

PRISME

LA REVUE SCIENCE-SOCIÉTÉ DE L'UNIVERSITÉ DE CAEN NORMANDIE

CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
**LA SCIENCE SE VIT
ET SE PARTAGE :
EXPLOREZ-LA!**

En immersion

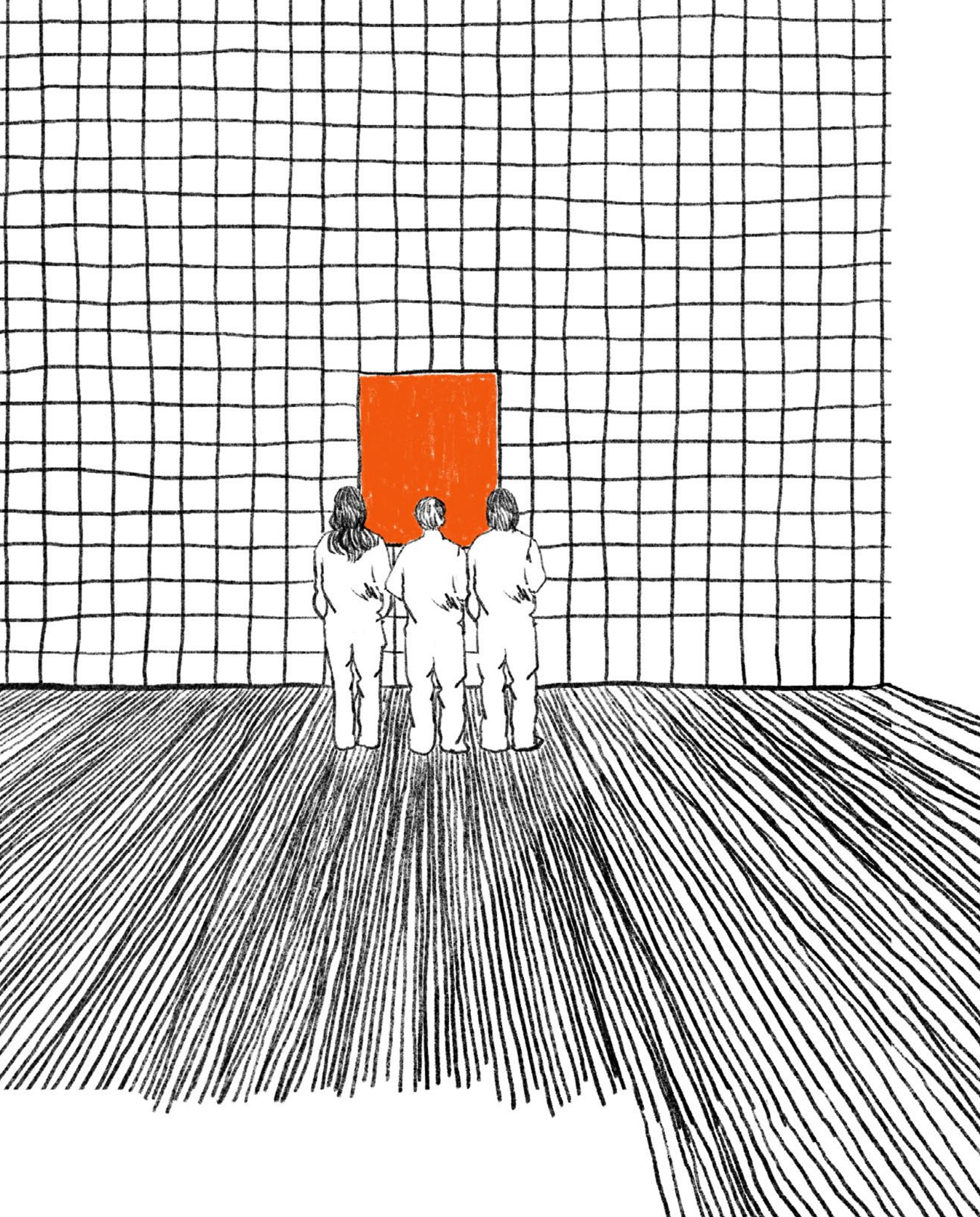
MAËLYS, APPRENTIE
CHERCHEUSE EN
NEUROSCIENCES

Zoom

13 NOVEMBRE 2015 :
LA SCIENCE RÉPOND
AU TERRORISME

En action

POLLUTION PLASTIQUE :
LA GRANDE
EXPÉRIMENTATION



LE DIALOGUE SCIENCE- SOCIÉTÉ : UN IMPÉRATIF POUR NOTRE TEMPS

La science s'est tenue pendant des siècles loin du monde commun. Dès le XVII^e siècle, Descartes publiait certes le *Discours de la méthode*, préface à trois essais de mathématiques et de physique écrit en "langue vulgaire"¹ pour toucher un large public, mais ce n'est pas tout à fait ce que nous appellerions aujourd'hui un essai de vulgarisation et le "large public" ne l'était pas tant que cela ! Notre monde a évolué, l'éducation s'est démocratisée, la science est aujourd'hui présente partout à travers la technologie qui nous environne quotidiennement. C'est une exigence d'en partager la démarche, les résultats et



LAMRI ADOUI,
président de l'université
de Caen Normandie

d'y faire participer les citoyens ! Cette exigence s'inscrit au cœur du projet de l'université de Caen Normandie et a été reconnue par le ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche en 2021 à travers le label Science avec et pour la société (SAPS), obtenu avec Le Dôme. Pourtant, même si les études récentes montrent que la confiance dans la science reste significative en France, les *fake news* font recette sur les réseaux sociaux et "l'infodémie"² se développe de manière inquiétante.

Contribuer à diffuser les sciences, à défendre la démarche scientifique et à créer un dialogue entre les chercheurs et la jeunesse en particulier, est donc pour nous une responsabilité majeure. Mais s'il s'agit de défendre la raison face à une menace bien réelle, c'est d'abord une démarche positive : faire aimer la science et rendre le savoir désirable. C'est ce que veut faire cette revue *Prisme +* que l'on a voulu belle, attrayante et accessible. J'espère qu'elle nourrira votre curiosité et que vous prendrez autant de plaisir à la lire que nous en avons eu à la composer.

**Contribuer à diffuser
les sciences, à défendre
la démarche scientifique
et à créer un dialogue entre
les chercheurs et la jeunesse
en particulier, est pour nous
une responsabilité majeure.**

1. C'est-à-dire en français et non en latin, la langue de la science à l'époque.

2. L'infodémie est la propagation rapide et large d'informations inexacts sur un sujet.

POURQUOI UNE REVUE SCIENCE- SOCIÉTÉ ?

**On a trouvé
5 bonnes raisons
(au moins) !**

Parce que la recherche produit de nouveaux savoirs dans tous les domaines

Tous ? Oui, tous ! La curiosité n'a pas de limites... et la recherche non plus. Elle produit des connaissances qui nourrissent notre envie de savoir et de comprendre, mais aussi notre esprit critique. Ces connaissances nous aident à rester alertes, à forger nos propres opinions et à prendre des décisions éclairées.

Parce que la science nous aide à comprendre le monde

La science nous donne des repères pour mieux cerner le monde dans toute sa complexité et dans toute sa diversité. Elle nous donne des clés pour agir face aux grands défis d'aujourd'hui : changement climatique, transition énergétique, révolution numérique, crises sanitaires, fractures démocratiques, conflits mondiaux... Relever ces défis passe par un dialogue ouvert et apaisé avec toutes les voix de la société.

Parce qu'il faut parfois prendre du recul

Difficile de s'y retrouver dans le flot d'informations. La science nous aide à faire le tri, à y voir plus clair et à distinguer le fait de l'opinion. Mais pour cela, il faut, aussi, bien cerner comment sont produites les connaissances scientifiques : le chemin de la recherche est fait de contraintes, de doutes, de remises en question, mais il repose toujours sur des méthodes rigoureuses. Et c'est aussi un travail collectif : les scientifiques ont besoin des citoyens et des citoyennes à leurs côtés, pour faire avancer les connaissances et trouver, ensemble, des solutions pour un avenir durable.

Parce qu'il se passe plein de choses ici, en Normandie

Et si vous alliez à la rencontre des scientifiques ? Et si vous participiez à un projet de recherche ? Et si vous poussiez les portes d'un musée ou d'un centre de sciences ? En Normandie, les actions de culture scientifique ne manquent pas : il y en a forcément une pour vous !

Parce que l'université de Caen Normandie a obtenu, avec le Dôme, le label Science avec et pour la société

Depuis 2021, le label SAPS (c'est son petit nom) a consolidé les partenariats culturels et scientifiques sur le territoire normand, en faveur du dialogue science-société. Résultats de cette dynamique : des projets de recherche participative, un nouveau master pour former les médiateurs et médiatrices scientifiques, et plein de rencontres pour rendre la science accessible à toutes et tous.

Bonne lecture !

© Alice Dufay

06

IMAGES DE SCIENCE

où l'on découvre que la recherche, ce n'est pas que des microscopes et des blouses blanches

14

LOU, LES PIEDS SUR TERRE, LA TÊTE DANS LES ÉTOILES

où l'on parle d'explosion d'étoiles avec la gagnante de Ma thèse en 180 secondes

18

MIXITÉ DANS LES SCIENCES

où l'on rencontre des femmes qui ont choisi la voie des sciences

24

RECHERCHES PARTICIPATIVES : CONSTRUIRE LES SAVOIRS, ENSEMBLE

où l'on apprend que nous pouvons, toutes et tous, à notre manière, contribuer à la production de nouvelles connaissances

32

TÊTES CHERCHEUSES : UN CONCOURS, DEUX PRIX

où l'on imagine des façons originales de parler de science

38

DES GÉNÉRATIONS PLASTIQUES

où l'on se demande si le plastique est vraiment si fantastique

56

NORMANDIE POUR LA PAIX

où l'on se demande comment bâtir la paix et la faire tenir, pour de bon

46

ITINÉRAIRE DE FEMMES RÉSISTANTES

où l'on plonge dans le dictionnaire des victimes du nazisme en Normandie

52

ATTENTATS DU 13 NOVEMBRE 2015 : LA SCIENCE RÉPOND AU TERRORISME

où l'on se dit que non, le terrorisme ne doit pas avoir le dernier mot

68

FÊTE DE LA SCIENCE

où l'on croise un mentaliste qui vous retourne le cerveau et un policier cyborg jugé pour meurtre

74

MAËLYS, APPRENTIE CHERCHEUSE EN NEUROSCIENCES

où l'on découvre les métiers de la recherche, en immersion dans un laboratoire

76

ÉCOLYSCIENCES

où, le temps d'une journée, les élèves deviennent des relais du savoir

80

IL PARAÎT QUE

où l'information prend tout son sens

60

ESPRIT CRITIQUE : ES-TU LÀ ?

où l'on apprend à décortiquer une information et à distinguer un fait d'une opinion

84

AGENDA DE LA CULTURE SCIENTIFIQUE, TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE EN NORMANDIE

où l'on trouve les événements qui font vivre et rayonner la science sur le territoire



Rome, au temps de l'Antiquité, se dévoile

Au IV^e siècle après J.-C., Rome est le cœur battant d'un immense empire. Centre politique, culturel et religieux, la ville compte près d'un million d'habitants. Les Romains inventent des solutions ingénieuses (et très en avance sur leur temps) pour faciliter leur quotidien – rues pavées, réseaux de distribution d'eau... et même des systèmes de climatisation ! En 1901, l'architecte normand Paul Bigot se lance dans un projet ambitieux : préparer une maquette de la Rome antique. Il lui faudra dix ans pour reconstituer chaque monument, un à un – dont, bien sûr, le célèbre Colisée – et les assembler sur une maquette en plâtre de 70 m². Cette œuvre, connue sous le nom de *Plan de Rome*, a été léguée à l'université de Caen. Bonne nouvelle : vous pouvez venir la découvrir lors d'une visite libre ou d'une visite guidée !



Balade virtuelle au cœur de la Rome antique

Paul Bigot s'est évidemment appuyé sur les connaissances de son époque pour réaliser son *Plan de Rome*. Depuis, les recherches historiques et archéologiques ont fait progresser les connaissances sur la Rome antique... mais impossible de mettre à jour la maquette, classée Monument historique. En 1994, une équipe de recherche a alors une idée : pourquoi ne pas créer une maquette virtuelle ? C'est ainsi que depuis trente ans, les scientifiques développent une restitution virtuelle de la Rome antique et l'enrichissent au fil des nouvelles découvertes. Leur but : redonner vie à ce patrimoine disparu et révéler tout le savoir-faire des bâtisseurs romains. Il paraît que tous les chemins mènent à Rome... Eh bien, aujourd'hui, vous pouvez effectivement vous balader sur le Forum de César et visiter les Marchés de Trajan grâce aux applis *Roma in Tabula* et *PanoRoma*. Vous pouvez aussi rencontrer les scientifiques lors des *Nocturnes du Plan de Rome*, un mercredi par mois. Laissez-vous transporter à travers les rues et les quartiers de la Rome antique !



© CREVE

Réalité virtuelle : une salle immersive dédiée à la recherche

Un nouveau cap est franchi, en 2016. Cette année-là, l'université de Caen inaugure une salle de réalité virtuelle : explorer la Rome antique devient alors une expérience immersive et interactive. Avec ses 46m² au sol et ses 118 m² de surface de projection, elle est la plus grande salle de réalité virtuelle en milieu universitaire. Depuis, cet équipement – et tout le savoir-faire développé au fil des années autour du *Plan de Rome* – bénéficie aussi à d'autres projets de recherche. Grâce à la réalité virtuelle, des équipes de recherche peuvent tester des hypothèses, simuler des scénarios, ou encore mener des observations cliniques en toute sécurité. Les champs d'exploration scientifique n'ont jamais été aussi vastes !

Un petit tour de gigatorque ?

Situé dans l'oreille interne, le système vestibulaire recueille les informations sur la gravité et les mouvements de la tête. Le cerveau s'en sert pour s'orienter, garder l'équilibre et stabiliser la vision. Un système vestibulaire qui fonctionne mal peut provoquer des vertiges et des pertes d'équilibre. Et c'est là qu'intervient le gigatorque ! Ce fauteuil tourne, tangué, se balance, tout en enregistrant le mouvement des yeux. Normalement, quand la tête tourne d'un côté, les yeux bougent de l'autre à la même vitesse : c'est le "réflexe vestibulo-oculaire". Les caméras du gigatorque captent ces mouvements oculaires pour tester le système vestibulaire. Ces mesures ne servent pas qu'au diagnostic : elles permettent aussi de prévenir les chutes chez les personnes âgées, d'améliorer la préparation des athlètes de haut niveau et d'aider les astronautes à s'adapter lors des changements de gravité.

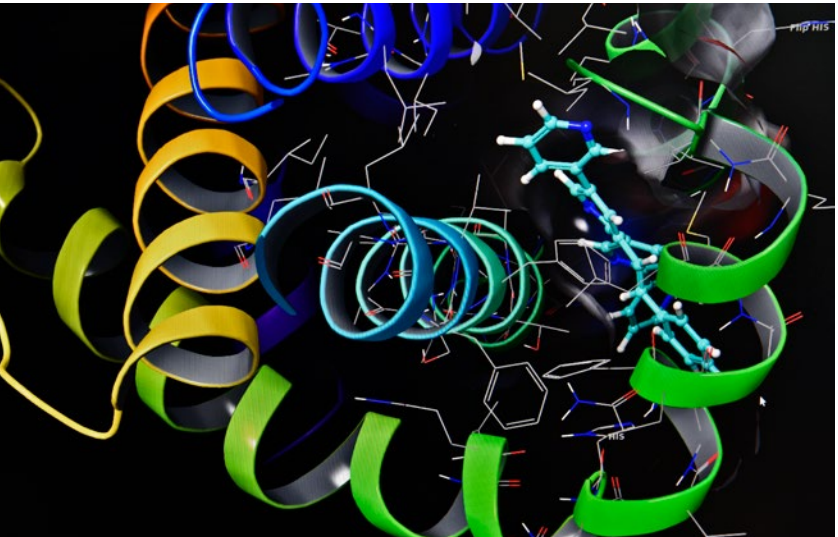


Art, Bien-être, Cerveau

C'est le nom de l'étude menée en 2024 au musée des Beaux-Arts de Caen auprès de 200 volontaires âgés de 18 à 65 ans. Leur mission : parcourir le musée équipés de lunettes qui enregistrent le mouvement des yeux et d'un casque qui capte l'activité du cerveau. Ce n'est pas tout : avant et après la visite, il fallait aussi passer plusieurs tests et répondre à des questionnaires. L'objectif de cette étude ? Mieux comprendre les effets d'une visite au musée sur la mémoire et le bien-être. On sait déjà que bouger, bien manger et bien dormir sont essentiels pour rester en bonne santé : et si l'art avait, aussi, un effet bénéfique sur notre santé ?

Connaissez-vous la chémoinformatique ?

C'est l'alliance entre la chimie et l'informatique pour fabriquer les médicaments de demain ! Le Centre d'études et de recherche sur le médicament de Normandie possède une collection de plus de 20 000 molécules, appelée "chimiothèque". Dans la recherche pharmaceutique, la chémoinformatique est un outil clé : elle permet d'explorer ces immenses bases de données pour dénicher la molécule qui sera la plus efficace contre une cible précise (une cellule cancéreuse, par exemple). La chémoinformatique vient ainsi guider les chimistes vers les pistes les plus prometteuses – une première étape cruciale dans ce long parcours qu'est le développement d'un médicament.





Salle des marchés Bloomberg : dans les coulisses de la finance

Ici on parle "risques financiers", "cours des matières premières" et "gestion de portefeuilles"... Bienvenue dans la salle des marchés de l'IAE Caen ! Cette salle, dédiée à la formation et à la recherche, est l'une des plus grandes de France. Elle accueille, depuis plus de dix ans, les étudiantes et étudiants qui se préparent aux métiers de la banque, de la finance et des assurances. Équipée de 16 terminaux, elle offre une expérience immersive, directement connectée à la réalité des marchés financiers du monde entier.



Un télescope qui capte les particules venues du cosmos

Dans la mer Méditerranée, à plus de 1 000 mètres de profondeur, dans l'obscurité des abysses, un télescope unique en son genre traque des particules venues du fin fond de l'Univers : les neutrinos. On sait très peu de choses sur ces particules invisibles qui traversent chaque jour la Terre. Le projet KM3Net, qui réunit 350 scientifiques à travers le monde, veut percer leurs secrets. Le Laboratoire de physique corpusculaire de Caen (LPC) a participé à la construction de ce capteur, qui nous ouvre une fenêtre exceptionnelle sur l'Univers.



Intelligence artificielle : quand le robot décide tout seul

Le GREYC, un laboratoire de recherche en sciences du numérique, a mis au point une intelligence artificielle qui rend les robots plus débrouillards. Grâce à ce système, les robots peuvent adapter leur autonomie : ils savent agir seuls mais ils peuvent aussi demander de l'aide s'ils estiment que la situation est trop complexe ou trop risquée. En gros, ils connaissent leurs forces mais aussi leurs limites – et ils savent prendre la bonne décision au bon moment. Cette technologie est utile pour mener des missions de reconnaissance, de surveillance et de sécurisation en cas de danger immédiat, en limitant ainsi les risques pour la personne humaine.



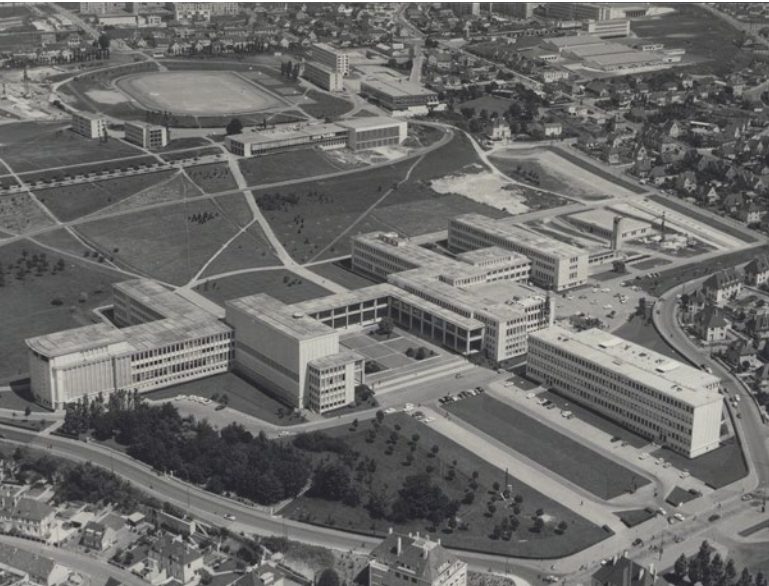
© Guillaume Aussant

Direction l'archipel de Chausey, à la découverte des herbiers de Zostères marines !

Les Zostères marines, qui tapissent une partie du littoral normand, sont de vraies alliées : elles purifient l'eau, stabilisent les fonds marins et stockent du carbone. De véritables prairies sous-marines, où de nombreuses espèces – comme la coquille Saint-Jacques – trouvent refuge. Mais cet écosystème fragile subit de multiples pressions : pollution, pêche, activités nautiques... D'où l'importance du travail des scientifiques, qui le surveillent de près. À marée basse, des prélèvements (comme celui-ci, en 2023) sont réalisés avant d'être analysés en laboratoire. Ces études permettent de suivre l'état de santé du milieu marin – pour mieux le protéger.

Le patrimoine documentaire de l'université de Caen, en accès libre sur Normanum

La bibliothèque numérique Normanum offre un accès libre aux documents anciens et rares de l'université de Caen. Parmi les collections, on trouve cette vue aérienne de l'université, prise dans les années 1960, peu après sa reconstruction : on y distingue les bâtiments du campus 1, classés au titre des Monuments historiques, mais aussi les lieux de vie étudiante – logements, restaurants universitaires, stade, gymnase et piscine couverte. Normanum propose également des dessins, manuscrits, affiches, livres... et même une carte de Normandie datant de 1716, « où sont marquez exactement les pays ou contrées enrfermées dās cette province ». La bibliothèque numérique Normanum est une ressource précieuse pour celles et ceux qui aiment explorer les archives. À découvrir et à redécouvrir (parce que Normanum va s'enrichir encore et encore !)



