Comté (CRJFC) à l'UMLP. La chercheuse en droit privé, spécialiste de criminalité intrafamiliale, précise : « Une réflexion est en cours pour élaborer une loi qui consacrerait le contrôle coercitif dans le droit français, et érigerait ce comportement en infraction autonome ». Dans l'attente, des cours et des conférences sont donnés à ce sujet à l'École nationale de la magistrature, des formations enseignent aux enquêteurs à poser les bonnes questions, et certains magistrats reprennent à leur compte la jurisprudence établie par Poitiers. Fabienne Terryn-Casalta regarde de quelle manière ils s'en saisissent, notamment les juges : « Comme l'ont dit les juges de la Cour d'appel de Poitiers, c'est un outil qui permet de mieux comprendre pour mieux juger. S'il est dans les faits mis en évidence, le contrôle coercitif exercé sur un conjoint peut entrer en ligne de compte dans la décision de justice : peine prononcée à l'encontre d'un prévenu, décision de retrait de l'autorité parentale, voire mise en détention provisoire, selon l'estimation de son degré de dangerosité ». Les violences conjugales sont reconnues par la loi en France depuis 1994. Plus spécifiquement, le viol conjugal est légalement reconnu depuis 2006, reléguant la notion de « devoir conjugal » au passé. Le harcèlement moral conjugal, qui suppose une dégradation de l'état de santé de la victime et n'est pas à confondre avec le contrôle coercitif, a lui fait son entrée dans le Code pénal en 2010.

Même si ce sont là des avancées certaines, Fabienne Terryn-Casalta nourrit des ambitions plus grandes pour le droit que des modifications au coup par coup, espérant l'avènement d'une loi-cadre repensée sur de nouvelles bases... et intégrant le concept novateur de contrôle coercitif.

FRAUDE SANS FRONTIÈRES

En matière de criminalité économique, l'ingéniosité des escrocs, boostée par les possibilités offertes par internet et les nouvelles technologies, ne semble connaître aucune limite. Ce domaine est la spécialité de l'ILCE, l'Institut de lutte contre la criminalité économique de la HE-Arc Gestion. Doyen de l'Institut, expert pour de nombreuses organisations de lutte contre la criminalité à l'international, Olivier Beaudet-Labrecque n'hésite pas se déplacer sur le terrain, jusqu'en Afrique de l'Ouest où il mène

actuellement une recherche pour percer à jour les stratégies de rapatriement d'argent en Côte d'Ivoire, dans le cadre d'opérations de blanchiment. Comptes en banque ouverts à distance ou sur applications téléphoniques, cryptomonnaies, virements internationaux de type Western Union, mules financières..., les escrocs recourent à différents systèmes financiers pour rendre leurs actions les moins visibles possible. « Les mules financières, par exemple, fournissent un compte bancaire dans le pays de résidence d'une victime, afin de ne pas éveiller les soupçons. L'opération peut être pleinement volontaire, les complices étant alors rétribués pour faire transiter les fonds sur leur compte, ou se produire à l'insu de personnes victimes des escrocs, à qui l'on demande de



Image générée par G. Darlot avec Midjourney



Comme les escrocs, les professionnels et les chercheurs sont sur tous les fronts, les étudiants aussi. Un aperçu en est donné sur le site de l'Institut, dans la rubrique «Chroniques de l'ILCE», où les étudiants des différentes formations dispensées en criminologie à la HE-Arc Gestion apportent leur contribution sur des sujets particulièrement variés. À consulter sur www.he-arc.ch/chroniques-ilce

transférer vers un autre compte une somme d'argent versée soi-disant par erreur sur leur propre compte bancaire. »

Les arnaques à l'investissement sont aussi dans le collimateur des scientifiques de l'ILCE. Ces escroqueries touchent en particulier les 40 ans et plus, susceptibles de disposer de suffisamment d'argent pour réaliser des placements financiers, et séduits par les nouvelles technologies, le domaine quantique ou les cryptomonnaies. Des produits d'appel malheureusement aussi parfaits pour la création de fausses plateformes d'investissement, par lesquelles les économies de toute une vie peuvent être englouties dans des placements fantômes. Olivier Beaudet-Labrecque souligne le caractère universel de la fraude, de l'Afrique à la Russie, impliquant diverses organisations dans des pays d'Asie du Sud-Est ou d'Europe de l'Est, infiltrant Chypre ou Israël. Il rappelle l'existence des formidables « arnaques au président », où après étude approfondie des rouages d'une entreprise, un escroc usurpant l'identité d'un membre de la direction obtient d'un responsable financier le virement de sommes considérables sur un compte à l'étranger, au prétexte d'une affaire confidentielle et urgente à traiter.