Portes ouvertes sur le passé

Au XIV^e siècle, la ville de Rouen est frappée par l'épidémie de peste noire qui dévaste alors toute l'Europe. Pour faire face à la forte mortalité, un nouveau cimetière est aménagé à proximité de l'église Saint-Maclou. Il sera agrandi au fil des siècles suivants : des galeries sont même construites tout autour afin d'y entreposer les ossements. L'Aître Saint-Maclou, classé Monument historique, a bénéficié de travaux de restauration en 2018. Les archéologues ont profité de ce chantier pour mener des fouilles sur place, pour ainsi mieux connaître les modes de vie et les rituels funéraires des populations du Moyen Âge.



LOU

LES PIEDS SUR TERRE, LA TÊTE DANS LES ÉTOILES

« Le ciel étoilé semble figé... mais l'est-il vraiment ? » C'est avec cette question que Lou nous entraîne dans son quotidien de jeune chercheuse en astrophysique nucléaire – un univers où l'on parle de lumière, d'explosions d'étoiles et de particules cosmiques, dans lequel elle a plongé il y a plus de huit ans. On rembobine son parcours en quelques mots !

N comme Naissance d'une passion

« J'ai toujours été très curieuse. Au collège, j'ai eu un déclic en cours de physique : j'ai découvert que tout – absolument tout – est fait d'atomes. La matière solide, liquide, gazeuse... et donc tout ce qui compose notre corps et l'Univers. L'atome permet de comprendre comment tout s'assemble et comment tout fonctionne. Ça m'a fascinée. J'ai alors compris que la physique pouvait répondre à mes questions. J'ai obtenu mon baccalauréat en 2018 au lycée Thomas-Hélie à Cherbourg-en-Cotentin, et me suis inscrite en licence Physique à l'université de Caen Normandie. J'ai enchaîné avec un master Physique, parcours "Noyaux, atomes, collisions". En parallèle, j'ai eu la chance d'intégrer un programme appelé *Graduate School Normandy Nuclear Physics (N2P)* qui m'a permis de me spécialiser dans le domaine de mon choix, à savoir la physique nucléaire expérimentale. »

O comme Origines de l'Univers, de l'infiniment petit à l'infiniment grand

« La physique nucléaire expérimentale étudie le cœur de la matière – le noyau de l'atome. Le noyau est composé de protons et de neutrons,

qui interagissent entre eux : ce sont ces forces fondamentales qui structurent la matière. Sauf qu'on est encore loin de tout connaître sur la forme et les propriétés du noyau atomique, ni même les réactions qui s'y produisent... Et on ne connaît pas, non plus, tous les processus responsables de la création des atomes dans l'Univers. De quoi est fait l'Univers ? Comment sont nés les éléments chimiques indispensables à la vie sur Terre, comme le carbone et l'oxygène ? Comment se dispersent-ils dans l'espace ? L'infiniment petit nous aide, en fait, à comprendre l'infiniment grand ! »

V comme Voir l'invisible

« J'ai débuté une thèse en astrophysique nucléaire pour étudier les réactions nucléaires qui se produisent dans les novæ. Une nova, c'est un système composé de deux étoiles. Peu à peu, l'étoile la plus massive aspire celle qui gravite autour d'elle. La matière gazeuse s'accumule au niveau de cette étoile centrale et chauffe à quelques centaines de millions de degrés... ce qui finit par déclencher des réactions nucléaires en chaîne et provoquer une explosion. De nouveaux noyaux atomiques sont alors créés et libérés dans l'espace. L'explosion est tellement



© Normandie Université

Lou, prix du public lors de la finale régionale de Ma thèse en 180 secondes 2025

lumineuse qu'on peut la voir à l'œil nu depuis la Terre, même parfois en plein jour ! Une nova explose tous les cent ans, environ. Mais il y a tellement de novæ dans l'Univers que ce phénomène peut être observé une à deux fois par an. Les novæ, ce sont donc de vraies usines cosmiques : elles produisent, par nucléosynthèse,

Trois minutes pour convaincre : le concours "Ma thèse en 180 secondes" (MT180)

"Ma thèse en 180 secondes" met, chaque année, un coup de projecteur sur le doctorat – le plus haut diplôme de l'enseignement supérieur français, obtenu au bout de trois ans de recherche. Le concours est organisé depuis 10 ans par le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et France Universités. Le défi proposé aux doctorants et doctorantes ? Présenter leur sujet de thèse de manière claire, concise et convaincante, en seulement trois minutes, devant un très large public. Pas si simple ! Il faut savoir organiser ses idées, choisir les bons mots, maîtriser les bases de la communication orale et capter l'attention de son public. Une formation leur est proposée pour parfaire leurs compétences en médiation scientifique et ainsi les accompagner au mieux dans cet exercice.

Le concours est organisé, en région, par le CNRS Paris Normandie et Normandie Université, avec le soutien du Dôme.

des éléments chimiques comme le carbone-12 (^{12}C), le sodium-22 (^{22}Na) ou encore le fluor-18 (^{18}F). Moi, je m'intéresse plus particulièrement au fluor-18. C'est comme le fluor du dentifrice... mais en version radioactive – c'est-à-dire qu'il est instable et qu'il se désintègre en deux heures seulement. Aujourd'hui, les télescopes peuvent détecter la lumière qu'il émet en disparaissant. Mais ce qu'on ne sait pas, c'est la quantité de fluor-18 produite par une nova. C'est ce mystère de l'Univers que je cherche à percer ! »

A comme Atteindre le cœur des étoiles

« Évidemment, impossible d'observer une explosion d'étoile en direct... et encore moins de regarder un noyau atomique à la loupe – aucun microscope n'est assez puissant pour aller jusqu'à une échelle si petite. Alors pour comprendre ce qui se passe dans une nova, il faut recréer les réactions nucléaires ici, sur Terre. C'est ce que permet le GANIL, le Grand accélérateur national d'ions lourds, l'un des plus grands accélérateurs de particules au monde. Il accueille chaque année, à Caen, des scientifiques venus du monde entier. C'est là que je mène mes recherches. Le fluor-18 n'existe pas à l'état naturel, sur Terre. Pour l'étudier, je m'appuie sur un autre élément

Une expérience à partager avec les élèves de terminale

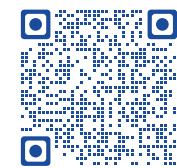
Mais attendez... c'est un peu le même principe que le grand oral du bac, non ? Bon d'accord, le grand oral du bac dure plutôt 20 minutes... mais sinon, c'est la même logique : argumenter, montrer la maturité de son projet, gérer son temps, sont des compétences essentielles pour réussir l'épreuve du bac. C'est pourquoi les élèves de terminale peuvent venir à la rencontre des candidats et candidates au concours MT180. L'occasion d'échanger sur leur préparation et leur expérience ! Le concours se déroule en deux temps : une présélection régionale le jeudi 12 février 2026, puis la finale, le jeudi 19 mars 2026. Lors de cette finale sera décerné le prix du public – une belle opportunité pour comprendre les critères d'évaluation du grand oral... et, pour une fois, se mettre du côté du jury !

Nucléosynthèse : Ensemble des réactions nucléaires qui conduisent à la création des éléments chimiques dans l'Univers

chimique, le néon-19 (^{19}Ne), qui joue un rôle central dans les réactions menant à la formation du fluor-18 dans les novæ. Dans l'accélérateur du GANIL, les noyaux sont mis à rude épreuve : bombardés par des faisceaux d'ions allant jusqu'à 120 000 kilomètres par seconde, ils tournent, se percutent, chauffent... L'objectif est de recréer des réactions nucléaires, telles qu'elles se déroulent lors de l'explosion d'une nova. Une telle expérience dure environ une semaine, non-stop. Jour et nuit, des équipes se relaient en continu. Une fois l'expérience terminée, il faut démêler tous les signaux, analyser les données et, enfin, présenter les résultats à la communauté scientifique. Ces échanges, lors de conférences, sont essentiels : ils ouvrent de nouvelles idées, de nouvelles questions, de nouvelles pistes à explorer. »

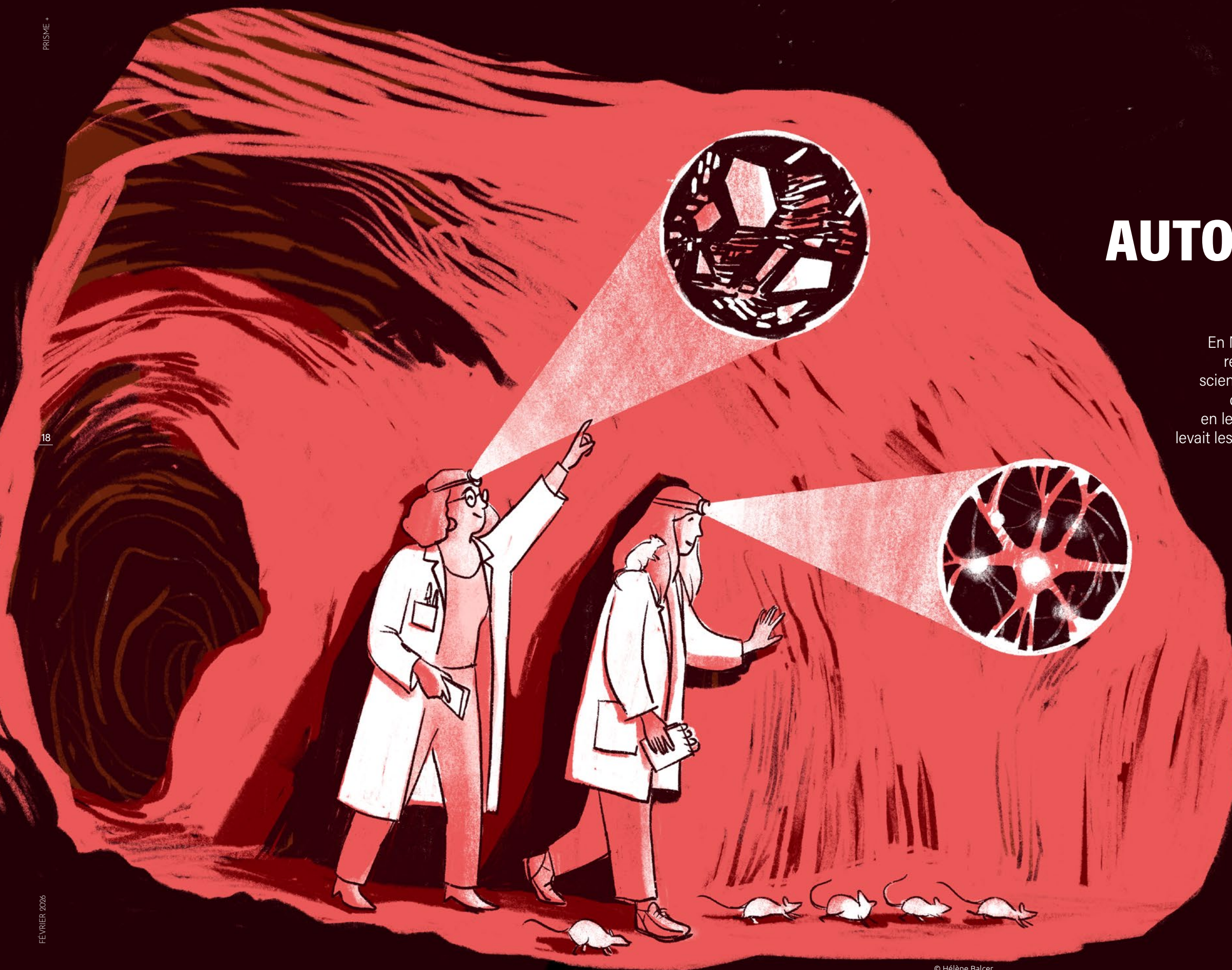
E comme Échanger, encore et toujours

« La vulgarisation scientifique est une de mes grandes passions. Au lycée, j'ai participé à un projet sur la détection de muons – des particules issues du rayonnement cosmique, qui traversent la Terre en permanence. Ce projet était porté par Le Dôme, le Laboratoire de physique corpusculaire de Caen et le GANIL dans le cadre du parcours culturel scientifique. Nous avions un petit détecteur à notre disposition, en classe : j'adorais échanger avec les scientifiques pour mieux comprendre les signaux que nous arrivions à capter.



La vidéo de la finale régionale de Ma thèse en 180 secondes, c'est par ici !

Aujourd'hui, c'est moi qui vais voir les élèves ! En 2025, j'ai participé au concours Ma thèse en 180 secondes et ai été sélectionnée pour la finale régionale, à Rouen. L'amphi était rempli de lycéens et de lycéennes, c'était très impressionnant. J'ai remporté le prix du public, ce qui m'a beaucoup touchée – j'avais leur âge quand la physique est devenue ma passion ! Présenter des années de recherche en seulement trois minutes... c'est un vrai défi ! Heureusement, j'ai été bien accompagnée par toute l'équipe de MT180, constituée de Normandie Université, Le Dôme et l'association Macédoine. J'ai beaucoup appris sur la vulgarisation scientifique, la posture, la voix... Tout ça me sert, aujourd'hui, lors d'événements de culture scientifique, technique et industrielle comme le TURFU Festival, la Fête de la science et Pint of Science. J'adore aller à la rencontre des publics : ça m'oblige à prendre du recul et à trouver des moyens de capter l'attention, pour embarquer les publics dans une histoire, avec des mots simples, sans jargon scientifique. Je ne sais pas ce qui a fait la différence, lors de la finale de Ma thèse en 180 secondes. Ce qui a plu, peut-être, c'est de revenir à des questions simples mais essentielles : comment la Terre s'est-elle formée ?, comment la vie est-elle apparue ? Parler d'étoiles, ça fait rêver. Et si j'ai réussi à transmettre ne serait-ce qu'un peu de cette passion, alors j'ai tout gagné. »



MIXITÉ DANS LES SCIENCES

"NE VOUS AUTOCENSUREZ JAMAIS"

En Normandie comme ailleurs, les femmes restent peu nombreuses dans les filières scientifiques et techniques : elles s'orientent davantage vers les formations en santé, en lettres ou en sciences humaines. Et si on levait les freins pour plus d'égalité et de mixité ?

À la rentrée 2024, en Normandie, les enseignements de spécialité choisis par les filles en terminale générale concernaient principalement les sciences économiques et sociales, les mathématiques et les sciences de la vie et de la Terre. Les garçons, eux, privilégiaient les mathématiques, la physique-chimie et les sciences économiques et sociales. Les écarts se creusent, en général, à l'entrée dans l'enseignement supérieur : les filles se détournent alors majoritairement des filières scientifiques et techniques. Comment donner envie d'aller vers les sciences ? Et surtout, comment lever les doutes, les barrières et les idées reçues pour mieux élargir les horizons ? On en parle avec Valentine Bouet et Rosine Coq Germanicus, enseignantes-chercheuses à l'université de Caen Normandie.



© Olivia Gay

Rosine Coq Germanicus est professeure de nanosciences au laboratoire CRISMAT.

Quelle spécialité avez-vous choisie au lycée ?

Valentine Bouet : J'aimais bien les mathématiques et les sciences de la vie et de la Terre, donc je me suis orientée vers la filière scientifique. À l'époque, je pensais devenir vétérinaire car je voulais travailler avec des animaux. Mais, je ne savais pas encore vraiment ce que je voulais faire après le bac.

Rosine Coq Germanicus : J'ai grandi en Martinique, où j'ai obtenu un bac scientifique. Pour moi, c'était une évidence. J'aimais beaucoup les mathématiques et surtout la physique, qui m'aidait à comprendre le monde qui m'entoure.

Vers quelles études vous êtes-vous orientées après le lycée ?

VB : Sur les conseils de mon prof de maths, je me suis inscrite en mathématiques appliquées

et sciences sociales (MASS), à l'université d'Aix-Marseille. J'y ai découvert des disciplines variées, comme la linguistique ou la psychologie. Mais c'est en deuxième année que j'ai eu un vrai déclic, en découvrant les neurosciences. J'ai réalisé à quel point le cerveau contrôle tous nos gestes, nos pensées, nos sensations. Cette prise de conscience m'a fascinée et m'a donné envie de poursuivre dans ce domaine. En DEA (l'équivalent du master 2), j'ai mené une étude sur la proprioception – la capacité à situer notre corps dans l'espace. C'est grâce à la proprioception que nous pouvons effectuer des gestes simples, sans même y penser – comme danser ou marcher sans regarder nos pieds. J'ai publié les résultats de cette étude dans une revue scientifique : je garde un souvenir ému de la lettre reçue par La Poste, m'informant que mon article avait été accepté – mon tout premier article scientifique !

RCG : Après le bac, je me suis inscrite en physique à l'université des Antilles. J'ai dû quitter la Guadeloupe et la Martinique pour continuer mes études après la maîtrise – c'était un déchirement de partir. J'ai rejoint l'université de Montpellier en DEA (l'équivalent du master 2). J'ai effectué ensuite un stage : le sujet m'a tellement plu que j'ai poursuivi avec une thèse de doctorat au Centre national d'études spatiales (CNES) à Toulouse.

Sur quoi portaient vos travaux de recherche ?

VB : Ma thèse, proposée par le CNES, portait sur les effets de la gravité chez l'animal. J'étudiais leur comportement et leurs mouvements, afin de comprendre comment le corps, le cerveau et les muscles s'adaptent à l'hypergravité et à la microgravité. Je rêvais de travailler avec des animaux : ce projet me correspondait parfaitement !

RCG : Je travaillais sur des composants électroniques embarqués sur les satellites. Dans l'espace,

ces composants sont soumis à de multiples radiations, qui peuvent les détériorer. Ma thèse visait à développer une méthode permettant de prédire leurs dégradations.

La recherche était-elle une vocation ?

VB : Pas vraiment, non. Mon parcours s'est construit étape par étape, en saisissant les opportunités qui se présentaient. Après la thèse, j'ai effectué un post-doctorat aux Pays-Bas – c'est généralement la suite logique, après une thèse. De retour en France, j'ai trouvé un nouveau post-doc à Caen, au centre Cyceron, pour travailler sur l'accident vasculaire cérébral (AVC), chez la souris. Je pensais y rester un an... cela fait maintenant vingt ans que je vis ici ! J'ai en effet obtenu un poste de maître de conférences à l'université de Caen Normandie. Aujourd'hui mes recherches portent sur les troubles de mémoire, que l'on observe au cours du vieillissement et dans la schizophrénie. L'objectif est de comprendre ces troubles et de trouver des traitements capables de les contrer. Je m'intéresse aussi aux aspects éthiques de la recherche animale.



ÉQUATIONS : REGARDS SUR DES FEMMES SCIENTIFIQUES



Olivia Gay est photographe, diplômée de l'École nationale supérieure de la photographie d'Arles et docteure en arts de l'université de Caen Normandie. En 2021, elle a mené un projet sur la visibilité des femmes dans la recherche scientifique. L'exposition *Équations* est le fruit de son travail.

« Je me suis toujours intéressée à la place des femmes dans la société, surtout dans des milieux marginalisés, défavorisés ou peu valorisés. Mon travail s'inscrit

dans une démarche documentaire : pour moi, la photographie est un moyen de questionner l'époque dans laquelle je vis. C'est un regard posé sur le temps présent. 19 chercheuses ont accepté de participer à l'exposition *Équations* — 19 chercheuses travaillant dans des domaines scientifiques traditionnellement peu féminisés : informatique, électronique, astrophysique, chimie, mathématiques, sciences des matériaux... Leur volonté était d'inspirer de futures étudiantes, de les inviter à élargir le champ des possibles. Toutes n'avaient cependant pas le même rapport aux questions d'inégalité ou d'invisibilité. Certaines affirmaient se sentir respectées et n'avoir jamais ressenti le fait d'être une femme comme un frein. D'autres, au contraire, évoquaient des situations difficiles et parlaient de leur souffrance liée au manque de reconnaissance. Nous avons longuement échangé sur le regard qu'elles portent sur leur métier et sur elles-mêmes... Je leur ai proposé de choisir un lieu, un geste ou une situation qui représente le mieux leur quotidien. Ces portraits, construits en dialogue avec elles, racontent finalement la vie ordinaire de chercheuses d'aujourd'hui. »



RCG : Ce n'était pas une vocation au départ. C'est la passion pour mon sujet qui m'a guidée. Après ma thèse, j'ai travaillé comme ingénieure de recherche au CNES, puis ai obtenu un poste de maître de conférences à l'université de Caen Normandie. À mon arrivée, en 2003, mon laboratoire avait pour projet d'acquérir un microscope à force atomique et on m'a proposé de m'occuper de cet équipement. J'ai découvert cette technique, qui permet de caractériser la matière à l'échelle nanoscopique. Je me suis formée pendant dix ans. En parallèle, j'enseignais en BUT génie chimique, génie des procédés et j'ai eu deux enfants. Cette période a été intense, mais très enrichissante. Puis j'ai rejoint un réseau national de recherche, ce qui m'a ouverte à des nouvelles rencontres et à de nouveaux projets. Aujourd'hui je travaille sur des composants que l'on retrouve notamment dans les pacemakers

et les téléphones portables, et d'autres pour les voitures électriques. L'objectif est de mieux comprendre la matière pour optimiser les procédés de fabrication. Je suis vraiment passionnée par tous les aspects de mon travail – l'enseignement, la recherche et la transmission.

Quel regard portez-vous sur la mixité dans les sciences ?

VB : Au début de ma carrière, les postes à responsabilité étaient majoritairement occupés par des hommes. La situation a, depuis, beaucoup évolué. D'ailleurs, les formations en neurosciences attirent de nombreuses femmes, d'une manière générale. Je suis convaincue que la mixité est une force pour faire avancer la recherche.

RCG : Au début de ma thèse, le directeur de mon laboratoire m'a dit un jour : « *Tu es une femme,*

STOP AUX IDÉES REÇUES !

Ingénieure, développeuse, technicienne, codeuse... Tous les métiers se conjuguent au féminin ! Le réseau régional COGITO Normandie (voir page 26) s'engage pour plus de mixité dans les filières scientifiques, techniques et industrielles. « *Malgré les progrès, les femmes restent largement minoritaires dans certaines filières scientifiques et techniques* », souligne Lou-Anne Cailleau Peoc'h, chargée de projets Mixité et inclusion pour Science Action Normandie. « *En Normandie comme ailleurs, les stéréotypes de genre freinent encore l'accès à ces carrières, dès le plus jeune âge.* » Face à ce constat, Science Action Normandie agit au quotidien pour valoriser les parcours féminins, lutter contre les inégalités et susciter des vocations scientifiques.

Au sein du réseau régional COGITO Normandie, le groupe de travail Mixité dans les sciences fédère 25 associations, institutions et établissements d'enseignement supérieur. « *L'objectif est de partager des ressources, co-construire des projets et organiser des temps d'échanges qui interpellent, éveillent les consciences et ouvrent le champ des possibles.* » La programmation inclut des dispositifs variés – ateliers, expositions, kits pédagogiques – pensés pour les publics scolaires, les équipes enseignantes et pédagogiques ainsi que les partenaires institutionnels.



Rendez-vous sur COGITO Normandie pour suivre l'actualité du groupe de travail Mixité dans les sciences

À la rentrée 2024, en Normandie

87,1 %

C'est la part des filles inscrites en terminale techno "Sciences et technologies de la santé et du social (ST2S)"

8,2 %

C'est la part des filles inscrites en terminale techno "Sciences et technologies de l'industrie et du développement durable, option systèmes d'information et numérique"

En 2023, en France

70,9 %

C'est la part des étudiantes dans les filières universitaires de Lettres et Sciences humaines

29,8 %

C'est la part des étudiantes dans les formations d'ingénieurs



Valentine Bouet est professeure de pharmacologie au laboratoire COMETE.

tu es noire et tu as choisi les sciences... Ce sera très difficile pour toi. » Sur le moment, je n'ai pas compris ce qu'il voulait dire. C'était très violent. Et finalement, j'ai vite réalisé qu'il avait raison. J'ai souvent eu l'impression de devoir faire mes preuves – prouver que j'étais capable, prouver que je maîtrisais mon sujet, prouver que je pouvais apporter des connaissances solides. Aujourd'hui, en France, nous ne sommes que 20 % de femmes dans ma discipline. Je me demande souvent ce que je peux faire, à mon niveau, pour attirer plus de jeunes filles. J'ai mené plusieurs actions de sensibilisation dans des écoles aux Antilles. Mon message est simple : ne vous autocensurez jamais. Si l'envie est là, tout est possible.

Vous avez participé à l'exposition Équations. Pourquoi ?

VB : J'aime beaucoup la photographie et le projet m'a tout de suite emballée ! Nous avons retenu une photo prise sur le toit du laboratoire. Olivia et

moi avons beaucoup échangé : cette expérience m'a aidée à prendre du recul sur mon travail.

RCG : Cette photo représente parfaitement qui je suis ! La porte ouverte symbolise le chemin parcouru. Les gestes évoquent la danse – l'une de mes grandes passions ! Mais aussi mon métier : je tiens entre mes mains une plaquette comprenant des milliers de composants électroniques. Cette expérience de photographie m'a incitée à sortir de ma zone de confort pour transmettre plus. J'anime depuis des conférences auprès de l'université inter-âges et pour les élèves de collège. J'ai commencé dans le contexte de la pandémie de Covid-19, car beaucoup de fausses informations circulaient alors sur les vaccins à nanoparticules. Je pense qu'il est important d'aller à la rencontre de tous les publics – les enfants comme les personnes plus âgées – pour éveiller les consciences et donner confiance en la science.

RECHERCHES PARTICIPATIVES

CONSTRUIRE LES SAVOIRS, ENSEMBLE

En 2021, l'université de Caen Normandie décroche le label Science avec et pour la société (SAPS). Derrière ce label se cache un programme d'actions construit avec Le Dôme autour de la médiation scientifique et des recherches participatives. De quoi s'agit-il exactement ? Qu'est-ce que ça change concrètement ? On fait le point.

La science, une aventure collective

Les sciences et recherches participatives reposent sur une idée simple mais ambitieuse : faire de la science ensemble. Cette démarche associe des scientifiques et des non-scientifiques, en partant du principe que les savoirs sont multiples et complémentaires.

La participation des publics à la recherche n'est pas nouvelle. Dès le XIX^e siècle, le Muséum national d'histoire naturelle invitait déjà les médecins, militaires et fonctionnaires envoyés dans les colonies françaises à collecter des données et des spécimens pour enrichir ses collections. Plus près de nous, des milliers de naturalistes amateurs observent, chaque jour, papillons, insectes ou champignons : leurs données, récoltées à grande échelle et sur le long terme, sont essentielles pour suivre l'évolution de la biodiversité – des données que les scientifiques n'auraient tout simplement pas pu réunir seuls.

Mais les recherches participatives ne se limitent pas à la collecte de données. Les publics peuvent être impliqués à différentes étapes du processus de recherche : formuler les questions de recherche, contribuer à l'élaboration des protocoles, analyser les données, voire participer à la diffusion des résultats. « *Le public non-scientifique peut apporter beaucoup à la recherche* », souligne Fabian Docagne, directeur de recherche et responsable du service Science et Société à



Atelier organisé à l'occasion du TURFU Festival 2025

l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm). « *Cette démarche bouscule les codes : elle part du principe que toutes les paroles sont légitimes pour faire avancer la réflexion – et, au final, les connaissances.* »

L'exemple des recherches participatives en santé

Dans les années 1980-1990, les associations de patients ont joué un rôle déterminant dans les avancées de la recherche contre le sida. Depuis, cette dynamique participative s'est étendue à d'autres pathologies, comme le cancer. Si les scientifiques ont une connaissance pointue des

Les sciences et recherches participatives sont des formes de production de connaissances scientifiques auxquelles participent des acteurs de la société civile, à titre individuel ou collectif, de façon active et délibérée.

Charte des sciences et recherches participatives en France (2017)

mécanismes des maladies, les patients et leurs proches en ont une connaissance intime, liée à leur vécu. Croiser ces regards permet de poser les bonnes questions et de repenser les enjeux dans leur globalité, afin de produire de la connaissance et de faire émerger des pistes de solution.

Cette approche permet d'ouvrir le débat à des publics variés – habitants, patients, familles, professionnels, associations etc. – et permet de relier les préoccupations propres à un territoire ou à une communauté aux méthodes de la recherche scientifique.

« *Par exemple, l'Inserm est associé à une grande enquête nationale sur le bien-être mental des jeunes, poursuit Fabian Docagne. Cette enquête, appelée Mentalo, a été construite dans une démarche participative, avec plus de 300 jeunes de 11 à 24 ans. Ils ont donné leur avis sur les questions, proposé des reformulations, et participé au développement de l'application mobile : univers graphique, nom, logo... L'objectif de Mentalo est de comprendre leurs préoccupations et les facteurs liés à leur bien-être mental. Si l'on avait adopté une approche uniquement descendante, on serait probablement passé à côté.* » Lancée au printemps 2024, la plateforme rassemble aujourd'hui plus de 19 000 participantes et participants.

Science et Société : une rencontre qui change tout

Au-delà de la production de connaissances, les recherches participatives créent une véritable rencontre entre la science et la société. Pour les scientifiques, elles permettent de mieux comprendre les attentes et les préoccupations

des citoyens. Associer les publics dès les premières étapes d'un projet de recherche aide à répondre à des problématiques concrètes, à lever certaines résistances et à limiter les risques de rejet.

Pour la société civile, c'est aussi l'occasion de mieux comprendre les méthodes de la recherche et le temps long qu'elle implique. Les recherches participatives sont une opportunité pour les publics de s'approprier la démarche scientifique, d'acquérir des compétences et d'enrichir leurs connaissances par l'expérience. Compter les oiseaux migrateurs, par exemple, permet de se reconnecter à la nature et de prendre conscience de l'importance de la préserver. En fouir du plastique dans son jardin, c'est mesurer concrètement sa dégradation et son impact sur l'environnement.

En redonnant à chacune et à chacun un rôle actif, cette démarche redéfinit notre rapport à la science. Elle favorise le collectif, le débat et le travail en commun, tout en renforçant la transparence et la confiance dans la parole scientifique.

Des actions menées avec le territoire normand

Les recherches participatives s'inscrivent au cœur d'un ensemble d'actions construites avec Le Dôme, dans le cadre du label Science avec et pour la société (SAPS). « *L'université est un lieu de production et de diffusion des savoirs* », rappelle Thierry Machefert, vice-président en charge de la culture et de la relation science-société. « *Mais*

LA DYNAMIQUE SCIENCE AVEC ET POUR LA SOCIÉTÉ (SAPS) EN QUELQUES CHIFFRES

1 master Médiation Science et Société

4 lauréats du prix Science & Société

1 colloque international

3 éditions du TURFU Festival en co-production avec Le Dôme

5 rencontres Vrai Faux Flou

6 ciné-science

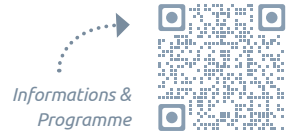
1 réseau régional COGITO Normandie (avec 1 groupe de travail sur les sciences et recherches participatives)

COGITO est le réseau régional des acteurs et actrices de la culture scientifique, technique et industrielle en Normandie. Il regroupe des établissements publics d'enseignement supérieur et de recherche, musées, associations, entreprises, collectivités, médiathèques, tiers-lieux, fablabs...



Pour suivre l'actualité du réseau COGITO, c'est par ici

LE TURFU FESTIVAL : UN FESTIVAL POUR IMAGINER DEMAIN



Et si tu pouvais cultiver des bactéries chez toi ? Aider la recherche sur les météorites ? Fabriquer de nouveaux médicaments ? Imaginer les villes et les mobilités de demain ? Depuis dix ans, le TURFU Festival propose de collaborer avec celles et ceux qui font la recherche pour imaginer ensemble, un futur désirable. Comme le futur appartient à celles et ceux qui le transforment, le mot d'ordre de cette dixième édition est "Transformons". C'est en permettant au plus grand nombre de participer à le définir, à l'imaginer et à l'expérimenter, qu'un avenir désirable pourra se réaliser. Le TURFU festival, initié par Le Dôme et co-produit avec l'université de Caen Normandie, est l'occasion de penser la recherche collectivement, pour produire des connaissances ensemble. Environnement, santé, alimentation, handicap, urbanisme, intelligence artificielle... Au TURFU, on explore les sujets qui nous concernent toutes et tous ! Ce festival de culture scientifique national est un terrain de rencontres pour créer, tester et échanger. Scientifiques, associations, entreprises viennent proposer leurs idées pour les confronter au regard des publics. Le TURFU Festival repose sur le partage des compétences, des savoirs et des expériences pour faire émerger l'innovation. La 10^e édition du TURFU Festival se tiendra du 7 au 11 avril 2026 à Caen et un peu partout en Normandie. Au programme : des rencontres, des spectacles, des soirées, des ateliers ainsi qu'une grande expérience participative sur les parlers normands. À toi de venir imaginer, fabriquer ou tester les projets du futur !

cette diffusion ne passe pas uniquement par l'enseignement et la formation. Elle repose aussi sur le dialogue avec le territoire et celles et ceux qui y vivent, pour faire avancer la science et répondre aux grands enjeux de société. »

Ce label, obtenu par l'université de Caen Normandie en 2021, a donné un nouvel élan à cette dynamique. Il a notamment permis de structurer le réseau régional COGITO, porté par la Région Normandie et animé par Le Dôme, réunissant les acteurs et actrices de la culture scientifique, technique et industrielle en Normandie, et de créer un groupe de travail dédié aux recherches et sciences participatives, afin de coordonner les actions et de favoriser les échanges.

À la rentrée 2022, un master Médiation science et société a vu le jour – la seule formation universitaire en France spécifiquement dédiée aux enjeux des recherches



Thierry Machefert, vice-président de l'université de Caen Normandie en charge de la culture et de la relation science-société

participatives. Les cours, assurés par des universitaires de toutes disciplines et des médiateurs scientifiques, accordent une large place à la pratique, au sein de laboratoires, de centres de culture scientifique ou de tiers-lieux.

RECHERCHES PARTICIPATIVES : CONNAISSANCES ET RECONNAISSANCES

Un colloque international organisé à l'université de Caen Normandie

Un rapport publié en 2016, *Les Sciences participatives en France*, a mis en lumière la grande diversité des pratiques participatives, qui ont connu un fort essor avec le développement du numérique. Dans la continuité, une charte nationale a été proposée en 2017 afin de poser le cadre : elle définit les sciences et recherches participatives comme « *des formes de production de connaissances scientifiques auxquelles participent des acteurs de la société civile, à titre individuel ou collectif, de façon active et délibérée.* » Une définition large, à l'origine d'un foisonnement d'initiatives.

L'université de Caen Normandie a organisé, en 2023, un colloque international coordonné par Pauline Landel, ingénieure d'étude chargée des projets du label SAPS, pour prendre du recul et analyser ces pratiques. L'objectif ? Identifier ce qui caractérise réellement les recherches participatives : les méthodes, les outils, les finalités et les résultats. Car si "faire de la science ensemble" paraît simple de prime abord, sa mise en œuvre soulève, en pratique, de nombreuses questions. Comment impliquer les publics ? Comment garantir la fiabilité des données recueillies ? Comment fabriquer des savoirs scientifiques avec et pour la société ? Et, surtout, qu'est-ce qui fait la valeur scientifique d'une démarche participative ? Produisent-elles vraiment de la science ?

Avec plus de 170 participants et participantes, l'événement a permis de croiser les expérimentations, avec un



éclairage sur des pratiques menées dans d'autres pays d'Europe et du monde. De nombreuses universités – françaises et internationales – et grands organismes de recherche ont partagé leurs expériences en matière de recherches participatives. L'occasion, aussi, de créer des liens entre professionnels de la recherche et de la médiation.

Mais ce colloque portait également une ambition forte. Dans un contexte marqué par le brouhaha médiatique, la circulation des *fake news* et la montée des théories complotistes, il rappelait l'importance de redonner du sens et de restaurer la confiance vis-à-vis de la science. Cela passe par un dialogue ouvert et continu avec la société, dans toutes ses dimensions. Les recherches participatives ont, en ce sens, un rôle essentiel à jouer.

Cette dynamique s'est traduite aussi par la création d'un prix UNICAEN Science-Société destiné à soutenir des projets de recherche impliquant la société civile. Des rencontres Vrai, faux, flou et des séances de ciné-science ont été organisées pour échanger avec les publics autour de thématiques aussi variées que la montée des eaux, la sobriété énergétique ou les déchets plastiques. Le temps fort de l'année : le TURFU Festival, co-produit par Le Dôme et l'université de Caen Normandie. « *Le Dôme est un centre de culture scientifique, qui a fait le choix d'engager ses publics dans un dialogue et des collaborations directes avec le monde de la recherche, de l'innova-*

tion et de la culture », explique François Millet, directeur de la programmation culturelle et scientifique du Dôme et chercheur associé au laboratoire CERREV. « *Le Dôme propose avant tout des ateliers : qu'il s'agisse d'imaginer, de contribuer, de tester ou de fabriquer, les participants et participantes sont invités à venir faire.* » Créé en 2016, le TURFU Festival incarne pleinement cette démarche. Parce que le futur ne se pense pas tout seul, ce festival est un terrain de rencontres pour créer, expérimenter et échanger. Il invite à penser la recherche collectivement et à explorer de nouvelles façons de faire avancer la recherche.

ROMANE, DIPLÔMÉE DU MASTER INFORMATION ET MÉDIATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Créer du lien entre recherche et société, rendre la science accessible, impliquer les publics : c'est ce à quoi forme le master Information et médiation scientifique et technique de l'université de Caen Normandie.

Romane, diplômée de la promotion 2023-2025, partage son regard sur cette formation, qui a donné un nouveau sens à son projet professionnel.

Peux-tu nous raconter ton parcours ?

J'ai fait une licence Sciences de la vie et de la Terre à l'université de Franche-Comté, à Besançon. J'envisageais de devenir enseignante : je me suis donc inscrite en master Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation (MEEF). J'ai effectué un stage d'observation auprès d'une classe qui avait mis en place des protocoles de science participative. J'ai adoré cette manière de faire de la science autrement et cette expérience a créé un déclic. Quand j'ai appris qu'il existait à Caen un master entièrement dédié à la médiation scientifique et aux recherches participatives, je n'ai pas hésité une seconde : j'ai choisi de me réorienter !



Romane

Qu'est-ce qui fait la spécificité de ce master ?

Le master Information et médiation scientifique et technique de l'université de Caen Normandie est le seul en France à se consacrer aux enjeux des sciences et recherches participatives. Son grand point fort, ce sont les liens étroits avec le monde professionnel : le programme de formation est construit en partenariat avec Le Dôme, le centre de sciences de Caen. Travailler aux côtés de professionnels de la médiation scientifique est une vraie chance et apporte une dimension très concrète aux apprentissages. Un stage est prévu chaque semestre, dans des structures variées – laboratoires de recherche, musées,

tiers-lieux culturels, fablabs... Entre enseignements théoriques (histoire, sociologie, philosophie des sciences) et ateliers pratiques, le master forme aux outils et méthodes de la médiation scientifique pour rendre la science accessible à toutes et tous. Il permet aussi de maîtriser les démarches participatives, afin d'impliquer les publics au cœur même des projets de recherche.

Comment définirais-tu les sciences et recherches participatives ?

Les sciences participatives invitent les publics à contribuer à la recherche scientifique par l'observation ou la collecte de données. Dans les recherches participatives, les publics sont inclus à chaque étape du projet, de la définition de la problématique à l'analyse des résultats. Au cœur de cette démarche, il y a l'idée que tout le monde peut contribuer à faire avancer la science. Même si on pense ne pas avoir l'expertise nécessaire, nos idées, nos expériences, nos connaissances comptent. Chacun peut apporter sa pierre à l'édifice, aux côtés des scientifiques !

Quel était l'objectif de ton stage de fin de master ?

J'ai effectué un stage de six mois au Dôme, à Caen : j'ai travaillé avec Arnaud Rioual et Julie Amand sur le programme *Des générations plastiques* (lire p. 38-45), porté par le laboratoire Aliments, bioprocédés, toxicologie et environnements (ABTE) de l'université de Caen Normandie. Ce programme invite les publics à s'interroger sur les usages du plastique dans notre quotidien. Les publics ont été impliqués dès le début du programme, lancé en 2023, et leurs idées ont servi à construire le protocole de recherche participative. Les échanges ont abouti à la création d'un kit expérimental permettant de tester la dégradation des plastiques dans différents environnements. Ce que j'ai trouvé passionnant, c'est de partir des idées des citoyens et citoyennes pour imaginer ce que l'on pourrait faire, à notre échelle, face à la pollution plastique. Mon stage a commencé en janvier 2025. Les équipes du Dôme et du laboratoire avaient déjà validé le protocole. Une partie des kits, constitués de bandelettes de plastiques, étaient prêts. Après deux mois de finalisation et de tests, nous avons pu ouvrir au public le site internet en mars 2025, ce qui nous a permis de lancer la deuxième phase du programme *Des générations plastiques* – à savoir le recueil des inscriptions et l'envoi de plus de 700 kits partout en France (donc 700 enveloppes à préparer !). Une fois le kit reçu, les participants et participantes pouvaient déposer des photos de l'expérience sur leur espace personnel en ligne, et remplir des questionnaires sur leurs habitudes de consommation. Nous avons poursuivi, en parallèle, les rencontres avec les publics pour continuer à réfléchir, ensemble, aux solutions pour consommer autrement. Participer à cette dynamique a été, pour moi, très enrichissant. Travailler sur un projet mêlant science et société m'a montré que la recherche n'est pas réservée aux laboratoires – elle peut être collective et partagée.



© Noctua, Caen

Bureau de l'association étudiante Noctua Caen, master Information et médiation scientifique et technique de l'université de Caen Normandie



SCIENCES PARTICIPATIVES OU RECHERCHES PARTICIPATIVES ? QUELLES DIFFÉRENCES ?

Explication avec Brice, étudiant à l'université de Caen Normandie en master 2 Information et médiation scientifique et technique, parcours Médiation science et société : recherche et innovation participatives.

« Les sciences participatives invitent le public à aider les chercheurs, souvent en récoltant des données impossibles à collecter seul. En biologie, par exemple, des milliers de participants et participantes comptent des oiseaux, observent des plantes ou, avec le projet Qubs, fabriquent un petit aspirateur à insectes, partent explorer l'herbe du jardin et enregistrent leurs découvertes en ligne. Ces contributions, simples mais nombreuses, permettent ensuite aux biologistes d'évaluer la qualité des sols ou de suivre l'évolution d'espèces sur de vastes territoires.

Dans le cas des recherches participatives, ici, les non-scientifiques ne se limitent pas à observer : ils prennent part aux différentes étapes de la recherche. On peut définir ensemble une problématique, élaborer un protocole, analyser des données... et chaque participant et participante, quelle que soit sa profession, a la même importance. Pourquoi c'est motivant ? Dans mes études, j'ai animé des ateliers où les participants apportaient idées, vécu et créativité. On apprend, on débat, on fabrique ensemble. Et surtout, on découvre que la science a besoin de tous : elle avance mieux quand elle s'ouvre et se partage. »

TÊTES CHERCHEUSES

UN CONCOURS, DEUX PRIX

Depuis plus de 15 ans, le concours Têtes Chercheuses accompagne la création de projets de médiation scientifique et de recherche participative pensés pour les publics. À la clé : des dispositifs immersifs, des expériences ludiques, des ateliers interactifs... bref, des façons originales de découvrir la science ! Ces projets, vous pouvez les retrouver lors des grands événements de culture scientifique, technique et industrielle en Normandie (Fête de la science, TURFU Festival, ÉcolySciences, FÊNO...) mais aussi dans les lycées, lors de rencontres avec les chercheurs et chercheuses. Ce concours, ouvert aux équipes de recherche de Normandie, décerne chaque année deux prix.