« Avec l'intelligence artificielle, ce genre d'arnaque est de plus en plus plausible. Moins d'une minute d'une interview radio suffit par exemple à cloner la voix d'une personnalité. » Le criminologue évoque l'incroyable visioconférence fabriquée de toutes pièces pour piéger un salarié de la société ARUP en mai 2024, une *deepfake* dans laquelle les participants étaient des leurres, au visage et à la voix falsifiées par intelligence artificielle, et qui a coûté 25 millions de dollars à la compagnie anglaise. La fraude ne connaît ni limite, ni frontière. Mais elle rencontre des obstacles dès lors que les spécialistes en criminologie s'en emparent...

UNE LONGUEUR D'AVANCE SUR LES CRIMINELS

La start-up propose une solution innovante spécifique aux banques afin de les aider à lutter contre les fraudes

S'appuyant sur les acquis de nombreuses années d'expérience, sur des compétences très pointues en sciences criminelles, sciences forensiques, criminalité économique et en intelligence artificielle générative, l'entreprise ForenSwiss est officiellement née à l'été 2025. Cofondée par Olivier Beaudet-Labrecque, comptant actuellement six collaborateurs, la start-up propose une solution innovante spécifique aux banques et établissements assimilés, afin de les aider à lutter contre les fraudes. Du blanchiment d'argent des grandes organisations à l'escroquerie ciblant les particuliers, il s'agit d'étouffer dans l'œuf toute tentative criminelle visant la banque elle-même, ou ses clients. « L'approche combine connaissance de la cybercriminalité et maîtrise de technologies complexes, pour intervenir en amont de la fraude », confie Olivier Beaudet-Labrecque. Les milliers de données de paiement utilisées par les fraudeurs sont recueillies grâce aux pièges numériques qui leur sont tendus, et sont traitées grâce aux moyens de l'intelligence artificielle. Avec pour résultats la fermeture de comptes frauduleux, verrouillant ainsi le versement d'argent sale, et le blocage des paiements de la part de clients victimes d'arnaques. Un modèle en constante adaptation, capable d'intégrer des données sur les comportements humains, pour avoir toujours une longueur d'avance sur les pratiques des malfaiteurs. La méthode a déjà convaincu de nombreux établissements bancaires en Suisse, où la jeune start-up poursuit son développement, gagnant aussi l'Europe et particulièrement les banques françaises, qui voient leur responsabilité accrue en matière de fraude aux moyens de paiement, depuis une loi datant de novembre 2025.

L'IA SUR LA PISTE DES ARNAQUEURS

Madame, si demain Brad Pitt faisait de vous sa confidente sur internet, vous y croiriez ? La réponse est bien moins évidente qu'elle en a l'air, et les très nombreuses arnaques usurpant l'identité de célébrités s'appuient sur des leviers de persuasion redoutablement efficaces pour leurrer des victimes choisies.

Chez ForenSwiss, Inès Pinton a identifié pas moins de deux cents faux Brad Pitt en quelques mois ! Titulaire d'un master en sciences criminelles et férue d'intelligence artificielle, Inès Pinton crée des faux profils pour intégrer des réseaux criminels sur le net. À partir de ses propres photos modifiées par l'IA, elle endosse une personnalité d'au

moins le double de son âge pour entrer dans la catégorie des plus de 50 ans, s'invente de toutes pièces une identité, des activités personnelles et de grands enfants, puis investit les réseaux sociaux où elle se montre particulièrement active. Toutes les conditions sont réunies pour intéresser les brouteurs, ces escrocs qui eux-mêmes créent de faux profils pour arnaquer les internautes, avec ou sans emprunt à une personnalité du *show-biz*.