PRIX MUSÉE SCHLUMBERGER DE MÉDIATION SCIENTIFIQUE

15 projets accompagnés

Billotron, Labosaïque, Dynam'eau, Muoscope, CyberCrypt, Drugbox, Laboratorium Microlactis... Derrière ces noms mystérieux se cachent des dispositifs qui illustrent des concepts de physique, mathématiques, géographie, intelligence artificielle, chimie, ou microbiologie. « *C'est difficile pour nous d'expliquer pourquoi il n'existe toujours pas de traitement permettant de guérir de la maladie d'Alzheimer et de la maladie de Parkinson* », explique Johanna Giovannini, enseignante-chercheuse au Centre d'études et de recherche sur le médicament de Normandie, à l'origine de la Drugbox (2022). « *La Drugbox nous aide à présenter les différentes étapes de création d'un médicament et à parler de notre métier, tel qu'on le vit au quotidien.* » Grâce à ce prix, les scientifiques disposent d'outils concrets pour discuter avec les publics, transmettre des notions clés et faire circuler les savoirs.

PRIX UNICAEN SCIENCE & SOCIÉTÉ DE RECHERCHE PARTICIPATIVE

4 projets accompagnés

Créé en 2022 dans le cadre du label Science avec et pour la société, ce prix soutient des projets de recherche participative menés avec la société civile, pour une science plus ouverte et plus collaborative. Et cette collaboration est souvent très riche ! Frédéric Naudon, docteur en sociologie et lauréat du prix en 2022, en est convaincu : « *Les publics aident les scientifiques à faire avancer leurs projets avec de nouveaux points de vue et de nouvelles questions. Les scientifiques aident les publics à mieux comprendre les pratiques de la recherche et à se réappropriier des sujets de société. Au final, on favorise ainsi le partage d'une culture scientifique commune.* » Bref, on a tout à gagner à travailler ensemble !

Pour retrouver l'ensemble des projets soutenus, c'est par ici



Initié par Le Dôme et la Fondation Musée Schlumberger, ce concours régional, aujourd'hui co-produit avec l'université de Caen Normandie soutient des projets de recherche participative et de médiation scientifique en leur offrant visibilité, accompagnement et un financement de 10 000 € pour concrétiser leurs idées.

PRIX UNICAEN SCIENCE & SOCIÉTÉ LES ENFANTS ET LES PARENTS FACE AUX ÉCRANS

« Les écrans, pas tout le temps », rappellent les autorités de santé, qui préconisent un usage raisonné des écrans chez les plus jeunes. Ces recommandations sont-elles suivies ? Comment les familles gèrent-elles les écrans au quotidien ? Et qu'en pensent les premiers concernés – les enfants et les adolescents ? Fabien Bitu, chercheur en psychologie, s'intéresse à ce qui se passe concrètement à la maison.



Pourquoi s'intéresser à la place des écrans dans les familles ?

Les écrans, et les outils numériques en général, font partie intégrante de notre quotidien : ils sont partout... et surtout à la maison ! Un foyer possède, en moyenne, 10 écrans – en comptant les smartphones, tablettes, ordinateurs, télévisions... Le numérique offre des opportunités multiples de s'informer, d'apprendre, de communiquer, de se divertir... mais il est nécessaire

Les enfants et les adolescents sont les premiers concernés par les recommandations gouvernementales : il est donc essentiel de recueillir leur parole et leur point de vue.

d'en maîtriser les usages car les risques pour les plus jeunes sont nombreux – en particulier pour la santé et le développement du langage. Ces risques sont aujourd'hui bien connus : les pouvoirs publics ont d'ailleurs lancé des campagnes de prévention. Pour autant, il ne faut pas stigmatiser les écrans : c'est comme tout, il faut trouver le bon équilibre entre la quantité et la qualité ! Sauf que finalement on ne sait pas vraiment comment les écrans sont utilisés au sein des foyers. Nos recherches visent justement à comprendre cette réalité du quotidien, pour évaluer plus finement la relations aux écrans et leurs effets sur les enfants et les adolescents.

Vous faites appel aux familles, dans une démarche de recherche participative. En quoi cette dynamique peut-elle vous aider dans vos recherches ?

C'est le meilleur moyen pour comprendre ce qu'il se passe dans le quotidien des foyers ! Le lien science-société est essentiel pour un sujet comme celui-ci. Les familles nous aident à mieux cerner la relation aux écrans. Ces échanges nous apportent beaucoup, en tant que chercheurs : ils viennent nourrir nos questionnements, nos réflexions. Dans le même temps, la science aide aussi les parents qui s'interrogent sur le comportement à adopter vis-à-vis des écrans dans leur foyer. On a tout à gagner à travailler ensemble ! Mieux comprendre les usages et les habitudes nous permettra, à terme, de proposer des ressources et des conseils utiles aux parents.

Quelles sont les prochaines étapes de votre projet ?

À partir de janvier 2026, nous allons organiser des ateliers avec des enfants et leurs parents pour

recueillir toutes les questions qu'ils se posent sur les écrans. Il s'agit de mieux cerner comment les recommandations officielles sont comprises, car il peut y avoir beaucoup de fausses idées et de mauvaises interprétations. Il s'agit aussi de connaître leurs habitudes et leurs ressentis. Par exemple, on pourrait demander aux enfants : « Que ressens-tu quand tu vois tes parents utiliser leur smartphone alors que toi, tu n'en as pas le droit ? » Les enfants et les adolescents sont les premiers concernés par les recommandations gouvernementales : il est donc essentiel de recueillir leur parole et leur point de vue. Les ateliers permettront de susciter le débat à partir d'exemples de la vie quotidienne. Sur la base de ces échanges, nous allons ensuite concevoir, ensemble, un livret de suivi : les familles y noteront, jour après jour, toutes leurs interactions avec les écrans. Au bout de quelques mois, nous nous retrouverons de nouveau pour échanger et analyser les données. Peut-être que cette étude aura, aussi, un effet d'éveil sur les familles participantes, car, à titre individuel, on n'a pas toujours conscience de notre propre usage des écrans. L'idée est véritablement d'impliquer les enfants et leurs parents à chaque étape du projet.

4h

C'est, en moyenne, le temps que les jeunes âgés de 6 à 17 ans passent chaque jour devant les écrans.

10

C'est, en moyenne, le nombre d'écrans par foyer (télévision, smartphone, tablette, ordinateur...)



Fabien Bitu est maître de conférences en psychologie à l'université de Rouen Normandie, au Centre de recherche sur les fonctionnements et dysfonctionnements psychologiques (CRFDP). Il a remporté le prix UNICAEN Science & Société en 2024 pour le projet ÉRÉVIE, "Étude de la relation aux écrans et leurs usages dans la vie quotidienne des enfants".



PRIX MUSÉE SCHLUMBERGER

LE BILLOTRON : DES BILLES POUR EXPLORER LE CŒUR DE LA MATIÈRE

En 2010, le Laboratoire de physique corpusculaire de Caen créait le Billotron, un dispositif de médiation scientifique illustrant l'expérience de Rutherford – avec des billes à la place des particules infinitésimales. Quinze ans plus tard, cet objet insolite est toujours présenté dans les lycées normands (et au-delà !). L'occasion de découvrir comment les scientifiques parviennent à explorer l'invisible et l'infiniment petit.



© Hélène Balcer

Les billes rouges, vertes, bleues, jaunes, noires, qui tombent, roulent et se dispersent, symbolisent le faisceau de particules utilisé pour sonder le noyau atomique.

leur course dans différents collecteurs répartis autour du plateau circulaire. En observant leur trajectoire, leur vitesse et leur répartition, on peut en déduire des informations sur la taille et la structure de la forme centrale... exactement (ou presque) comme dans une véritable expérience de physique nucléaire !

En effet pour comprendre ce qui compose l'infiniment petit, invisible, les scientifiques bombardent le noyau atomique de particules puis observent comment elles interagissent avec la matière. De telles expériences sont notamment menées à Caen, au GANIL – le Grand accélérateur national d'ions lourds. C'est grâce à ce moyen détourné que les scientifiques recueillent de précieuses informations sur le noyau atomique, non observable à l'œil nu ! Le Billotron permet d'illustrer concrètement la démarche scientifique : tester, observer, analyser et tirer des conclusions.

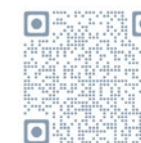
Engager le dialogue autour des sciences

Les chercheurs et chercheuses du LPC Caen participent régulièrement à des rencontres et événements de culture scientifique partout en Normandie. Le Billotron, créé en 2010 avec le soutien du prix Musée Schlumberger, a justement été conçu pour faciliter les échanges autour de la physique nucléaire. « *Nous intervenons souvent dans les lycées et participons à la Fête de la science, précise Julien Gibelin. Le Billotron est un outil ludique qui attise la curiosité : il nous aide à toucher un public très large et à lancer une conversation autour des grands principes de la physique nucléaire.* »

Et peut-être même de susciter des vocations ? « *Un jour, un enfant m'a demandé timidement comment j'avais fait pour obtenir toutes ces billes. Je lui ai répondu qu'il fallait faire de longues études !* » Le Billotron permet, aussi, d'engager une discus-

sion sur l'orientation dans les filières scientifiques et les parcours qui mènent aux métiers de la recherche en physique nucléaire.

Ce dispositif n'est pas le seul objet de médiation créé par le laboratoire ! Cinq ans après le Billotron, le Muoscope obtenait à son tour, en 2015, le soutien du prix Musée Schlumberger. Le Muoscope est un détecteur de muons, ces particules venues de l'espace, qui traversent la Terre en continu. Il existe même en version mini pour être déployé dans les lycées dans le cadre de l'opération "Cosmos à l'école" et permettre aux élèves de réaliser leurs propres mesures de rayonnement cosmique. Le laboratoire dispose aussi d'une chambre à brouillard pour visualiser des particules de matière. En bref, de quoi ouvrir les yeux sur l'invisible... et d'élargir les horizons !



Le Billotron se décline aussi en version mini ! Plus léger, plus mobile, le Billotrino est facile à déplacer pour aller à la rencontre de nouveaux publics - et les chercheurs du LPC Caen sont là pour vous accompagner dans sa fabrication !

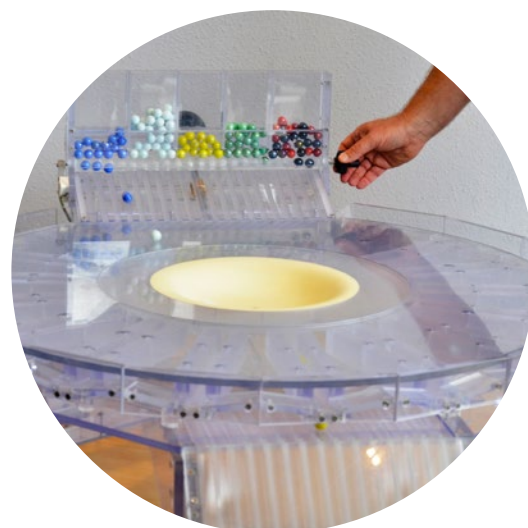
L'expérience qui révèle l'existence du noyau de l'atome

En 1911, le physicien anglais Ernest Rutherford met au point une expérience de laboratoire : il bombarde une feuille d'or avec des particules et – surprise ! – observe que beaucoup traversent la

feuille quand certaines sont déviées, voire rebondissent en arrière. Ernest Rutherford en conclut que la matière est essentiellement composée de vide et que l'atome possède, en son centre, un noyau très dense. La physique nucléaire est née ! C'est pour illustrer cette expérience fondatrice que le Laboratoire de physique corpusculaire de Caen (LPC) a imaginé le Billotron. Les billes rouges, vertes, bleues, jaunes, noires, qui tombent, roulent et se dispersent, symbolisent le faisceau de particules utilisé pour sonder le noyau atomique. « *Le Billotron comprend un plateau circulaire, sur lequel sont déversées des billes* », explique Julien Gibelin, enseignant-chercheur en physique nucléaire. « *Ces billes entrent en contact avec une forme située au centre du plateau, qui représente le noyau atomique : si elle est creuse, les billes sont attirées ; si elle est bombée, elles sont déviées dans différentes directions ; si elle est plate, elles traversent tout droit.* » Les billes terminent



Envie d'aller plus loin ?
(article en anglais)



POLLUTION PLASTIQUE

LA GRANDE EXPÉRIMENTATION

À Caen, le programme *Des générations plastiques* invite les publics à repenser notre rapport au plastique, à mieux comprendre ses effets sur notre quotidien et à concevoir, ensemble, des solutions concrètes pour l'avenir.

Léger, résistant, souple, peu coûteux... Le plastique a tout pour plaire ! C'est d'ailleurs pour ça qu'il est devenu incontournable dans la fabrication de nos objets du quotidien. On en trouve partout : dans nos emballages bien sûr, mais aussi dans nos téléphones, nos voitures, nos portes et fenêtres (le PVC, c'est du plastique !), et même dans nos vêtements (le fameux polyester). Quelques chiffres suffisent à s'en convaincre : la production mondiale de plastique est passée de 1,5 million de tonnes en 1950 à près de 460 millions de tonnes en 2025 : 14 tonnes par seconde ! 11 millions de tonnes de plastiques atteignent les océans chaque année (1 camion poubelle par minute), avec des conséquences dramatiques pour la biodiversité et les écosystèmes.

Mais ce matériau si pratique pose de sérieux problèmes. D'abord, parce que le plastique est majoritairement fabriqué à partir de pétrole – une ressource non renouvelable – ce qui a un impact direct sur l'environnement. Ensuite, parce que les déchets plastiques restent encore difficiles à recycler : beaucoup fin-

nissent incinérés ou enfouis dans des décharges ou abandonnés. 100% de plastiques recyclés est une utopie ! Avec le temps, le plastique se fragmente en microparticules, voire en nanoparticules, facilement dispersées par le vent, la pluie et les cours d'eau, jusqu'à atteindre les mers, les océans et les sols. Le plastique, on en trouve donc vraiment partout... même là où on ne l'attend pas – y compris dans notre organisme.

Ce constat n'est pas nouveau. Et pourtant, malgré les alertes scientifiques et les campagnes de sensibilisation, les choses évoluent lentement. Selon l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), l'utilisation de plastiques pourrait presque tripler à l'échelle mondiale d'ici 2060. Alors que faire ? Peut-on compter sur les bioplastiques et les matériaux biosourcés pour remplacer les plastiques dérivés du pétrole ? Mais est-ce la bonne solution ? Et si on repensait notre modèle de production ? Et si on arrêtait cette fuite en avant ? Et si on commençait d'abord par questionner nos habitudes de consommation et notre dépendance au plastique ?

POUR CONTRER LA POLLUTION PLASTIQUE...

SI ON FAISAIT CONFIANCE AUX BACTÉRIES ?

La pollution plastique menace nos océans, nos sols et notre santé. Pour vraiment changer les choses, il faut revenir à l'essentiel et se reconnecter au vivant – repenser nos gestes quotidiens, proposer des alternatives durables, et mesurer l'impact de nos choix.



Joël Bréard, professeur en physique des matériaux, responsable scientifique du programme Des générations plastiques

La pollution plastique est partout

Aujourd'hui, 99% des plastiques produits dans le monde proviennent de ressources fossiles, principalement du pétrole. Leur extraction et leur transformation libèrent des gaz à effet de serre, contribuant directement au dérèglement climatique. Mais le problème ne s'arrête pas là : les plastiques, exposés à la pluie, aux frottements ou à la simple usure du temps, libèrent des particules qui contaminent tous les écosystèmes. Cette pollution est en grande partie constituée de microplastiques, voire de nanoplastiques. C'est ce qui inquiète le plus les scientifiques : ces fragments minuscules, invisibles à l'œil nu, s'infiltrant partout... jusqu'à pénétrer les tissus des organismes vivants.

Aucun compartiment de l'environnement n'est épargné. On retrouve du plastique dans l'air que nous respirons, dans nos villes, nos sols, nos rivières, nos fleuves, nos océans et, *in fine*, dans nos assiettes. Tout est lié.

« La pollution plastique est l'une des crises les plus préoccupantes de notre époque, souligne Joël Bréard, professeur en physique des matériaux à l'université de Caen Normandie. Elle fait peser une grave menace sur la santé des écosystèmes

et des populations. Il est donc urgent de réduire la quantité de déchets plastiques – et, par conséquent, diminuer la production de plastique. »

Ces bactéries qui nous veulent du bien

La solution pourrait-elle venir des plastiques biosourcés, biodégradables et compostables ? À ce jour, la part de bioplastiques – fabriqués à partir de ressources naturelles et renouvelables – ne représente qu'environ 1% de la production mondiale de plastique. Il existe plusieurs familles de bioplastiques, comme les PLA ou les PHA. Ces derniers sont obtenus par fermentation bactérienne. Concrètement, certaines bactéries, comme les *Pseudomonas Putida*, sont placées dans des bioréacteurs et nourries avec des matières organiques. Elles produisent alors du PHA, qu'elles stockent à l'intérieur de leurs cellules. Une fois la fermentation terminée, ce PHA est récupéré et transformé en plastique biodégradable et compostable.

La part des bioplastiques est marginale dans la production mondiale, mais elle est amenée à augmenter dans les prochaines années. C'est en tout cas la piste explorée depuis plus de dix ans par le laboratoire Aliments, bioprocédés,



Performance artistique de Hélène Guggenheim à l'université de Caen Normandie, en septembre 2025

toxicologie et environnements (ABTE), à Caen. Les chercheurs se concentrent sur la mise au point de matériaux à base de PHA, voire de briques élémentaires issues de la biomasse lignocellulosique (le lin par exemple). Ces recherches sont menées en partenariat avec le groupe Depestele, leader de la transformation du lin en Europe, qui possède trois usines de production en Normandie. Le lin présente de nombreux avantages : cette ressource locale et renouvelable nécessite peu d'eau et aucun intrant. Ses fibres naturelles peuvent rivaliser avec les fibres synthétiques en apportant légèreté, souplesse et rigidité aux matériaux composites biosourcés. « L'objectif est de créer un bioplastique 100 % biosourcé, biosynthétisé, biocompatible, biodégradable et compostable, explique Joël Bréard.

QUAND L'ART ÉCLAIRE LA SCIENCE

Hélène Guggenheim et Ludmila Postel ont été accueillies en résidence d'artiste au laboratoire ABTE à l'université de Caen Normandie afin de porter un regard nouveau sur le sujet de la pollution plastique. « L'art, c'est une bulle de respiration, explique Joël Bréard. Les bactéries sont nos alliées dans la transition plastique, mais elles sont invisibles... donc on ne les considère pas. Avec Le petit peuple des PHA, Hélène Guggenheim a proposé une performance artistique pour rendre les bactéries visibles. Ludmila Postel souhaite rendre audible le travail silencieux des bactéries. L'art permet d'aborder ces enjeux de manière plus mesurée et accessible. » L'art agit sur nos représentations et peut devenir un moyen puissant pour sensibiliser et encourager un changement de comportements.

Nous cherchons à réduire l'impact environnemental sur l'ensemble du cycle de vie du matériau – de sa production jusqu'à sa fin de vie. »

Se pose alors la question essentielle de la gestion des déchets. Car tous les bioplastiques ne sont pas biodégradables : tout dépend de leur composition chimique. Et c'est là que les bactéries entrent de nouveau en jeu. « *Nous étudions en laboratoire la manière dont les microorganismes présents dans les sols interagissent avec les bioplastiques que nous développons. Ce qui nous intéresse particulièrement, ce sont les bactéries "mangeuses de plastique".* » La pollution plastique doit donc être envisagée dans toutes ses dimensions. « *Il est urgent de réinventer notre relation au vivant. C'est à cette condition que nous pourrions réduire l'empreinte écologique de nos modes de vie et imaginer des solutions réellement soutenables.* »

Les sciences participatives, pour questionner notre rapport aux plastiques

Ces recherches permettront-elles de limiter notre dépendance aux plastiques dérivés du pétrole ? « *Il est indispensable de poursuivre les recherches dans cette direction – c'est d'ailleurs ce que nous faisons au laboratoire ABTE,* poursuit Joël Bréard. *Mais il faut être lucide : nous ne remplacerons pas tous les plastiques pétrosourcés par des plastiques biosourcés, biodégradables et compostables. La demande mondiale est aujourd'hui trop élevée : en 2025, la production mondiale de plastique a atteint 460 millions de tonnes.* »

Pour lutter efficacement contre la pollution plastique, il est donc nécessaire de redonner du sens à nos comportements quotidiens, de repenser nos usages et de questionner nos habitudes de consommation, nos attachements au jetable, et privilégier le réutilisable, le réparable, l'essentiel.

Apprendre à se passer du plastique, chaque fois que cela est possible, devient un enjeu central. « *Éviter le superflu, privilégier la durabilité, et adopter des alternatives chaque fois que possible. Moins de plastique, c'est un choix – et une responsabilité partagée.* »

On parle de la pollution plastique depuis plus de trente ans. Mais on le voit bien : établir des faits scientifiques alarmants ne suffit pas à enclencher une transition. Nous voulons donc travailler avec les publics pour voir s'il est possible, collectivement, de proposer des solutions et de faire bouger les lignes. » En parallèle des recherches scientifiques, le laboratoire ABTE pilote un programme de sciences participatives aux côtés du Dôme, le centre de sciences de Caen. Lancé en 2023, ce projet, baptisé *Des générations plastiques*, vise notamment à recueillir des données sur la dégradation des bioplastiques dans des environnements variés – un kit a été conçu pour faire l'expérience de chez soi. « *Nous sommes allés à la rencontre des publics lors de manifestations de culture scientifique et technique. Nous avons notamment animé des conférences pour expliquer ce que signifient réellement les termes "biosourcés", "biodégradables", ou "bioplastiques"... et pour apporter des clés de compréhension face aux controverses existantes.* » L'objectif est également d'interroger l'usage des plastiques dans notre quotidien.

« *L'implication de toutes et tous : c'est la clé du changement !* affirme Joël Bréard. *En associant les publics à la réflexion, on crée une dynamique collective capable de transformer les comportements. En tant que chercheur, mon rôle ne se limite pas au laboratoire. Mon engagement est aussi citoyen : faire en sorte que la science serve l'intérêt général et inspire des actions concrètes.* »

DANS LA GRANDE FAMILLE DES BIOPLASTIQUES, IL Y A NOTAMMENT

- **le PHA** : c'est le petit nom du polyhydroxyalcanoate (il existe environ 150 types de PHA différents)
- **le PLA, ou acide polylactique**

Ces bioplastiques, fabriqués par fermentation bactérienne, sont à la fois biosourcés et biodégradables.



Le kit *Des générations plastiques* après quatre mois d'enfouissement © Le Dôme

SCIENCES PARTICIPATIVES

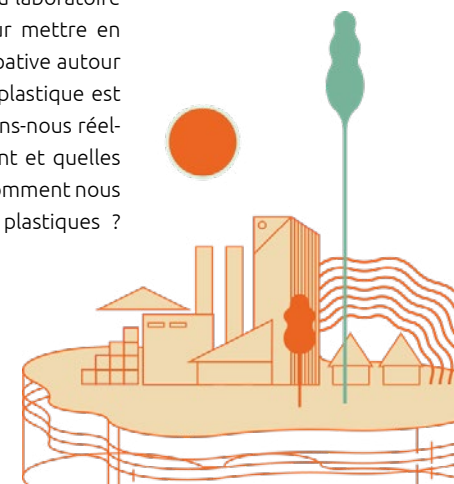
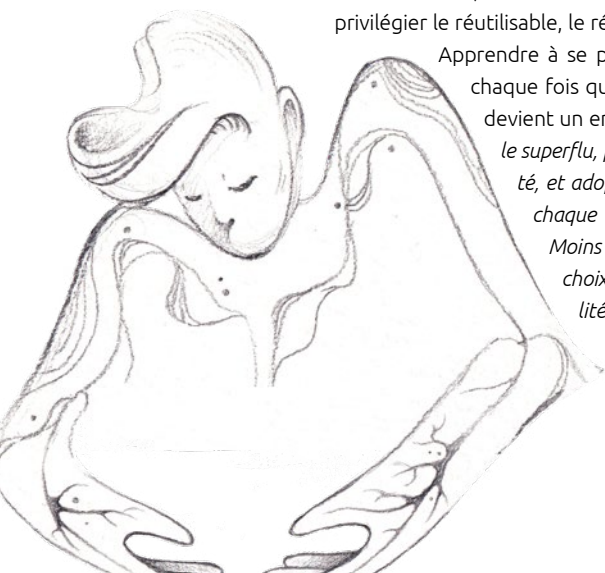
LE PROGRAMME DES GÉNÉRATIONS PLASTIQUES

Tout a commencé en 2023 avec une question pas si simple : comment réduire la pollution plastique ? Cette question, c'est Le Dôme et le laboratoire ABTE qui l'ont posée, invitant les publics à partager leurs idées pour imaginer, collectivement, des solutions. Rien n'était écrit à l'avance ! De ces échanges est né un protocole de science participative nommé *Des générations plastiques*. Julie Amand et Arnaud Rioual, médiatrice et médiateur scientifiques au Dôme, nous racontent comment ce projet a vu le jour.

Comment est né ce projet sur la pollution plastique ?

L'un des axes de recherche du laboratoire ABTE est de développer des alternatives aux plastiques issus du pétrole. Les scientifiques travaillent notamment sur les PHA, des bioplastiques obtenus par fermentation bactérienne, et sur des matériaux composites à base de PHA et de lin. Les recherches progressent, mais un constat s'impose : la production mondiale de plastiques est aujourd'hui d'une ampleur telle qu'il serait illusoire de penser que les bioplastiques pourront,

à eux seuls, répondre à la demande globale. La solution, pour réduire la pollution plastique, ne peut pas venir de là seulement. Il est donc indispensable de trouver d'autres pistes. Joël Bréard, qui pilote ces recherches au laboratoire ABTE, s'est adressé au Dôme pour mettre en œuvre un projet de science participative autour de la pollution plastique. Car si le plastique est partout dans notre quotidien, savons-nous réellement d'où il vient, ce qu'il devient et quelles alternatives existent ? Et surtout, comment nous situons-nous dans cet océan de plastiques ?



Quels comportements de consommation avons-nous adoptés et quels chemins imaginons-nous pour amorcer une nécessaire transition plastique ?

Comment le projet s'est-il construit ?

Le programme a démarré en octobre 2023 avec la conférence "Bioplastique, biofantastique : le vrai, le faux, le flou" au Dôme. Cette soirée a permis de recueillir les interrogations des publics sur la pollution plastique. À partir de là, nous avons organisé une quinzaine d'ateliers participatifs avec près de 500 personnes au total. Nous avons présenté le projet lors du TURFU Festival et avons travaillé avec des écoles, des centres de formation, des structures d'insertion, des maisons de retraite – l'objectif étant de toucher des publics variés et de recueillir différents points de vue. Les échanges étaient très enrichissants – le partage d'expériences aussi, notamment avec les personnes plus âgées qui ont vécu la fin de la consigne et l'apparition des emballages à usage unique.

Qu'est-ce qui est ressorti des échanges ?

Nous avons lancé les discussions, mais nous ne savions pas ce qui allait en ressortir. C'est tout l'intérêt des recherches participatives : prendre en compte les idées et les attentes du plus grand nombre pour construire ensemble des solutions. Le protocole s'est précisé au fil des ateliers et, finalement, deux grandes hypothèses de recherche se sont dégagées. La première concerne nos comportements de consommation, et notamment le retour à la consigne et la



Une bouteille en plastique jetée dans la nature mettra, au minimum, 500 ans à se décomposer. Combien de temps pour les bandelettes de PHA du programme Des générations plastiques ?

suppression des plastiques inutiles. La seconde porte sur l'utilisation de bioplastiques biodégradables pour remplacer les plastiques jugées indispensables. Une demande est aussi apparue : les bioplastiques développés par le laboratoire ABTE sont-ils réellement biodégradables en milieu naturel ? Les publics ont voulu faire le test.

Comment s'est déroulé le protocole ?

Toutes les étapes du protocole ont été construites collectivement avec les publics, en association avec les équipes de médiation du Dôme et les scientifiques du laboratoire ABTE. Pour étudier la dégradation des bioplastiques, un kit expérimental a été créé : il comprend un cadre en PLA et cinq bandelettes de PHA – trois bandelettes de PHA pur, de différentes épais-

seurs, et deux bandelettes de PHA renforcées avec des fibres de lin ou mélangées avec de la poudre de lin. Ce kit peut être enterré dans un jardin, posé à la surface du sol ou exposé à la lumière à l'intérieur d'un bâtiment. Là encore, ces modalités ont été définies avec les publics.

Les kits ont été envoyés gratuitement à toute personne volontaire, sur simple demande – mais aussi aux écoles, aux entreprises et aux établissements culturels qui le souhaitaient. L'idée est de recouper les données de dégradation des plastiques avec des données météorologiques, comme le taux d'ensoleillement ou les précipitations. Au bout de quatre ou six mois, les participants et participantes déterrent le kit et le retournent par courrier – ou envoient simplement une photo. Nous demandons également, lorsque cela est possible, qu'un échantillon de terre soit apporté au laboratoire afin d'identifier les microorganismes responsables de la dégradation. Les premiers kits ont été envoyés en mars 2025 et le dernier est parti le 31 janvier 2026. Ils ont été envoyés partout en France et dans les départements et régions d'outre-mer. Ce projet permet de collecter des données scientifiques à grande échelle sur la dégradabilité des bioplastiques. Il permet aussi de sensibiliser les publics, qui peuvent ainsi se rendre compte, très concrètement, de la pollution plastique.

Qu'en est-il de la deuxième hypothèse – celle sur les comportements de consommation ?

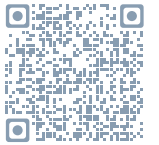
En complément du kit, trois questionnaires sont à remplir en ligne durant les quatre à six mois du protocole. Cette enquête porte sur les usages des plastiques au quotidien et sur les habitudes de consommation. Elle permet d'évaluer le niveau d'information et de sensibilisation des publics : participer à ce programme a-t-il favorisé une prise de conscience ? Un changement de comportement ? Ces questionnaires invitent aussi à réfléchir aux objets plastiques réellement indispensables et à identifier les freins empêchant une transition plastique. Pour approfondir ces questions, des ateliers intitulés "Déplastifions le superflu" ont été organisés afin d'aider les publics à questionner leurs usages et à trouver des alternatives.



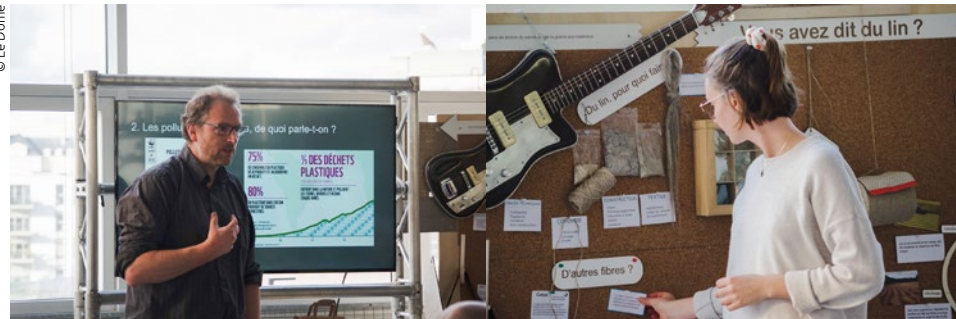
Le plastique, comment s'en passer ? Le Dôme interroge notre attachement et notre dépendance aux plastiques avec l'atelier "Déplastifions le superflu"

Où en est le projet aujourd'hui ? Quelles sont les prochaines étapes ?

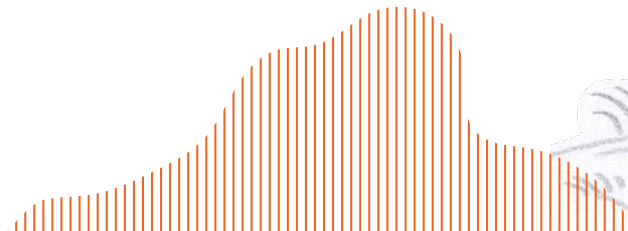
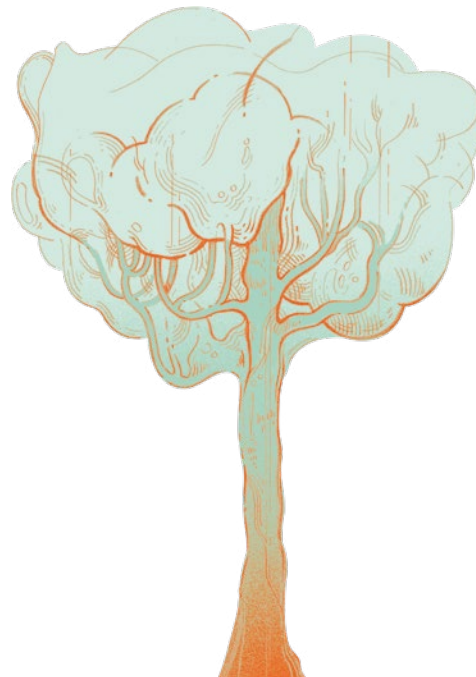
Les inscriptions aux programmes sont clôturées depuis le 31 janvier 2026. 1 600 kits ont été distribués et les retours sont en cours d'analyse (le dernier échantillon devrait nous être retourné à la fin du mois de juillet 2026). La phase d'interprétation démarre tout juste. Les publics seront, là encore, pleinement associés, notamment pour la présentation et la diffusion des résultats. Cette étape est importante : il est essentiel de produire des résultats compréhensibles, sans jargon scientifique et avec des formats accessibles à toutes et à tous. Pour ce faire, un premier atelier a eu lieu le 4 février 2026 durant lequel les participants et participantes ont pu découvrir les premiers résultats de l'étude et travailler aux scénarios d'une série de vidéos courtes mettant en avant les principaux apports du programme. Deux autres ateliers sont programmés sur le TURFU Festival, le jeudi 9 avril 2026, au Dôme. Ces deux ateliers permettront de présenter des résultats avancés et d'affiner la conception de la série de vidéos qui seront ensuite produites par le Dôme et diffusées sur différents canaux.



Vous souhaitez en savoir plus ? Rendez-vous sur le site Des générations plastiques pour retrouver les dernières actualités et des ressources utiles pour appréhender la transition plastique



Arnaud Rioual et Julie Amand coordonnent le programme Des générations plastiques au Dôme



Émilienne Soulard, d'après une photographie proposée par AP Soulard pour le Dictionnaire des victimes du nazisme en Normandie (en ligne), Caen, université de Caen Normandie

DICTIONNAIRE DES VICTIMES
DU NAZISME EN NORMANDIE

ITINÉRAIRES DE RÉSISTANTES ORDINAIRES

Émilienne Soulard a 16 ans lorsqu'en juin 1940, les troupes allemandes prennent position en Normandie. Bientôt, 375 000 soldats s'installent dans la région – le début d'une occupation militaire qui durera quatre ans. Émilienne, mais aussi Marcelle, Henriette, Jeanne, Lucienne vivront ces années noires loin de chez elles : arrêtées en 1941, elles subiront la prison, la déportation vers l'Allemagne, la faim, les travaux forcés, avant de retrouver enfin les leurs, en 1945.

La Normandie à l'heure allemande

Émilienne Soulard, fille d'agriculteur, grandit aux côtés de ses neuf frères et sœurs à Ponts, un petit village de la Manche. « J'ai été élevée en entendant mon père raconter la guerre de 14-18, le soir, au coin du feu, raconte-t-elle. On n'oublie pas ces choses-là. Pour papa, c'était une horreur de voir ça recommencer. » Recommencer – la guerre contre l'Allemagne est en effet déclarée en septembre 1939. Lors de l'offensive allemande de mai 1940, des milliers de réfugiés fuient vers l'Ouest. Près de 10 millions de Français et de Françaises prennent la route de l'exode, abandonnant tout derrière eux.

Les troupes britanniques et françaises, acculées par l'armée allemande, se ruent sur les côtes pour évacuer vers l'Angleterre. De nombreux soldats bénéficient alors de l'aide spontanée des populations locales. C'est ainsi qu'en juin 1940, six soldats anglais se réfugient à la pension "La Pomponnette" de Veules-les-Roses, tenue par Marcelle Bochet. Durant sept mois, la solidarité s'organise : un groupe d'aide se constitue, dans lequel les femmes jouent un rôle déterminant. Geneviève Billard, Thérèse Lemoine, Henriette Docquier et son mari Osithe... Les femmes gèrent le foyer, selon le schéma familial traditionnel de l'époque : ce sont donc elles qui se chargent de fournir un toit, de la nourriture, des soins, des vêtements civils, de l'argent.

Mais bientôt, les troupes allemandes sont là. Selon le traité d'armistice du 22 juin 1940, la France est divisée en deux zones principales : la Zone nord, qui couvre environ 55 % du territoire, est placée sous l'autorité du haut commandement militaire allemand, tandis que la Zone sud est administrée par le gouvernement français, sous l'égide du Maréchal Pétain, désormais installé à Vichy. Les troupes allemandes se massent alors en Normandie – d'abord pour préparer l'invasion de l'Angleterre puis, à l'abandon du projet, pour protéger les côtes contre un éventuel débarquement allié. « *La Normandie reste une zone militaire stratégique, soumise à une surveillance intense* », expliquent Gaël Eismann et Françoise Passera dans le Dictionnaire des victimes du nazisme en Normandie. « *On estime alors que 375 000 hommes se déploient dans la région, notamment sur les côtes et dans l'Eure, où les aérodromes sont nombreux.* »

Des premiers actes de résistance individuels et isolés

Depuis Londres où il s'est réfugié, le général de Gaulle lance, le 18 juin 1940, un appel au rassemblement de volontaires pour poursuivre le combat. Ainsi naît Radio Londres, le programme français de la BBC qui, chaque jour, diffuse des informations destinées à contrer la propagande allemande et à mobiliser les forces de résistance. Écouter Radio Londres est strictement interdit. Émilienne Soulard le sait bien, mais elle écoute le programme en cachette et entend les appels au sabotage. Elle n'est pas la seule : plusieurs jeunes hommes de la région sont fusillés pour avoir sectionné des câbles électriques. Durant la première année d'Occupation, les tribunaux du commandement militaire allemand en France prononcent 150 condamnations à mort – 10 sont exécutées en Normandie.

Dans une France vaincue, humiliée et occupée, Émilienne fait partie de celles et ceux qui réagissent spontanément, dans une logique de refus et de désobéissance. « *Lors d'une escapade à Avranches, j'ai vu par hasard qu'il y avait plein de câbles qui partaient de l'église Notre-Dame-des-Champs. Ça me donna des idées. Ça ne devait pas être si dur que ça ! J'étais persuadée que les Allemands ne soupçonneraient jamais une jeune fille comme moi !* » Armée de simples ciseaux de couturière, elle entreprend de couper des câbles de communication. « *Ce n'était pas trop difficile. À l'époque, les câbles pendaient souvent par terre.* » Un jour de février 1941, suite à une dénonciation, la police française se présente à son domicile. Elle ne dispose que de quelques minutes

Durant les premiers mois d'occupation, les initiatives isolées se multiplient en Normandie comme ailleurs : elles traduisent un refus instinctif de se soumettre à l'occupant allemand.

pour réunir ses affaires. Dans sa chambre, les policiers découvrent une affiche satirique ridiculisant Adolf Hitler : Émilienne avait prévu de la poser sur les murs de la Kommandantur. Durant les premiers mois d'occupation, ces initiatives isolées se multiplient en Normandie comme ailleurs : elles traduisent un refus instinctif de se soumettre à l'occupant allemand.

En tout cas, pour Émilienne, cette découverte constitue une pièce à conviction de plus. Arrê-

tée, elle est incarcérée à la prison de Saint-Lô où son calvaire commence : « *J'y ai subi 18 interrogatoires. À chaque fois, ils posaient les mêmes questions. Au milieu de la nuit, ils me réveillaient et reprenaient inlassablement. J'entends encore le bruit lancinant de leur machine à écrire. Ils étaient certains que j'avais un complice et amant.* » Les stéréotypes de genre prévalent à cette époque : dans l'esprit de l'occupant, les femmes, réduites à leur rôle de mère et d'épouse, ne peuvent pas agir seules et ne peuvent qu'être sous influence.

Les "ennemis du Reich", déportés vers l'Allemagne

C'est ici qu'elle fait la connaissance de Robert Laruette. Engagé dans l'armée de l'Air en 1939, il avait embarqué le 12 février 1941 à bord d'un bateau de pêche, le *Buhara*, aux côtés de quatorze camarades, dans l'espoir de rejoindre les Forces françaises libres en Angleterre. Tous ont été arrêtés en mer par un patrouilleur allemand, au large de Guernesey. Conduits à la prison de Saint-Lô, leur procès se déroule en mars 1941 devant le tribunal militaire de la Feldkommandantur 722 pour "intelligence avec l'ennemi". Il se conclut par la condamnation à mort de deux d'entre eux – Jean Dorange et Pierre Devouassoud –, et à la détention à perpétuité, en Allemagne, des autres participants. Le plus jeune du groupe écope d'une peine de sept ans de travaux forcés.

Émilienne Soulard comparaît elle aussi devant le tribunal militaire de la Feldkommandantur 722 : le 18 mars 1941, elle est condamnée à cinq ans de bagne pour "détérioration des moyens de défense" de l'armée allemande. Elle est transférée à la maison d'arrêt de Caen puis à la prison des Hauts-Clos, à Troyes.

À Veules-les-Roses, les choses ne se passent pas non plus comme prévu. Il s'agit désormais de



UN DICTIONNAIRE EN LIGNE REDONNE UN VISAGE AUX VICTIMES DU NAZISME EN NORMANDIE

Le dictionnaire des victimes du nazisme en Normandie retrace les parcours de vie de près de 5 400 personnes ayant subi la répression de la part du régime nazi, en France, au cours de la Seconde Guerre mondiale. Les profils sont variés – résistants, maquisards, travailleurs volontaires, prisonniers de guerre, juifs, communistes.

Mais toutes et tous ont pour point commun d'avoir été domiciliés, arrêtés et/ou exécutés dans l'un des cinq départements de la région Normandie. Les historiens et historiennes du laboratoire HisTeMé de l'université de Caen Normandie poursuivent les recherches pour redonner un visage, une histoire, une voix à chacune des victimes.

© Archives du Calvados



Propagande antibritannique. Interdiction d'héberger des Anglais sans l'avoir déclaré aux autorités d'occupation sous peine de condamnation à mort. 25F/20

© Archives du Calvados

MINISTÈRE de L'INTÉRIEUR DIRECTION de la SURÉTÉ GÉNÉRALE POLICE JUDICIAIRE CONTRÔLE GÉNÉRAL des Services des Recherches		Modèle N° 1	
SIGNALEMENT		NOTICE INDIVIDUELLE	
Age	_____	Nom et prénom	K I R Z N E R, Jacob
Taille	_____	Né(e)	_____
Cheveux	_____	Date et lieu de naissance	22 mai 1899, à Heblisowa (Pologne)
Sourcil	_____	Domicile	Caen, 8 rue St-Julien
Front	_____	Nom et prénom du père	Abraham
Yeux	_____	Nom et prénom de la mère	Esther HERSHA
Nos	_____	Quel est leur domicile ?	_____
Bouche	_____	Profession de l'inculpé	Marchand forain
Menton	_____	États civils antérieurs	_____
Barbe	_____	Est-il marié ?	oui
Trait	_____	Date et lieu de mariage	_____
Visage	_____	Nom du conjoint	KIRZNER née RUDY Kejla (Polonaise)
Complexion	_____	Nombre des enfants vivants	7
Signes particuliers et tatouages		Situation de fortune	Avait sa fortune en immeubles, actuellement réquisitionnée.
		Contribuait-il à l'entretien de sa famille ?	oui
		Quel est son degré d'instruction ?	primaire
		Situation militaire	_____
		Classe de recrutement	Recrutement de N°
		Affecté au	_____
Renseignements sur la moralité et la réputation			
Arrêté par l'Autorité Occupante le 1 ^{er} mai 1942. Interné au Camp de Compiègne, sous le nom Israëlite.			