« Il n'est pas tellement difficile de reconnaître le profil d'un brouteur. Les scénarios, toujours un peu les mêmes, sont bien connus : établir un lien de confiance ou privilégié avant de passer à une demande d'argent,

au prétexte d'un passage difficile, de problèmes de santé... Là où notre méthode est inédite et très performante, c'est que nous avons recours à l'intelligence artificielle pour les piéger. » Une fois le faux profil créé et les escrocs attirés, les robots prennent en effet le relais : ce sont eux qui affichent des commentaires sur les réseaux et tiennent les conversations. Grâce aux compétences cumulées des humains et des machines, « il ne faut que deux jours pour repérer les brouteurs et récupérer leurs données de paiement », témoigne Inès Pinton, qui souligne que les ramifications des réseaux criminels sont tellement importantes que les escrocs ne savent, à l'inverse, démasquer ceux qui les traquent.

LA DANGEREUSE QUÊTE DU RISQUE ZÉRO

Professeur en droit pénal et criminologie à l'université de Neuchâtel, où il a fondé le Centre romand de recherche en criminologie (CRRC), André Kuhn a codirigé la publication du livre *Criminologie en Suisse - Histoire, état, avenir*, à l'occasion des cinquante ans du Groupe suisse de criminologie (GSC). C'est donc sur la période 1974-2024 que les auteurs de cet ouvrage collectif considèrent l'évolution de la politique criminelle en Suisse, de même que celle de la criminologie comme discipline d'enseignement et de recherche. Ces décennies ont vu le droit pénal faire preuve de véritables renversements de tendance. « Il y a cinquante ans, le concept de viol conjugal n'existait pas encore ; l'homosexualité était sanctionnée, aujourd'hui c'est l'homophobie qui l'est. La norme s'est complètement retournée », constate André Kuhn.

Le droit pénal a aussi revu ses principes. Si sa vocation première est de punir l'auteur d'un délit et de se montrer dissuasif auprès de tout criminel en puissance, il s'est peu à peu érigé en instrument protecteur de la société, une transformation qui se lit au fil des ans dans les lois, mesures et procédures adoptées. Le droit pénal donne désormais la possibilité d'arrêter une personne sur la seule présomption de sa dangerosité.

« Il fut un temps où l'on ouvrait une instruction, qui menait à une enquête, puis à la prononciation d'une peine. Aujourd'hui, l'instruction commence avant l'éventualité d'un délit, en considérant les données fournies par des fichiers ADN, de photos, d'empreintes... » Si le chercheur sait bien le caractère préventif de la démarche, il met en garde contre le



Image générée par G. Darlot avec Midjourney



Fink D., Kuhn A., Vuille J. (éditeurs),
*Kriminologie in der Schweiz - Geschichte,
Stand, Zukunft - Criminologie en Suisse -
Histoire, état, avenir*,
Helbing Lichtenhahn Verlag, 2024.

« On met en prison des gens sur la base de soupçons, et non de faits. C'est le retour de l'arbitraire, qui peut conduire à des arrestations injustifiées »

risque de dérive qui lui est associé : « On met en prison des gens sur la base de soupçons, et non de faits. C'est le retour de l'arbitraire, qui peut conduire à des arrestations injustifiées. »

André Kuhn rappelle qu'à la fin des années 1980, un ministère de la Confédération suisse avait, en tout illégalité, constitué un fichier portant sur 700 000 citoyens, soit plus de 10 % de la population. Un vaste mouvement de protestation avait suivi cette affaire, grâce auquel 300 000 personnes avaient pu obtenir leur fiche, révélant des motifs sujets à caution, comme avoir participé à une compétition sportive dans un pays communiste. « Les fichiers ne portent pas uniquement sur les terroristes ou les délinquants sexuels, ils visent aussi des personnes pour des caractéristiques qui les rendent, de façon discutable, potentiellement "dangereux", explique André Kuhn. Aujourd'hui, l'évolution du droit pénal donne à nouveau la possibilité de constituer de tels fichiers en Suisse, à l'insu des citoyens, et cette fois en toute légalité. »

Dans l'arsenal proposé par le droit aujourd'hui, le chercheur pointe aussi la détention provisoire, qui condamne presque d'office une personne avant tout jugement. « Une condamnation peut être prononcée pour "participation à un groupe terroriste", même si la personne n'a rien fait, parce qu'elle a eu la mauvaise idée de passer deux coups de téléphone à un cousin impliqué dans une affaire criminelle. Cela se produit d'autant plus facilement qu'il est ainsi évité de verser la forte indemnité assortie à un acquittement à l'issue d'une détention provisoire... »

Selon André Kuhn, « de plus en plus de personnes iront en prison à l'avenir, alors qu'elles n'ont pas commis d'infraction. Jusqu'à ce que les gens se rebellent, comme ils l'ont fait par le passé ». Et de conclure par ces mots dans son ouvrage : « C'est ainsi que disparaîtra toute opposition, ainsi que toute forme de démocratie, et cela au nom de la recherche de la sécurité absolue pour le citoyen. La quête du risque zéro semble ainsi être la plus grande dystopie de la société du début du XXI^e siècle ».

NÉGOCIATION VS CORRUPTION

La compréhension et l'évaluation du droit pénal, vu à la fois comme un ensemble de normes et un système de pratiques, constituent un fil conducteur au CRRC, où les recherches se placent à l'interface entre droit pénal, procédure pénale, criminologie et sciences sociales. Protection des ressources naturelles ou retour sur un crime historique contre l'humanité, travail des interprètes lors de l'interception de communications privées dans le cadre d'enquêtes ou fonctionnement concret de la justice pénale, les thèmes abordés par le CRRC sont tous en lien avec des questions sociales et institutionnelles d'actualité.

Les recherches sont fondées à la fois sur les textes de lois, la jurisprudence et la doctrine, et sur les apports du terrain, documents, dossiers, analyses des pratiques professionnelles..., « une pluralité essentielle » pour Nadja Capus, professeure de droit pénal et de procédure pénale à l'UniNE, codirectrice du CRRC. « La finalité est de produire des connaissances robustes sur la manière dont les procédures sont réellement menées. »

Dans le projet RevACLaw qu'elle coordonne, financé pour près de deux millions d'euros par le Conseil européen de la recherche (ERC) pour la période 2020-2026, il est question de la corruption transnationale des entreprises. Détournement de fonds, trafic d'influence, abus de fonction, enrichissement illicite..., la corruption, comme l'économie, s'est mondialisée. Des modes de résolution négociés se mettent en place, impliquant la collaboration de l'entreprise incriminée avec le ministère public

L'entreprise
travaille avec
le Parquet
pour faire la
lumière sur
une affaire
de corruption
la mettant
en cause

chargé de l'enquête, et se substituent aux procès publics pour sanctionner des affaires d'envergure internationale.

« Le projet RevACLaw étudie cette transformation comme un phénomène à la fois juridique, institutionnel et socio-politique », explique Nadja Capus. Cette recherche, dont les conclusions ont fait l'objet de plusieurs publications dans des revues internationales et d'une monographie avec Franziska Hohl Zürcher, post-doctorante dans l'équipe, permet de comparer les droits de quatre pays, la France, la Suisse, le Royaume-Uni et les États-Unis, et s'appuie également sur des données recueillies auprès du monde professionnel. « L'enjeu n'est pas de déplorer ou d'idéaliser la négociation, mais de mesurer ce qu'elle produit concrètement : gains d'efficacité, certes, mais aussi effets possibles sur la séparation des rôles, la preuve, la publicité, la place des victimes et la capacité de contrôle des juges. »

JUSTICE SANS PROCÈS

Béatrice Lapérou-Schneider, professeure de droit privé et sciences criminelles à l'UMLP / CRJFC, revient sur les conditions de l'émergence du concept de « justice pénale négociée » dans le droit français, après que le manque de dispositifs spécifiques avait été mis en évidence en 2014 lors de « l'affaire Alstom ». « La multinationale avait été condamnée pour faits de corruption par la justice américaine, et l'entreprise et le gouvernement français n'avaient pas eu d'autre choix que de signer le DPA (*Deferred Prosecution Agreement*, ou accord de suspension des pour-

suites) proposé par les États-Unis, pour qu'Alstom puisse continuer à obtenir des marchés à l'international. »

Le *deal* s'est soldé par une lourde amende, et General Electric a profité de la grande difficulté financière ainsi générée pour lancer une OPA contre Alstom, contrainte de lui céder son département énergie. En réaction à cette affaire qui a privé le pays de son fleuron énergétique, la loi Sapin 2 institue en 2016 la Convention judiciaire d'intérêt public : la CJIP française est le pendant de la DPA américaine. « De tels dispositifs représentent une instrumentation du droit dans un but économique. La mondialisation oblige les États à les adopter », relève Béatrice Lapérou-Schneider.