Attestation d'arrestation de Jacob Kirzner. 1166W/27

Les stéréotypes de genre prévalent à cette époque : dans l'esprit de l'occupant, les femmes, réduites à leur rôle de mère et d'épouse, ne peuvent pas agir seules et ne peuvent qu'être sous influence.

faire évacuer les soldats clandestins vers une destination plus sûre : la Zone dite "libre", avant de rejoindre l'Angleterre. Marcelle Bochet entre en contact avec le réseau Évasion du secteur de Rouen dirigé par Jean-Constant Bourgeois : les six soldats anglais sont pris en charge par Lucienne Guisier et Jeanne Poulain. Mais le groupe est interpellé le 1^{er} mars 1941 près de la ligne de démarcation. Les Allemands remontent la filière d'évasion jusqu'à Marcelle Bochet, qui est arrêtée le 11 mars 1941 à son domicile. Onze condamnations à mort sont prononcées par le

Tribunal militaire du Grand Paris. Jean-Constant Bourgeois sera fusillé six mois plus tard. Accusées d'"aide à l'ennemi", Marcelle, Henriette, Jeanne et Lucienne sont elles aussi condamnées à mort. Comme pour la plupart des femmes jugées, leur peine de mort est commuée en détention à perpétuité : elles sont déportées vers les prisons du Reich le 13 octobre 1941 – d'où elles ne reviendront qu'en mai 1945.

La répression allemande se durcit après l'invasion de l'Union soviétique, ordonnée par Adolf Hitler le 22 juin 1941. Dans ce contexte, les communistes s'engagent massivement dans la lutte armée : des groupes s'implantent dans toute la région normande. Leurs nombreux sabotages mènent à des représailles qui conduisent à la déportation de communistes, considérés comme des otages. Ainsi le convoi des "45 000" conduit nombre de communistes normands et parfois aussi de Juifs dans les camps d'Auschwitz. Dans le même temps, le gouvernement de Vichy renforce aussi son appareil répressif pour traquer les Juifs. « De juin à octobre 1942, de très nombreux convois partent de France, emportant plus de 35 000 Juifs vers les camps d'extermination. Désormais, femmes et enfants font partie des convois », soulignent Gaël Eismann et Françoise Passera. Rares sont celles et ceux qui ont survécu : sur les 76 000 déportés juifs de France, seuls 5% – soit 4 000 environ – sont rentrés à la fin de la guerre. Ainsi toute la famille Kirzner, domiciliée à Caen, est exterminée. Jacob, le père, raflé suite aux sabotages de la voie ferrée à Airan (Calvados), est déporté le 6 juillet 1942 (ce convoi de représailles touche majoritairement des communistes). Eliane et Sarah, de nationalité polonaise, sont arrêtées le 14 juillet 1942 et enfin, Kejla Kirzner et ses cinq



De gauche à droite : Marcelle Bochet, Lucienne Guisier, Jeanne Poulain, Emilienne Soulard.

plus jeunes enfants sont incarcérés lors de la grande rafle d'octobre 1942. Ils seront toutes et tous assassinés peu après leur arrivée. Les déportations vers l'Allemagne se multiplient à compter de 1943 : elles interviennent notamment dans le contexte d'un besoin croissant de main d'œuvre pour l'industrie allemande. En 1944, les résistants traqués par les polices allemande et française sont eux aussi massivement déportés suite au démantèlement de leurs réseaux – quand ils ne sont pas, parfois, exécutés sur place. Quant à Emilienne, elle monte dans un wagon à bestiaux le 21 juillet 1943 : elle est incarcérée tour à tour dans les prisons de Fribourg, Goteszell et Francfort-sur-le-Main avant d'être affectée au commando de Gerolstein, où elle effectue des opérations de mise en bouteille et de chargement à destination du front russe. « On allait travailler dans une usine d'embouteillage d'eau minérale et de jus de fruits. De 5 heures du matin à 22 heures, nous restions debout à mettre les bouchons sur les bouteilles, quasiment sans manger. J'y suis restée 10 mois, avec la même chemise... » Elle est transférée à la prison de Mayence avant de rejoindre celle de Darmstadt en avril 1944.

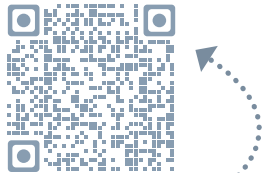
... Et bientôt, la Libération

L'étau se resserre sur l'Allemagne alors que les troupes anglo-américaines progressent par l'ouest et les troupes soviétiques par l'est. Sans compter les bombardements aériens qui s'abattent sur les villes allemandes. Emilienne se trouve à Darmstadt lors des raids alliés du

11 septembre 1944, qui dévastent la vieille ville, entraînant la mort de plus de 10 000 personnes en l'espace d'une seule nuit. « La prison était peut-être le seul bâtiment qui restait debout. C'était une horreur. » C'est ici, le 9 avril 1945, qu'Émilienne est libérée par les troupes américaines. Elle retrouve la Normandie quelques jours plus tard, peu avant son 21^e anniversaire. Dans l'"affaire de Veules-les-Roses", Marcelle, Henriette, Jeanne et Lucienne sont libérées par l'armée américaine le 29 avril 1945. Elles sont rapatriées en France, mais très affaiblies. Elles recevront les honneurs – croix de guerre, médaille de la résistance – en reconnaissance de leur engagement. La Seconde Guerre mondiale, c'est aussi l'affaire des femmes : elles ont été des milliers à s'opposer à l'occupant nazi et au régime de Vichy. Elles ont enduré la répression et subi la mise en œuvre de la Solution finale de la question juive. Cinq ans après leur rencontre à la prison de Saint-Lô, Emilienne Soulard et Robert Laruelle se marient à Ponts, dans la Manche. Lui aussi a été déporté en Allemagne, avec des conditions de vie et de travail extrêmement difficiles. La vie reprend progressivement son cours, entourés de leurs trois enfants. Robert Laruelle décède en 1996. Selon ses volontés, il est enterré dans le cimetière d'Orglandes, dans la Manche, auprès de ses camarades Pierre Devouassoud et Jean Dorange. Émilienne, quant à elle, a été décorée de la Légion d'honneur en 1999. Elle a fêté ses 101 ans le 20 avril 2025. Jusqu'au bout, résistante.

Les citations d'Émilienne Soulard sont extraites de Jean-Michel Leligny, "1944 : 30 Normands témoignent", Éditions Charles Corlet, 2014.

Gaël Eismann et Françoise Passera, "Répression et persécutions allemandes en Normandie, 1940-1945", in Dictionnaire des victimes du nazisme en Normandie (en ligne).



Pour aller plus loin, consultez la base de données Écrits de guerre et d'occupation

© Dictionnaire des victimes du nazisme en Normandie (en ligne), Caen, université de Caen Normandie

ATTENTATS DU 13 NOVEMBRE 2015

LA SCIENCE RÉPOND AU TERRORISME

Le 13 novembre 2015, la France bascule dans l'horreur. Ce soir-là, le Stade de France, le Bataclan et plusieurs terrasses de café sont les cibles d'attaques coordonnées, faisant 132 morts et plus de 400 blessés. Et combien de vies bouleversées ? Immédiatement la recherche se mobilise. Pour surmonter l'épreuve, individuellement et collectivement. Pour accompagner les victimes, les témoins et leurs proches dans leur douleur immense. Et surtout, pour ne pas laisser le terrorisme avoir le dernier mot.

La recherche se mobilise pour comprendre et agir

Il y a d'abord eu la stupeur et la sidération. Et très vite, la mobilisation. Quelques jours seulement après les attentats, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) lance un appel pour mobiliser les efforts de la recherche face au terrorisme. Plus de 60 projets voient alors le jour, visant à décrypter les circonstances ayant conduit à cette violence aveugle, analyser les conséquences des attentats sur l'individu et la société, et à repenser les protocoles de prévention et de lutte contre le terrorisme.

Parmi ces projets, le programme 13-Novembre s'intéresse à la mémoire individuelle et collective des attentats. Que retient-on de ces événements ? Comment ce moment s'est-il ancré dans la mémoire des rescapés et dans celle de la société tout entière ? Comment cette mémoire

évolue-t-elle au fil des années ? Lancé au lendemain des attentats, le programme 13-Novembre prendra fin en 2028.

"Avez-vous pensé au 13 novembre au cours de ce dernier mois ?"

Au cœur du programme, il y a tout d'abord l'étude 1000. Cette étude consiste à recueillir les témoignages d'un millier de personnes volontaires – ceux des rescapés, des gendarmes, des secouristes, des familles endeuillées, ou encore des personnes fréquentant habituellement les quartiers ciblés par les terroristes. Pour évaluer l'onde de choc sur la société française, le cercle des témoins s'élargit aux personnes vivant dans Paris et sa banlieue, et dans trois autres villes plus éloignées de la capitale – Caen, Metz et Montpellier.

Face caméra, ces volontaires ont raconté leur



soirée du 13 novembre 2015 et l'impact du souvenir sur leur vie quotidienne une première fois en 2016, puis de nouveau en 2018 et en 2021. « *La mémoire évolue dans le temps*, explique Francis Eustache, neuropsychologue et co-responsable scientifique du programme. *Ces récits nous permettent de suivre, année après année, les traces laissées par les attentats et les conséquences du traumatisme.* » Une dernière série d'entretiens est prévue pour 2026.

De l'histoire personnelle à la mémoire collective

Ces témoignages intimes, participent à la construction de la mémoire collective du 13 novembre – cette mémoire commune, partagée, qui nous unit, en tant que société – nourrie,

aussi, au fil des ans, par les médias, les commémorations, le procès des attentats. Mais la mémoire, c'est aussi l'oubli... « *L'étude 1000 montre que le Bataclan est beaucoup plus souvent cité que le Stade de France et les terrasses*, note Francis Eustache – *comme si le souvenir collectif se cristallisait sur la salle de concert. Or, le soutien social est essentiel pour surmonter un traumatisme : lorsque la société semble opérer un tri dans les lieux et les événements, alors le traumatisme individuel peut devenir plus important encore.* »

Mémoire et traumatisme : ce qui se passe dans le cerveau

Le traumatisme, justement : de nombreux témoins et rescapés ont développé un trouble de stress post-traumatique (TSPT) à la suite des attentats.



« Nous devons réagir avec nos armes, celles de la recherche et de la connaissance ».

“Faire face. Les Français et les attentats du 13 novembre 2015”. Flammarion, Paris, 2025.

« *Le TSPT, ce sont des bruits, des images ou des odeurs qui reviennent sans prévenir, comme si l'événement était en train de se rejouer* », précise Francis Eustache. Ces pensées intrusives provoquent une grande détresse et s'accompagnent souvent d'un repli sur soi et de problèmes de mémoire et de sommeil. Mais il faut savoir que deux personnes ayant vécu le même choc traumatique, au même endroit, au même moment, ne développent pas nécessairement toutes les deux un même TSPT. Pourquoi cette différence ? Quels mécanismes, dans le cerveau, contrôlent l'apparition ou le blocage des souvenirs traumatiques ? Pour améliorer la prise en charge, il faut donc d'abord mieux comprendre ce trouble, encore trop méconnu. C'est tout l'objet de REMEMBER, la seconde étude du programme 13-Novembre. 180 volontaires y participent, dont 120 personnes directement confrontées aux attentats – la moitié d'entre elles ayant reçu un diagnostic de TSPT.

“Penser/ne pas penser”

Ces volontaires sont aussi suivis au cours de quatre campagnes d'entretiens, qui incluent des examens en imagerie médicale menés à Caen. L'étude REMEMBER, dirigée par Pierre Gagnepain, utilise une méthode appelée *think/no-think* (“penser/ne pas penser”) pour comprendre comment le cerveau gère les souvenirs traumatiques. « *Le principe*, précise Francis Eustache, *consiste à apprendre par cœur des*

associations de mots et d'images – par exemple, le mot “bateau” avec l'image d'un arbre. Quand le mot “bateau” s'affiche en vert, il faut laisser venir l'image de l'arbre à son esprit. Quand le mot “bateau” s'affiche en rouge, il faut, au contraire, la repousser. Grâce à l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), on peut observer les zones du cerveau qui sont activées lorsqu'on bloque un souvenir ou lorsqu'on le ravive. »

Les scientifiques ont observé que, chez les personnes souffrant de TSPT, les réseaux cérébraux impliqués dans le contrôle de la mémoire fonctionnent mal. Parmi les 60 volontaires diagnostiqués en 2016, 19 ne présentaient plus de symptômes deux ans plus tard, en 2018. Les examens d'imagerie confirment cette évolution : les mécanismes de contrôle de la mémoire se rétablissent peu à peu. C'est l'une des grandes découvertes du programme 13-Novembre : le TSPT peut s'atténuer avec le temps – voire disparaître. Le projet REMEMBER se poursuit aujourd'hui pour affiner la compréhension de ces mécanismes : elle offre l'espoir d'un meilleur accompagnement pour surmonter les conséquences du traumatisme.

Le programme 13-Novembre, porté par le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) et l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, est coordonné par l'historien Denis Peschanski et le neuropsychologue Francis Eustache.

ET VOUS, OÙ ÉTIEZ-VOUS CE SOIR-LÀ ?

Le 13 novembre 2015, trois commandos armés sèment la terreur dans les rues de Paris. Il est 21h16 quand retentit la première explosion aux abords du Stade de France : commence alors une nuit de cauchemar, jusqu'à l'assaut du Bataclan, à 0h20. Le choc est tel que beaucoup se souviennent du moment où l'information leur est parvenue. C'est ce qu'on appelle un “souvenir flash” – notre cerveau, en quelque sorte, “photographie” cet instant précis. Explications avec Lucie Da Costa Silva, doctorante en neurosciences. « *Certains événements marquants – des événements tragiques, le plus souvent – laissent, dans notre mémoire, des souvenirs dits “flash”. Les attentats du 13 novembre 2015, par exemple : vous vous souvenez peut-être du moment où vous avez appris la nouvelle – en écoutant la radio, dans la voiture, sur la route du week-end, ou devant la télévision avec votre famille.*

À cet instant, la stupeur et l'intensité des émotions sont telles que le souvenir s'ancre durablement dans votre mémoire. L'importance de cet événement pour vous et pour votre groupe social renforce aussi la mémorisation. Quand on parle d'un souvenir flash, ce sont généralement des images et des détails très précis qui reviennent : la source de l'information, le lieu où l'on se trouvait, les activités que l'on menait, les personnes qui étaient à nos côtés, ou encore l'état d'esprit dans lequel

on était. Le souvenir flash est lié au contexte de l'annonce et non à l'événement en lui-même : qui se souvient du nombre d'assaillants ou du nombre de blessés ? Ou même de tous les lieux ciblés par les terroristes ce soir-là ? Avec le temps, le souvenir des faits s'estompe. Mais le souvenir flash, lui, reste relativement stable. Pour autant, comme pour tout souvenir, le souvenir flash peut lui aussi évoluer et se modifier. Finalement, peut-être n'avez-vous allumé la radio qu'après avoir reçu une alerte sur votre téléphone portable ? Ou peut-être étiez-vous bien devant la télé ce soir-là, mais seulement avec votre sœur ? Le souvenir flash est un souvenir puissant, qui laisse une impression très nette, mais nos recherches démontrent que ce n'est pas un souvenir indélébile. »



Lucie Da Costa Silva est docteure en psychologie. Elle a préparé sa thèse au laboratoire Neuropsychologie et imagerie de la mémoire humaine (Inserm – université de Caen Normandie – École pratiques des hautes études).

NORMANDIE POUR LA PAIX

"LA PAIX, CE N'EST PAS SEULEMENT LE SILENCE DES ARMES"

56

Comment construire une paix qui dure vraiment ? Armelle Gosselin-Gorand, professeure de droit privé à l'université de Caen Normandie, explore cette question à travers la chaire Mémoire et avenir de la paix, qui propose un regard neuf sur les mécanismes et les leviers de construction de la paix.

Armelle Gosselin-Gorand est professeure de droit privé, membre de l'Institut caennais de recherche juridique (ICReJ), responsable de la chaire Mémoire et Avenir de la paix : droit, histoire et neurosciences pour une paix durable



© Charlotte Beaufils

Que recouvre exactement la notion de paix ? Comment pourrait-on la définir ?

On oppose souvent la paix et la guerre, comme s'il suffisait que les armes se taisent pour que la paix s'installe. Mais la paix, ce n'est pas seulement l'absence de guerre – ce n'est pas seulement le silence des armes. Il faut de la stabilité et de la sécurité, bien sûr. Mais cette définition est insuffisante dans un monde où la violence prend des formes multiples. Il faut donc aller plus loin et s'interroger sur ce qui constitue une véritable culture de paix. La paix doit reposer sur un état de droit qui protège les droits de l'Homme. Elle doit passer par la coopération internationale, la réduction des inégalités, l'accès à une information fiable et indépendante. La paix, c'est aussi l'accès à la culture et l'éducation. La paix, enfin, ne peut exister sans justice.

Qu'entendez-vous par "La paix ne peut exister sans justice" ?

L'injustice est source de souffrances. C'est pourquoi il est indispensable que la justice puisse passer. Maître Christian Charrière-Bournazel disait « *La justice des hommes n'a ni le pouvoir de réparer ni d'annihiler les souffrances nées du crime, ni de rendre la vie. [...] Il y a cependant une nécessité de juger : il y a un besoin de justice.* » Le procès des attentats du 13 novembre 2015 illustre bien cette idée : il a accordé une place centrale à la parole des victimes, des témoins directs et des proches endeuillés. Le président de la cour d'assises a adapté le déroulement du procès afin que chacune et chacun puisse s'exprimer. Cette prise en considération de la parole, au cœur des débats, est essentielle pour se reconstruire et se projeter dans l'avenir





– individuellement, mais aussi collectivement, en tant que nation. C’est aussi un message fort qui est envoyé : la société fait front contre le terrorisme.

Est-ce l'une des conditions pour construire la paix ?

En tant que juriste, je m’intéresse naturellement au rôle du droit et de la justice dans la construction de la paix. Mais les défis sont nombreux dans notre monde actuel – et les conditions d’une paix durable le sont tout autant. On ne fait plus la guerre comme on la faisait auparavant – on le voit bien aujourd’hui avec les réseaux sociaux, qui peuvent être des outils puissants d’information... mais aussi de manipulation. Si la propagande a toujours existé, les campagnes de désinformation se diffusent désormais à une échelle inédite grâce au numérique – au point de déstabiliser nos démocraties. Face à ces enjeux, il est donc important de croiser les regards et de travailler avec des spécialistes d’autres disciplines, comme l’histoire et les neurosciences. C’est précisément l’objectif de la chaire Mémoire et avenir de la paix que je dirige :

créer un espace d’échange pour analyser les conditions de la paix et réfléchir à l’avenir. Construire la paix, ce n’est pas seulement traiter les symptômes des conflits : c’est avant tout comprendre leurs causes profondes. L’histoire nous aide à prendre du recul. Les neurosciences nous éclairent sur les facteurs qui fragilisent le bien-être des populations. Nos armes à nous, c’est la recherche. Alors on va chercher : chercher pour dénoncer, chercher pour questionner, chercher pour réparer – et très humblement, chercher pour transformer.

Quel éclairage apportent les neurosciences ?

Les neurosciences nous aident à mieux comprendre les conséquences des atteintes aux droits de l’Homme. Comment le souvenir traumatique se forme, se transforme et se transmet-il, de génération en génération ? Quel est l’impact du traumatisme sur l’individu et sur la société, lorsque la justice n’est pas rendue ? La construction d’une mémoire collective est un pilier essentiel du vivre-ensemble et de la paix. À ce titre, le procès des attentats du



Nos armes à nous, c’est la recherche. Alors on va chercher : chercher pour dénoncer, chercher pour questionner, chercher pour réparer – et très humblement, chercher pour transformer.

13 novembre 2015 a constitué un moment clé de reconnaissance des victimes par la société. Cette reconnaissance est indispensable au processus de reconstruction. Les commémorations jouent également un rôle important de soutien social. Les neurosciences nous aident aussi à mieux comprendre le fonctionnement de la mémoire. La mémoire est dynamique : elle peut modifier des souvenirs au fil du temps, transformer certains détails, en reconstruire d’autres... voire même produire de faux souvenirs, tout en ayant la certitude qu’ils sont authentiques. Ces éléments interrogent directement le travail des juristes, notamment lorsqu’il s’agit de recueillir la parole des victimes. Plus les faits sont anciens, plus l’apport de la science devient essentiel pour établir la vérité. D’où l’importance des délais de prescription : le droit doit être un garde-fou. Les recherches sur la mémoire traumatique enrichissent ainsi la réflexion juridique sur les droits humains.

Et l’approche historique ?

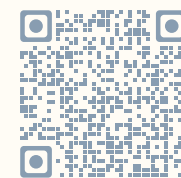
L’histoire permet de prendre du recul sur les facteurs qui ont fragilisé la paix par le passé. Le traité de Versailles, qui a mis fin à la Première Guerre mondiale en est un exemple marquant. Longtemps critiqué, ce traité a été accusé d’avoir humilié et traumatisé la population allemande, au point d’entraîner l’Europe et le monde dans la Seconde Guerre mondiale, vingt ans plus tard. Les travaux en histoire sont aujourd’hui plus nuancés : ils pointent les apports du traité en faveur de la paix mondiale et insistent sur le rôle déterminant de la crise économique de 1929 dans le déclenchement du conflit. Cette lecture historique nous incite à accorder une attention particulière aux facteurs économiques dans la construction d’une paix durable.