Autre outil de prédilection de la justice négociée, l'enquête interne est menée en parallèle à l'enquête judiciaire. L'entreprise travaille avec le Parquet pour faire la lumière sur une affaire de corruption la mettant en cause, et fournit elle-même les preuves des malversations opérées, de son siège social à ses filiales. Un article signé Nadja Capus et Béatrice Lapérou-Schneider a été publié en janvier dans la *Revue de science criminelle* sur la réalité de fonctionnement de ce processus collaboratif, qui entre dans le champ de la responsabilité sociétale des entreprises (RSE). Des soupçons, un signalement, voire une autodénonciation sont à l'origine de la procédure. Le paiement d'une amende, un programme de mise en conformité, le dessaisissement de tout ou partie des

biens saisis dans le cadre de la procédure, et l'indemnisation des victimes sont ses possibles sanctions.

La mise en place de la justice négociée et de ses outils soulève de nombreuses questions, auxquelles le recul du temps et les travaux des



La justice
négociée
sera-t-elle
synonyme de
justice à deux
vitesses pour les
entreprises ?
Quel sera son
impact sur la
récidive ?

chercheurs pourront répondre. Réservée à la résolution d'affaires de corruption transnationale, qu'elle assure « à un rythme identique à celui des affaires », la justice négociée sera-t-elle synonyme de justice à deux vitesses pour les entreprises ? Quel sera son impact sur la récidive ? Les prises de décision concernant les sanctions seront-elles moins transparentes ? Dans cette nouvelle vision du droit, où l'entreprise est à la fois juge et partie, qui l'emportera, des risques liés à ce qui peut être assimilé à un conflit d'intérêt, ou des bénéfices attendus d'une responsabilisation plus forte de l'entreprise ?

L'EAU, UN DOSSIER À METTRE SUR LA PILE

Enjeu majeur à l'importance aiguisée par le changement climatique et les besoins toujours grandissants des activités humaines, l'eau devient un sujet de préoccupation pour le droit aussi. Les atteintes portées à la disponibilité de l'eau et à ses ressources sont du registre de l'aqua-criminalité, qui donne son nom à un projet mis en œuvre au CRRC à l'initiative de Nadja Capus.

À l'interface entre sciences juridiques, sociojuridiques et criminelles, le projet, financé par le Fonds national suisse pour quatre ans (2025-2029), mêle étude des textes juridiques et observations de terrain pour établir des bilans et aider à construire la connaissance scientifique. En matière d'aqua-criminalité, quelles lois sont-elles convoquées et comment sont-elles interprétées ? Quelles infractions visent-elles ?

« Une pollution avérée, mais aussi un comportement à risque sont susceptibles de tomber sous le coup de la loi », relève Sophie Serrano, criminologue et membre du projet. Les entreprises responsables de pollutions à grande échelle encourent des amendes de faible intensité ; à l'inverse, un agriculteur répandant du lisier sur la neige ou un ouvrier versant de l'eau usée insuffisamment décantée dans une rivière s'exposent directement à une mise en cause pénale individuelle. Qui est concrètement visé par la pratique répressive ? Les entreprises, les individus ? Les dirigeants, leurs salariés ? « Il s'agit aussi de comprendre les motifs d'infraction, de faire la part de l'intention, de la négligence, ou encore des contraintes de production. »

Au-delà de la question de la désignation des responsables, le projet prévoit également de mieux identifier comment les savoirs sont utilisés et hiérarchisés par les acteurs de la poursuite pénale environnementale : aux côtés des analyses de laboratoire et des expertises scientifiques, quelle est par exemple la place des observations faites par les usagers de l'eau, comme les pêcheurs dans le cas d'une rivière, ou l'importance accordée aux mesures effectuées en routine par des agences environnementales ?