NORMANDIE POUR LA PAIX



Depuis 2017, la Région Normandie porte l’initiative Normandie pour la paix, un programme qui invite à réfléchir, échanger et agir pour construire une paix durable. Cette démarche s’inscrit dans l’histoire de la Normandie où

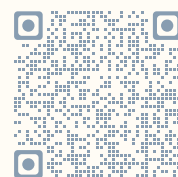
s’est jouée, en 1944, une bataille décisive dans la victoire contre l’Allemagne nazie. Elle vise à poursuivre le travail de mémoire et à aider les jeunes générations à mieux comprendre le monde d’aujourd’hui. Normandie pour la paix vit tout au long de l’année à travers une riche programmation : Prix Liberté, Université de la paix, chaire Normandie pour la paix, programme ECHO... Autant de projets construits avec de nombreux partenaires en Normandie, en France et à l’international. Le temps fort de cette initiative, c’est le Forum mondial Normandie pour la paix. Gratuit et ouvert à toutes et tous, ce forum réunit des responsables politiques et associatifs, des diplomates, des scientifiques, des journalistes, des économistes. L’occasion de décrypter les crises actuelles, de croiser les analyses et d’encourager la recherche de solutions en faveur d’une paix durable. À vos agendas : la 8^e édition du Forum mondial Normandie pour la paix se tiendra les 9 et 10 avril 2026 à l’Abbaye-aux-Dames, à Caen !



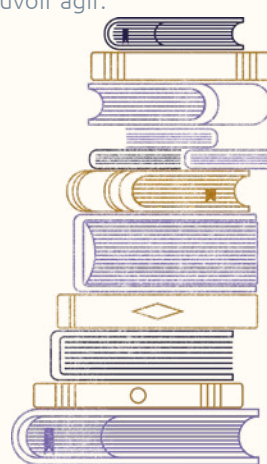
UNE CHAIRE, C’EST QUOI ?

Une chaire réunit, pendant quatre ans, des spécialistes autour d’une thématique afin d’accélérer la production de nouvelles connaissances. Ces travaux ont ensuite vocation à nourrir le débat public et les contenus des formations. La chaire d’excellence Mémoire et Avenir de la paix : droit, histoire et neurosciences pour une paix durable vise ainsi à renouveler notre compréhension des mécanismes de construction de la paix, dans un contexte marqué par la multiplication des tensions géopolitiques et des crises démocratiques. Portée par l’université de Caen Normandie et la Région Normandie, cette chaire associe l’Institut international des droits de l’Homme et de la paix et s’appuie sur un réseau d’universités partenaires en Arménie, au Liban, à Madagascar, en Mauritanie et au Sénégal.

La chaire articule recherche, enseignement et diffusion. En 2025 a été lancé le diplôme d’université Droits de l’Homme et formation à la paix. D’une durée de 84 heures et accessible dès bac +1, cette formation s’adresse aux étudiants et étudiantes et aux professionnels souhaitant approfondir leur compréhension des enjeux contemporains de la paix, des droits de l’Homme et de la citoyenneté. La chaire propose également des conférences ouvertes au public : elle invite chacune et chacun à mieux comprendre le monde pour pouvoir agir.



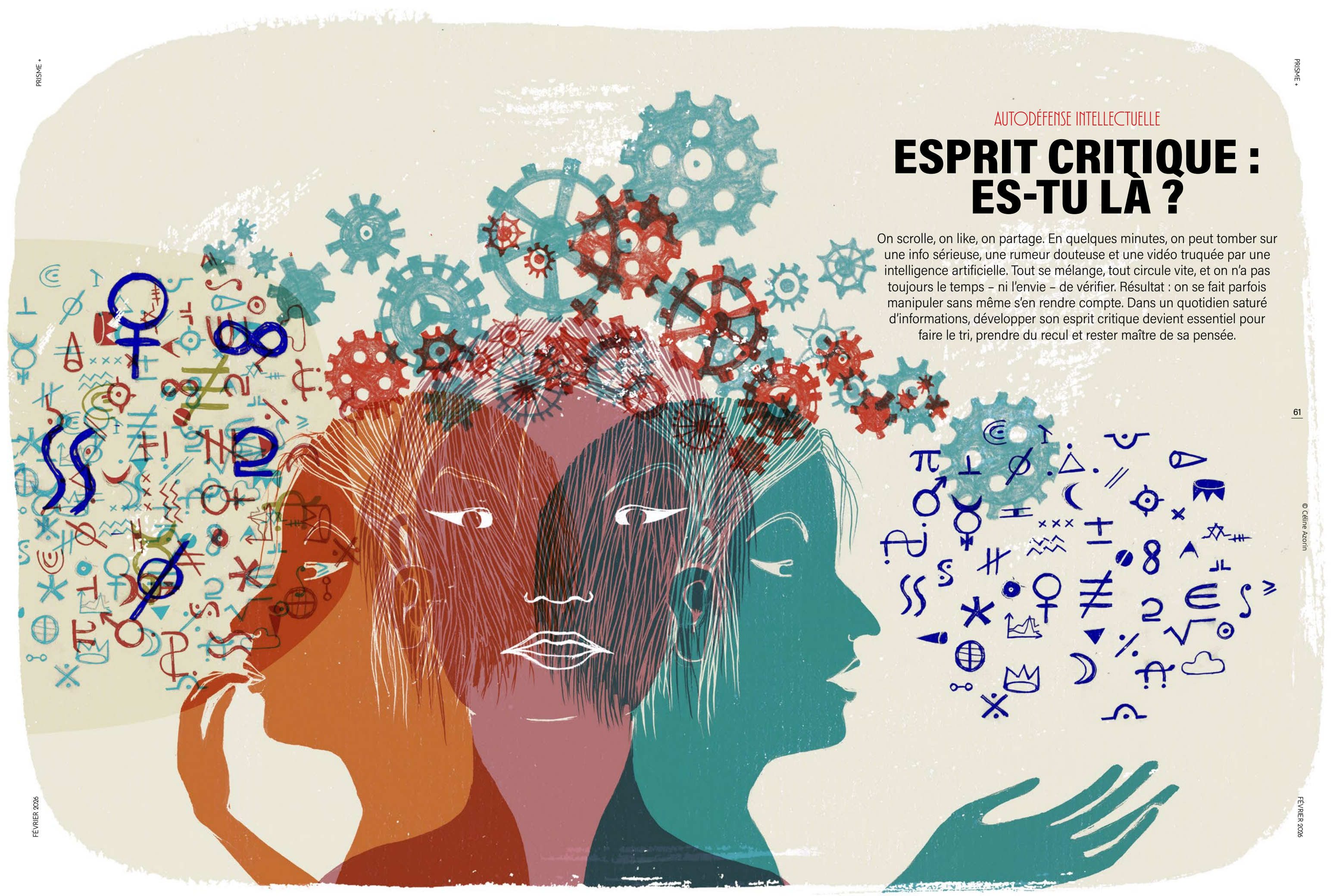
Suivez l’actualité de la chaire



AUTODÉFENSE INTELLECTUELLE

ESPRIT CRITIQUE : ES-TU LÀ ?

On scrolle, on like, on partage. En quelques minutes, on peut tomber sur une info sérieuse, une rumeur douteuse et une vidéo truquée par une intelligence artificielle. Tout se mélange, tout circule vite, et on n'a pas toujours le temps – ni l'envie – de vérifier. Résultat : on se fait parfois manipuler sans même s'en rendre compte. Dans un quotidien saturé d'informations, développer son esprit critique devient essentiel pour faire le tri, prendre du recul et rester maître de sa pensée.



À Caen, le laboratoire de psychologie Caen Normandie (LPCN), la Maison de la recherche en sciences humaines (MRSH) et Le Dôme conduisent et valorisent des recherches centrées sur le développement de l'esprit critique afin de lutter contre l'infodémie – à savoir la propagation d'informations massive, rapide et inégale en termes de qualité. Leur objectif est de donner aux publics des outils pour développer leur résistance cognitive face aux menaces hybrides et mieux ajuster leur niveau de confiance, grâce à la compréhension des mécanismes de désinformation.

Se protéger des fausses informations

Ces dernières années, la désinformation a pris une ampleur inédite, portée par les conflits internationaux, les crises sanitaires ou encore les catastrophes climatiques. Internet et les réseaux sociaux amplifient la diffusion de fausses informa-



Virginie Bagneux est enseignante-chercheuse en psychologie sociale au laboratoire de psychologie de Caen Normandie (LPCN), membre du groupe de travail "Développer l'esprit critique" du Conseil scientifique de l'Éducation nationale, membre du programme pluridisciplinaire "Lutte contre l'infodémie, développement de l'esprit critique" (LUCIDE) porté par la Maison de la recherche en sciences humaines de Caen.

tions, de théories complotistes et de croyances non fondées. Dans ce flot continu et abondant d'informations, comment s'y retrouver ?

Croire à de fausses informations influence nos décisions... avec de vraies conséquences sur notre santé, notre éducation, notre climat et notre qualité de vie. La désinformation alimente aussi le sentiment de défiance envers les institutions et la science. Dans ce contexte, renforcer sa pensée critique devient indispensable pour résister aux tentatives de manipulation et rester autonome dans ses choix.

Mais qu'entend-on exactement par "esprit critique" ? « *C'est le fait de suspendre son jugement pour prendre le temps d'analyser le contenu et la source d'une information, avant de décider si elle est fiable ou non* », explique Virginie Bagneux, enseignante-chercheuse en psychologie sociale au LPCN. Exercer son esprit critique ne signifie pas tout remettre en question par principe, ni se méfier ou douter de tout systématiquement. Il s'agit avant tout de prendre du recul et de questionner notre rapport à ce que l'on sait ou croit savoir, en posant la question de la qualité de la preuve : qui parle ? Sur quoi s'appuie son discours ? Quelles sont ses intentions ? « *Analyser une information, c'est examiner sa source, son argumentation, son raisonnement, la qualité de ses preuves.* » C'est aussi comprendre comment se construit la connaissance et savoir distinguer un fait d'une opinion.

Internet et les réseaux sociaux amplifient la diffusion de fausses informations, de théories complotistes et de croyances non fondées. Dans ce flot continu et abondant d'informations, comment s'y retrouver ?



Comment développer son esprit critique ?

Ce n'est pas tout. Exercer son esprit critique, c'est aussi se questionner soi-même. Cela implique d'accepter l'incertitude et de comprendre que changer d'avis n'est pas un échec, mais une étape normale du raisonnement. C'est aussi reconnaître ses propres biais dans le traitement de l'information.

Car notre cerveau nous joue parfois des tours : nos émotions, nos souvenirs, mais aussi notre environnement professionnel ou notre groupe social orientent nos jugements. Et des biais, il y en a beaucoup... « *Plus de 200 !* » précise Virginie Bagneux. Parmi eux, l'effet Barnum (ou de validation subjective), qui nous pousse à nous reconnaître dans des descriptions vagues de personnalité ; le biais de confirmation, qui nous amène à privilégier les informations allant dans le sens de nos convictions ; ou encore le biais de conformisme, qui incite à suivre l'avis du plus grand nombre.

Pourquoi ces biais existent-ils ? Notre cerveau cherche à optimiser ses efforts dans le traitement de l'information : il prend souvent des décisions de manière automatique, rapide et efficace – et la plupart du temps, ça fonctionne. Mais dans certaines situations, ces raccourcis

TÉLÉCHARGEZ VOTRE KIT OCYTOCINE !

« *Le changement climatique est organisé par le gouvernement. Regardez les traînées derrière les avions : ils vaporisent de la chimie dans le ciel. #Climat* »

« *INFO | Le président des États-Unis, Donald Trump, suggère une "injection de désinfectant" pour lutter contre la #Covid19* »

Quelles informations allez-vous partager pour obtenir le plus de *like* possibles ? Mais attention, Kruptos veille et pourrait bien supprimer votre compte s'il vous surprend à partager des *fake news* ! Le Dôme met à votre disposition le kit de fabrication d'Ocytocine, un jeu de plateau original pour développer l'esprit critique et lutter contre la diffusion des fausses informations. Évaluer la fiabilité des sources, comprendre les mécanismes de la désinformation, créer du contenu responsable... Accessible à partir de 12 ans, ce jeu de bluff et de déduction permet d'acquérir des compétences essentielles pour naviguer dans le monde des médias. Chaque partie dure environ 20 minutes.

Le kit Ocytocine, disponible en téléchargement gratuit, comprend les plans de fabrication ainsi qu'un guide complet d'animation. Ocytocine a été développé par Le Dôme et l'association Kruptos, avec le soutien du Conseil départemental du Calvados et du ministère de la Culture.



peuvent conduire à des erreurs de jugement ou de perception. « *Dans un monde incertain, l'être humain a tendance à se fier à son intuition, plutôt qu'à un raisonnement plus réfléchi, plus coûteux en temps et en ressources.* » Avoir connaissance de ces mécanismes de pensée est déjà un premier pas vers un raisonnement plus critique.

Ocytocine : le jeu qui (r)éveille l'esprit critique

Aujourd'hui, l'esprit critique est au cœur des politiques éducatives. Le "développement de l'esprit critique" est entré dans les programmes

scolaires dès 2014, fortement associé à l'éducation aux médias et à l'information (EMI), du cycle 2 à la terminale. Depuis, de nombreux dispositifs ont vu le jour.

Parmi ces dispositifs : le jeu Ocytocine, développé à Caen par Le Dôme et l'association Kruptos. « *Ocytocine est un jeu de bluff et de déduction, accessible dès l'âge de 12 ans*, précise Thimoté Lebrun, chef de projet de culture scientifique, technique et industrielle au Dôme. *Le but est de partager des informations sur les réseaux sociaux et de recueillir un maximum de like. Les fausses informations sont souvent les plus virales... mais attention : un hacker, Kruptos, veille ! S'il vous surprend à diffuser de fausses infos, votre compte sera supprimé.* » Pour rester dans la partie et espérer gagner, il faut jongler entre différentes catégories d'informations – fiables, trompeuses ou fausses – et surtout être capable d'analyser les messages : repérer les tournures de phrase, interroger les intentions et anticiper les stratégies des adversaires.



Thimoté Lebrun est médiateur scientifique, chef de projet de culture scientifique, technique et industrielle au Dôme, centre de sciences de Caen Normandie.

« *Ocytocine est un prétexte pour engager la discussion autour de l'esprit critique*, souligne Thimoté Lebrun. *L'objectif n'est pas de débattre pour savoir qui a raison ou tort, mais de réfléchir à la manière dont l'information est présentée et dont l'argumentation est construite. Il s'agit d'apprendre à mieux évaluer une information, distinguer un fait d'une opinion et confronter les interprétations.* »

Le jeu Ocytocine a été construit avec les publics, dans une démarche participative. Plusieurs scénarios sont désormais disponibles : Squid Game, Covid-19, migrants, démocratie, climat, intelligences, sobriété énergétique et plastique – les trois derniers ont été développés avec les étudiants et étudiantes du master Information et médiation scientifique et technique (voir page 30-31). « *Ces thématiques sont autant de*

UN KIT DE L'ESPRIT CRITIQUE POUR LES ÉQUIPES ENSEIGNANTES

Le Dôme propose un kit pour mener des activités sur l'esprit critique en classe. Ce kit est composé d'activités, de jeux, de fiches d'évaluation et d'expériences de science participative autour des compétences de l'esprit critique – métacognition, fiabilité des sources, argumentation, plausibilité de l'information, qualité des preuves. Cette ressource a été développée en partenariat avec le LPCN, avec le soutien du ministère de la Culture.



Pour obtenir le kit (c'est gratuit)

portes d'entrée pour aborder l'esprit critique. Pour nous, l'essentiel est de sensibiliser les publics à la démarche scientifique. »

Le jeu Ocytocine est aujourd'hui utilisé dans des médiathèques, des universités et des centres de culture scientifique partout en France, y compris dans les départements et régions d'outre-mer. « *C'est un outil idéal pour comprendre les mécanismes de diffusion des fausses informations et travailler sur l'éducation aux écrans et aux médias. Le jeu nous permet de toucher des publics que nous n'aurions probablement pas pu toucher autrement. À ce jour, 816 exemplaires ont été distribués, et 191 personnes formées à l'animation du jeu.* »

L'esprit critique : des compétences à évaluer

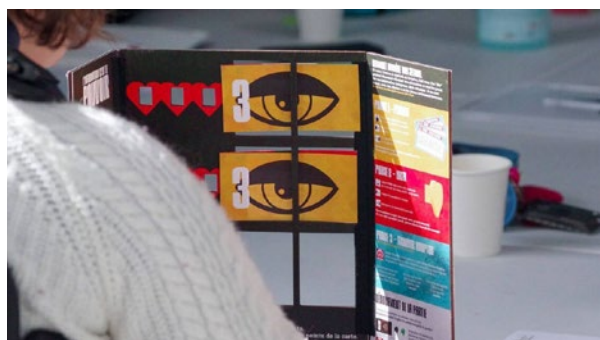
Ces dispositifs atteignent-ils leurs objectifs ? Peut-on mesurer leur impact réel sur le développement de l'esprit critique ? Les études scientifiques cherchant à évaluer l'efficacité de ce type d'outils restent encore rares. En 2023, le LPCN et Le Dôme se sont donc associés pour mettre en place un protocole d'évaluation autour du jeu Ocytocine. « *Le nombre de boîtes distribuées ou de personnes touchées par les actions d'animation donnent de précieuses indications sur la diffusion, mais ne permet pas d'évaluer l'impact*, souligne Thimoté Lebrun. *Notre objectif est de mesurer des effets concrets sur les comportements.* »

Mais au fond, comment mesure-t-on l'esprit critique ? « *Il est difficile d'apporter une réponse unique*, indique Virginie Bagneux, *car exercer son esprit critique mobilise plusieurs capacités – l'analyse, le jugement, la synthèse, l'évaluation – tout en impliquant une réflexion sur ses propres modes de pensée. Au-delà de ces compétences, il faut*

aussi avoir envie de faire preuve d'esprit critique, ce qui suppose une prise de conscience de ses motivations. »

Un atelier a ainsi été organisé autour du jeu Ocytocine, en présence de deux groupes de participants et participantes. L'un jouait à Ocytocine et l'autre à un autre jeu mobilisant des processus de pensée différents : ce dernier servait de groupe contrôle actif. Les critères de l'expérimentation scientifique ont été respectés, afin de mesurer l'impact de ce type d'animation pédagogique sur l'adhésion à de fausses croyances. D'autres expérimentations ont été menées autour de l'astrologie et de la voyance pour sensibiliser à l'effet Barnum, et sur la perception du hasard en partenariat avec la chaîne YouTube Hygiène mentale et l'Observatoire Zététique de Grenoble.

Les participants et participantes sont-ils plus enclins à vérifier la source de l'information ? À résister à la propagation de fausses informations ? Sont-ils capables d'identifier les croyances fragiles – celles qui ne résistent pas à l'épreuve des faits et à la méthode scientifique ? Le fait de connaître l'existence des biais cognitifs suffit-il à remettre en question ses croyances ? « *C'est sur ces questions que nous nous concentrons*, précise Virginie Bagneux, *avec une priorité claire : mesurer des comportements et apporter des preuves scientifiques de l'efficacité ou non de ces dispositifs.* » Les recherches montrent d'ailleurs que les personnes formées à la démarche scientifique sont aussi celles qui adhèrent le moins aux croyances paranormales et aux théories complotistes. Enseigner la méthode scientifique apparaît donc comme un levier essentiel pour développer l'esprit critique.



Ocytocine, un jeu de bluff et de déduction qui vous plonge dans l'univers des réseaux sociaux.

LUCIDE : UN PROGRAMME POUR DÉVELOPPER L'AUTODÉFENSE INTELLECTUELLE

Le programme LUCIDE a une ambition claire : aider les individus à détecter les fausses informations et les croyances erronées pour leur permettre de prendre des décisions éclairées. Des conférences, animées par des spécialistes de toute discipline, sont proposées tout au long de l'année pour rendre accessibles les avancées scientifiques les plus récentes et mieux comprendre les mécanismes de la désinformation. La première séance s'est tenue le mardi 27 janvier 2026 autour de la thématique "L'esprit critique peut-il tout soigner ?", en présence de Richard Monvoisin, didacticien des sciences à l'université Grenoble Alpes.



Le programme LUCIDE est porté par la Maison de la recherche en sciences humaines de l'université de Caen Normandie. Prochaines dates à retrouver ici

SOIRÉE CINÉ AVEC L'UNIVERSITÉ

REALITY : LE VRAI DU FAUX

Comment distinguer le vrai du faux ? Comment repérer les *fake news* ? Ces questions étaient au cœur du ciné-science organisé au Café des images d'Hérouville-Saint-Clair, en novembre 2023.

Au programme : atelier-jeu, projection du film *Reality* (Tina Satter, 2023) et échanges avec des scientifiques de l'université de Caen Normandie.

Ocytocine : un jeu pour exercer son esprit critique

19h : Le temps de prendre une boisson au Café du ciné, tout le monde prend place autour de la table pour une partie d'Ocytocine. Ce jeu de bluff et de déduction nous plonge dans l'univers des réseaux sociaux. Pour gagner, il faudra déclencher le plus d'interactions possibles et ainsi devenir la personne la plus influente.

La partie est animée par Thimoté Lebrun, chargé de projet au Dôme : elle ouvre sur un échange autour de l'esprit critique et de l'analyse de l'information. Quels sont les bons réflexes à adopter face aux informations qui circulent sur Internet ? « *Il ne faut pas tomber dans le doute permanent, mais il ne faut pas, non plus, juger trop vite*, souligne Virginie Bagneux, enseignante-chercheuse en psychologie sociale. *La clé, c'est de prendre le temps d'évaluer l'information, de vérifier la source et de s'interroger sur les motivations et les intérêts derrière elle. Faire preuve d'esprit critique, c'est remettre son jugement en question en permanence. Il est normal de changer d'avis lorsque le contexte change et lorsque de nouveaux éléments sont apportés.* »

Reality Winner : coupable ou innocente ?