Pour répondre à leurs questionnements, les chercheurs pourront prendre appui sur une base de données, qui consignera plus de 3 000 comptes-rendus de jugements et d'ordonnances pénales, fournis par les autorités fédérales. En cours de construction, cette base de données permettra d'établir des statistiques, d'identifier les secteurs les plus touchés par l'aqua-criminalité, et de nourrir les discussions.

Les membres du projet du CRRC proposent une première conférence sur le sujet : *Aqua-criminalité, entre invisibilité et poursuite pénale*, la journée est bilingue (français-allemand) et animée par des chercheurs et des professionnels. Elle aura lieu le 29 mai 2026 à l'université de Neuchâtel.

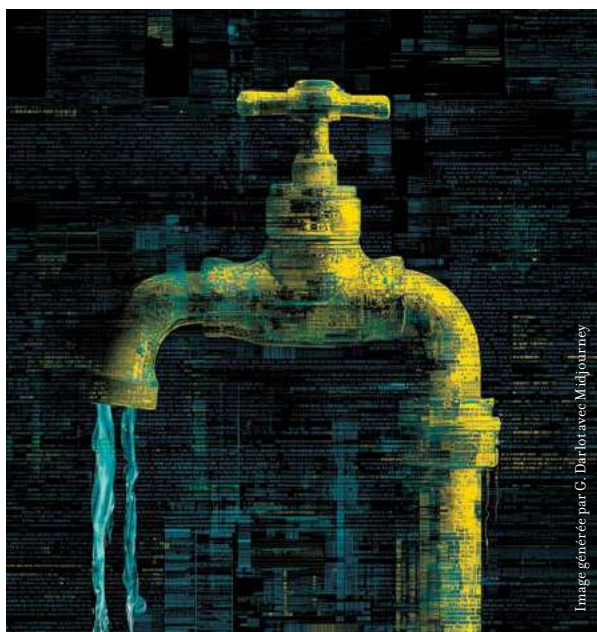


Image générée par G. Dario avec Midjourney

ATTENTION, ESPÈCES PROTÉGÉES !

¹ Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires.

² Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction.

Aucune petite annonce ne comportait l'ensemble des mentions exigées par la loi

Boas, pythons et tortues terrestres sont des espèces protégées, mais très prisées des particuliers en Europe. En 2022, en Suisse, ces animaux ont donné lieu à la parution de 543 petites annonces en trois mois sur trois des plateformes de vente en ligne spécialisées les plus utilisées. Aucune ne comportait l'ensemble des mentions exigées par la loi. C'est ce que révèle une enquête menée par les chercheuses Cristina Cretu-Adatte et Estelle Bulliard à l'ILCE, et qui s'est poursuivie en 2024 sur mandat de



l'OSAV¹. Il s'agissait cette fois d'élargir la recherche à d'autres canaux sur le web, mais de se concentrer sur des espèces plus spécifiques, comme les tropicaux amphibiens *Oophaga* (photo) ou lézards *Abronia*.

Sur six mois, 56 annonces de vente de reptiles et batraciens protégés ont été recensées, dont 9 concernaient des espèces interdites à la vente, au titre de l'annexe I de la CITES². Les résultats, qui pointent comme pour la première étude la non-conformité des annonces, interrogent sur une possible méconnaissance de la loi suisse, modifiée en 2022 pour adapter ses dispositions au commerce en ligne. « Certains vendeurs détiennent peut-être des documents officiels, mais ne pensent pas à les publier dans l'annonce. D'autres, qui ne les ont sans doute pas, espèrent soit que l'acheteur ne soit pas trop regardant, soit qu'il ignore la loi », résument les chercheuses, qui insistent sur le fait que les Suisses semblent davantage animés par une véritable passion pour les reptiles et les amphibiens que par les gains potentiels liés au commerce d'espèces protégées. « Comme ailleurs dans le monde, le marché illicite représente une sorte de zone grise où les règles sont moins appliquées et contrôlées. »

L'ordonnance sur la protection des animaux, concernant le commerce de chiens, avait été modifiée dans la même optique en 2020. Pour cette catégorie, les informations indiquées dans les annonces correspondent davantage aux attendus du droit. Sur quels leviers jouer pour encourager le changement des comportements vis-à-vis des animaux protégés aussi ? Selon les chercheuses, la réponse est à chercher en priorité du côté des plateformes : l'obligation de veille et de gestion des contenus qui est la leur n'est actuellement pas soumise à sanction, une lacune que la loi peut corriger. « Et les plateformes ont toute facilité pour faire de la "prévention technique", en rendant certains champs obligatoires dans les annonces, comme le nom de l'espèce, la provenance de l'animal... », estiment les chercheuses, qui espèrent dans une prochaine étape ouvrir la collecte des données à d'autres plateformes, moins accessibles au public, présentant des caractéristiques plus intéressantes pour le marché illégal, mais mieux protégées des contrôles.

Contacts :

Centre de recherches juridiques de Franche-Comté – CRJFC

Université Marie et Louis Pasteur
Fabienne Terryn-Casalta
Béatrice Lapérou-Schneider
Tél. +33 (0)3 81 66 66 08
beatrice.laperou@umlp.fr
fabienne.terryn@umlp.fr

Institut de lutte contre la criminalité économique – ILCE

Haute école de gestion Arc
Olivier Beaudet-Labrecque
Cristina Cretu-Adatte / Estelle Bulliard
Tél. +41 (0)32 930 20 16 / 23 29 / 20 66
olivier.beaudet-labrecque@he-arc.ch
cristina.cretu-adatte@he-arc.ch
estelle.bulliard@he-arc.ch

ForenSwiss

Inès Pinton
Tél. +33 (0)6 59 87 90 95
ines.pinton@forenswiss.ch

Centre romand de recherche en criminologie – CRRC

Université de Neuchâtel
André Kuhn
Nadja Capus / Sophie Serrano
Tél. +41 (0)32 718 13 23 / 13 05
andre.kuhn@unine.ch
nadja.capus@unine.ch
sophie.serrano@unine.ch



en-direct

Service Sciences, arts et culture
Université Marie et Louis Pasteur
Tél. +33 (0)3 81 66 20 06 / 20 88
Journal-EnDirect@univ-fcomte.fr
endirect.univ-fcomte.fr
Directeur de la publication :
Hugues Daussy

Rédaction, composition :
Catherine Tondou
Diffusion, site web : Julie Brandelik
Conception graphique et
couverture : Gwladys Darlot
Impression : L'imprimeur Simon,
Ornans / Imprim'vert.

EN DIRECT EST ÉDITÉ PAR :

**Université
Marie et Louis Pasteur^{1/2}**
1, rue Claude Goudimel
25030 Besançon cedex
Président : Hugues Daussy
Tél. +33 (0)3 81 66 50 03

SUPMICROTECH^{1/2}
Chemin de l'Épitaphe
25030 Besançon cedex
Directeur : Pascal Vairac
Tél. +33 (0)3 81 40 27 00

Université de Neuchâtel¹
Avenue du 1^{er} mars 26
CH - 2000 Neuchâtel
Rectrice : Deniz Gyger Gaspoz
Tél. +41 (0)32 718 10 20

EN ASSOCIATION AVEC :

**Université de technologie
de Belfort-Montbéliard^{1/2}**
90010 Belfort cedex
Directeur : Ghislain Montavon
Tél. +33 (0)3 84 58 30 00

Haute Ecole Arc¹
Espace de l'Europe 11
CH - 2000 Neuchâtel
Directeur : Tristan Maillard
Tél. +41 (0)32 930 11 11

ISSN : 0987-254 X (imprimé), 3037-0272 (en ligne). Dépôt légal : à parution.
Commission paritaire de presse: 2262 ADEP. 6 numéros par an.
Pour s'abonner gratuitement, formulaire en ligne sur endirect.univ-fcomte.fr
Suivez-nous sur LinkedIn : [company/journal-en-direct](https://www.linkedin.com/company/journal-en-direct)

¹ Établissement membre de la Communauté du savoir, réseau de collaboration de l'Arc jurassien franco-suisse. ² Membre fondateur de l'établissement public expérimental (EPE) Université Marie et Louis Pasteur (UMLP).