20h30 : Place à la projection de *Reality* (2023), qui relate l'arrestation de Reality Winner, traductrice à la *National Security Agency*, l'Agence de sécurité nationale des États-Unis. Le 3 juin 2017, des agents du FBI se présentent chez elle pour l'interroger et perquisitionner son domicile. Que cherchent-ils ? De quoi est-elle accusée ? « *Le film joue sur un suspense de dévoilement* », précise Yann Calvet, maître de conférences en études cinématographiques. « *Les faits sont révélés progressivement, chaque personnage déroulant sa partition. Ce procédé narratif est très efficace pour nous tenir en haleine jusqu'au bout.* » Et aussi pour nous faire douter : Reality est-elle vraiment la jeune femme ordinaire qu'elle semble être ? « *Le film, basé sur des faits réels, s'appuie sur les transcriptions exactes des échanges entre Reality et les agents du FBI. Mais il reste une œuvre de fiction, avec un parti pris esthétique et politique. Tout est fait pour créer de l'identification et de l'empathie pour le personnage de Reality : les plans fixes et rapprochés qui soulignent ses émotions, la pièce vide où se déroule l'interrogatoire – sorte de cage à qu'elle qualifie de "creepy" (ou glauque) – qui renforce la dimension claustrophobique du film.* »

La vérité éclate enfin... Mais que reste-t-il de cette vérité, à l'heure des *fake news* ? « *Ce film interroge la manipulation de l'information et les dangers que les flux d'information continus font peser sur la démocratie.* »



© Judith Ayraud

Ce film montre comment la manipulation de l'information menace la démocratie.

culpabilité et de responsabilité individuelle. Ces techniques consistent à l'amener à se confier et à révéler peu à peu des informations. Le ton oscille entre légèreté et hostilité tandis que Reality est questionnée sans relâche. La jeune femme est submergée par ses émotions. « *Tout l'enjeu consiste à la faire basculer petit à petit.* » Ces techniques rappellent l'expérience de Stanley Milgram sur l'obéissance, au début des années 1960. Dans cette étude, une personne A, placée sous la direction d'un scientifique, était chargée d'administrer des décharges électriques d'intensité croissante à une personne B, installée dans une autre pièce (la personne B n'était autre qu'un complice, simulant la douleur et la souffrance.) Cette expérience visait à étudier le comportement des individus face à l'autorité : jusqu'où sommes-nous capables d'obéir ? « *Cette expérience révèle un biais qu'on appelle "escalade de l'engagement", poursuit Virginie Bagneux. Ce biais nous pousse à maintenir nos décisions – même si elles s'avèrent inefficaces ou fausses – au point de ne plus pouvoir faire marche arrière. Pourquoi devrais-je arrêter de donner des décharges électriques maintenant ? Cela remettrait en question toutes les décharges que j'ai infligées jusqu'à présent, et donc le bien-fondé de toutes mes décisions précédentes.* » En dépit des preuves, Reality persiste dans sa vérité... jusqu'à la révélation finale !

L'interrogatoire du FBI : des techniques de psychologie sociale

Pendant 1h30, les enquêteurs du FBI utilisent diverses techniques de psychologie sociale pour interroger Reality. « *Les agents cherchent à instaurer un climat de confiance et de coopération, en se rattachant à ses centres d'intérêt – les animaux qui vivent avec elle, le sport qu'elle pratique, les courses qu'elle vient d'acheter...* poursuit Virginie Bagneux. *Ces échanges sont banals, à première vue. Mais ils sont régis par les normes sociales : si quelqu'un s'intéresse à vous, la norme de réciprocité veut que vous parliez en retour.* » Les enquêteurs cherchent à diminuer son sentiment de

23h : clap de fin sur la soirée !

Rendez-vous le mardi 7 avril 2026 pour un prochain ciné-science au Café des images d'Hérouville-Saint-Clair !

FÊTE DE LA SCIENCE

**UN IMMENSE
TERRAIN DE JEU,
AUX QUATRE
COINS DE LA
NORMANDIE !**



Des plantes qui chantent ? Un cyborg accusé de meurtre ? Des particules cosmiques qui traversent la Terre comme ça, l'air de rien ? Bienvenue à la Fête de la science ! Chaque année, depuis plus de 30 ans, la Fête de la science nous embarque dans un vaste programme de rencontres et d'expériences autour des sciences.

« Plus les citoyens seront informés, plus ils seront à même de participer aux choix de société, au débat éthique qui s'impose. Et ça, c'est indispensable à une démocratie. »

Hubert Curien, ministre de la Recherche et de la Technologie, fondateur de la Fête de la Science en 1991.

La Fête de la Science est le grand rendez-vous de la recherche et de l'innovation ! Pendant dix jours, plus de 5 000 événements gratuits sont proposés partout en France, dans les Outre-mer et même à l'étranger. L'objectif : découvrir la recherche sous un jour nouveau, explorer les dernières avancées, débattre de l'actualité, partager les connaissances.

Organisée par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Espace, la Fête de la science est le temps fort du dialogue entre la science et la société. Derrière les portes des laboratoires, au détour d'un atelier, dans les coulisses d'un musée ou d'un centre de sciences... l'émerveillement, la rencontre et la surprise sont forcément au rendez-vous ! La promesse reste la même, depuis plus de trente ans : ouvrir la recherche au public et créer du lien.

Visites, spectacles, escape game, ateliers, expositions, projections, conférences... La communauté de la recherche et de la culture scientifique, technique et industrielle se mobilise pour expliquer et raconter la science.

La riche programmation puise dans l'éventail de tous les savoirs – de la géographie aux sciences de l'Univers, en passant par l'éthologie, la psychologie, le droit ou encore les mathématiques... C'est le moment de poser toutes vos questions ! Ces temps

d'échange offrent l'occasion d'aborder des enjeux de société majeurs, de comprendre les méthodes et les pratiques de recherche, et de découvrir de nouveaux domaines d'innovation. En Normandie, la Fête de la Science 2025 a fait vibrer 66 villes avec plus de 540 rendez-vous pour tous les publics. Huit villages des sciences ont ouvert leurs portes aux familles et aux publics scolaires à Caen, Cherbourg-en-Cotentin, Elbeuf-sur-Seine, Évreux, Le Havre, Luc-sur-Mer, Rouen-Le Madrillet et Saint-Lô. Plus de 24 000 personnes, dont 18 000 scolaires ont profité des différentes opérations, partout en Normandie. Et on remet ça en 2026 !

En Normandie, la Fête de la Science est co-coordonnée par Le Dôme et Science Action Normandie, avec le soutien de l'État, de l'académie de Normandie et de la Région Normandie.

La Fête de la Science est un événement de COGITO, réseau régional des cultures scientifique, technique et industrielle et du dialogue Science et société.



La Fête de la science revient du 2 au 12 octobre, sous le thème "Saveurs savantes". Pour avoir un aperçu de ce qui vous attend, c'est par ici



CROIRE [?]

QUAND LE CERVEAU NOUS JOUE DES TOURS

Benoit Loizeau est magicien-mentaliste. Avec son spectacle, "Croire (?)", il nous entraîne sur les chemins de l'illusion, de la télépathie et du paranormal. Mais si tout ça n'était finalement qu'une "gentille arnaque" ?

C'est quoi, le mentalisme ?

Le mentalisme, c'est une branche de la magie qui se concentre sur l'esprit humain. Avec le mentalisme, on donne l'impression d'entrer dans la tête des gens : comme si on lisait dans leurs pensées, qu'on influençait leurs choix ou modifiait leurs perceptions. Mon spectacle, "Croire (?)", suit les traces d'un homme, Quentin Legraale, qui aurait consacré sa vie à une quête spirituelle de vérité : chaque étape de son parcours est l'occasion de mener des expériences autour de la voyance, des énergies, des vibrations... Les tours sont, au fil du spectacle, de plus en plus complexes : l'idée est d'installer le doute petit à petit dans l'esprit du public : qu'est-ce qui est vrai, qu'est-ce qui est faux ? Le spectacle crée l'illusion de pouvoirs surnaturels... mais avec des techniques qui, elles, sont bien rationnelles !

Quelles stratégies utilisez-vous pour influencer les pensées ?

Évidemment, je ne peux pas tout dévoiler ! Le spectacle est un mélange d'astuces, de trucages et d'un peu de psychologie. On interpelle le public, on détourne l'attention, on utilise de la musique qui-fait-peur. On joue sur le costume, le décor, la mise en scène... Tout est fait pour créer une ambiance qui embarque le public dans le spectacle. Le mentalisme exploite notamment certains mécanismes cognitifs rapides et automatiques, souvent très efficaces et utiles dans la vie quotidienne, mais pouvant conduire à des illusions ou interprétations erronées dans certains contextes. Notre perception est partielle, notre attention est limitée, et cela peut induire en erreur notre jugement. Certaines de ces déviations de notre raisonnement sont appelées "biais cognitifs".

De quels biais cognitifs parle-t-on ?

Il existe plein de biais cognitifs et le mentalisme en utilise certains. L'effet de focalisation, qui nous pousse à surestimer certains détails au détriment d'autres ; l'effet Barnum, qui nous pousse à penser que des descriptions, pourtant vagues et floues, nous correspondent parfaitement... Pour donner un exemple précis, le premier tour du spectacle consiste à demander au public de penser à un animal sauvage – le premier qui vient à l'esprit – et de garder l'image en tête. Lorsqu'il s'agit d'effectuer des choix rapides, sans enjeu, notre cerveau choisit généralement l'option la plus familière. C'est ce qu'on

Quentin Legraale est une anagramme. Mais laquelle ? À vous de mettre les lettres dans le bon ordre !

(la réponse est cachée dans l'article)



Benoit Loizeau s'est produit à l'université de Caen Normandie lors du TURFU Festival, le 2 avril 2025 et lors de la Fête de la science, le 11 octobre 2025. Son spectacle "Croire (?)", ludique et interactif, est le prétexte d'un débat autour de l'esprit critique. Il se destine à tous les publics, y compris le public lycéen !

appelle l'effet de disponibilité : le cerveau privilégie l'information immédiatement accessible et disponible pour évaluer une situation et prendre une décision. Nos décisions sont donc parfois plus ou moins prévisibles à l'échelle d'un groupe et on peut tenter de les orienter – avec un peu d'expérience et aussi quelques astuces ! Ce biais devient évidemment problématique quand il s'agit de prendre des décisions plus importantes et personnelles. C'est pourquoi il est important d'avoir conscience de l'existence de tous ces biais ! C'est aussi tout l'objectif du spectacle.

Justement, comment avez-vous conçu votre spectacle ?

Au début de ma carrière, je ne faisais que des spectacles de magie, avec juste quelques touches de mentalisme. J'étais impressionné par le nombre de personnes convaincues que j'avais vraiment un don psychologique ou des pouvoirs paranormaux – malgré mes démentis. Ça m'a amené à réfléchir : qu'est-ce qui nous pousse à croire telle information ? Peut-on faire confiance à nos sens ? Pourquoi est-il si difficile, parfois, de distinguer un fait d'une croyance ? J'ai, depuis, complètement repensé les choses : le mentalisme est devenu le cœur du spectacle. À la fin, j'invite le public à débattre de la question de l'esprit critique.

Pourquoi dévoiler, à la fin du spectacle, que tout est faux ?

Le mentalisme, c'est avant tout un art du spectacle – un divertissement. Je tiens à ce que le public passe un bon moment. Mais à la fin, oui, je dévoile volontairement, clairement, que tout le spectacle est fondé sur une série de trucs et astuces (mais sans révéler lesquels !). Je pense qu'il est important d'expliquer qu'il n'y a aucun pouvoir surnaturel ici et de faire preuve de pédagogie sur ces phénomènes prétendument paranormaux. Il est nécessaire de développer notre esprit critique dans l'analyse des faits. Le débat, après le spectacle, permet d'éclaircir les choses : je tiens vraiment à ce temps d'échanges. J'invite d'ailleurs aussi le public, via un QR Code, à consulter des ressources scientifiques en ligne, pour aller plus loin. Le spectacle est une porte d'entrée pour aborder le fonctionnement de notre cerveau et la pensée critique.

UN POLICIER CYBORG JUGÉ POUR MEURTRE À CAEN

Le 3 octobre 2054 s'est ouvert à Caen le procès du "Cyborg tueur et de la chemise hawaïenne", une affaire qui avait bouleversé la France quatre ans plus tôt. Au cœur du dossier : un policier cyborg*, un chien-robot et une question centrale que la justice doit trancher : un cyborg peut-il être tenu responsable de ses actes et condamné à indemniser les victimes ?

Les faits

En 2035, l'État français crée une unité spéciale de policiers cyborgs chargés d'assurer la sécurité sur le territoire national. Ces agents sont dotés d'un implant cérébral développé par la société privée Magix – un implant qui les rend plus forts, plus rapides, plus résistants. Ce dispositif prouve rapidement son efficacité : la criminalité recule et la population s'habitue à la présence, dans nos rues, de ces policiers d'un nouveau genre.

Parmi eux se trouve M. Roc, un ancien militaire condamné pour crime de guerre. Le 10 septembre 2050, M. Roc croise un homme vêtu d'une chemise hawaïenne bleue et pense reconnaître un fugitif très recherché. Il procède à un contrôle d'identité qui, très vite, vire au cauchemar. Dans la confusion, l'homme – M. Son, qui n'est autre qu'un touriste américain –, est mortellement attaqué

par le chien robot. Son épouse est abattue d'une balle en plein cœur par le policier cyborg. Le drame se joue sous les yeux de leur fils de 10 ans.

Le procès

Quatre ans plus tard, en 2054, l'affaire arrive enfin devant la justice. Mais qui est responsable ? La société Magix, qui a fabriqué l'implant cérébral ? Ou M. Roc, qui a tiré le coup fatal et qui avait le chien-robot sous sa garde ? La question centrale demeure : un cyborg – à savoir, un humain augmenté – peut-il être juridiquement tenu responsable de ses actes ? Trois témoins se succèdent à la barre : une passante ayant assisté à la scène, une experte en informatique et une pédopsychiatre chargée d'évaluer l'impact du traumatisme sur l'enfant. L'avocate des victimes demande que la responsabilité du policier cyborg soit pleinement reconnue et réclame répa-

ration pour l'enfant désormais orphelin. La défense de M. Roc, elle, plaide la défaillance de l'implant cérébral. L'avocat de la société Magix rejette catégoriquement toute responsabilité, l'implant ne présentant selon lui aucun défaut.

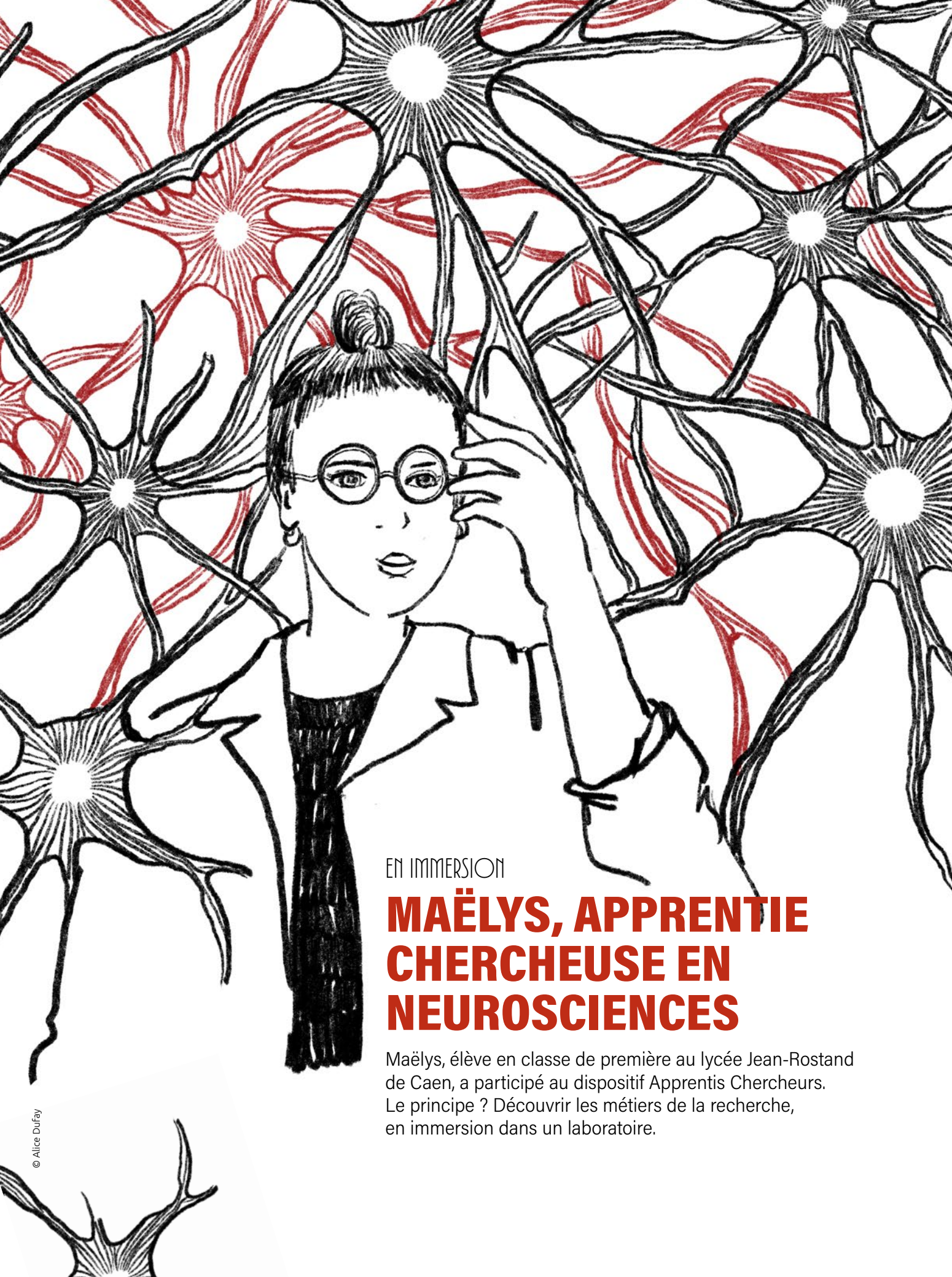
Le verdict

À l'issue de l'audience, la juge s'appuie sur l'intelligence artificielle pour l'aider à prendre une décision. « *Le décès de M. Son est dû à l'attaque mortelle du chien, conclut l'intelligence artificielle. Conformément à l'article 1243 du Code civil, le gardien d'un animal est responsable du dommage causé par celui-ci. Conformé-*

ment à l'article 1241 du Code civil, il y a lieu de retenir une coresponsabilité de M. Roc, en tant qu'agent augmenté, ayant été l'auteur matériel du tir, et la société Magix pour la défectuosité de son produit, afin de garantir aux victimes une indemnisation intégrale et effective. » La juge choisit de suivre l'avis de l'intelligence artificielle. Le verdict est accueilli avec soulagement par la famille de M. et Mme Son. Mais l'histoire ne s'arrête pas là : M. Roc et la société Magix annoncent leur intention de faire appel de leur condamnation. L'affaire sera donc de nouveau jugée... et pourrait connaître de nouveaux rebondissements.

Ce procès fictif s'est tenu le 3 octobre 2025 à la Cour d'appel de Caen, à l'occasion de la Fête de la science. Ce scénario, imaginé et interprété par des étudiants et étudiantes en droit de la Clinique juridique de Normandie, n'est que pure fiction. Mais est-il si loin de la réalité ? « *Les grandes évolutions technologiques ont un impact sur nos vies, notre corps, nos esprits* », souligne Amandine Cayol, professeure de droit privé à l'université de Caen Normandie. « *Le rôle de la recherche en droit, c'est d'interroger les dérives potentielles de ces nouvelles technologies pour mieux y répondre.* » Ce procès fictif, joué en public devant une centaine de personnes, aura permis de susciter la réflexion et d'ouvrir le débat.





EN IMMERSION

MAËLYS, APPRENTIE CHERCHEUSE EN NEUROSCIENCES

Maëlys, élève en classe de première au lycée Jean-Rostand de Caen, a participé au dispositif Apprentis Chercheurs. Le principe ? Découvrir les métiers de la recherche, en immersion dans un laboratoire.

Maëlys a été accueillie tout au long de l'année 2022-2023 au laboratoire COMETE, un laboratoire de recherche en santé. Elle formait un binôme avec Rayana, élève de troisième au collège Guillaume-de-Normandie. « *Nous avons travaillé à l'université un mercredi après-midi par mois, de novembre à mai, indique Maëlys. Nos encadrantes, Stacy et Caroline, nous ont fait découvrir leur quotidien de technicienne de recherche et de doctorante en neurosciences.* » Leur projet s'articulait autour d'une question : est-ce que la vision et la mémoire sont altérées avec l'âge, chez la souris ?

Maëlys s'est initiée à la démarche scientifique, pas à pas. Tout d'abord, il faut décrire le problème à résoudre. Ensuite, formuler des hypothèses et mener des expériences pour les tester. Enfin, on observe et on analyse les résultats pour voir s'ils sont concluants au regard de l'hypothèse de départ. « *Nous avons utilisé trois tests comportementaux pour étudier la vision et la mémoire chez la souris jeune et chez la souris âgée.* » Pour la mémoire à court terme, les souris ont été placées dans différents environnements, dont un labyrinthe en forme de Y : l'idée était de mesurer leur capacité à alterner leurs visites entre les différents bras du labyrinthe. Pour la mémoire à long terme, c'est un test de reconnaissance d'objets qui a été utilisé : d'abord les souris explorent deux objets identiques, et après un temps de repos, l'un des objets est remplacé par un nouveau. Une souris qui se souvient passera plus de temps à explorer ce nouvel objet – ce qui permet d'évaluer sa mémoire à long terme.

Et après ? Il faut communiquer les résultats des travaux de recherche. C'est comme ça que la recherche progresse, grâce au partage des connaissances : « *Nous avons présenté les résultats de nos travaux lors du congrès des Apprentis Chercheurs, en juin 2023, à l'université. C'était gratifiant de pouvoir présenter, dans un amphithéâtre, un véritable projet mené de A à Z. C'était aussi très impressionnant : c'était la première fois que je rentrais dans un amphithéâtre !* » L'oral s'est déroulé devant les membres des équipes de recherche, les équipes enseignantes et les familles.

LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE, C'EST QUOI ?

La Terre est, chaque jour, traversée par des particules venues du cosmos. Les seiches ont une super mémoire. La climatisation a été inventée par les Romains, dans l'Antiquité (-753 avant J.C. – 476 après J.C.). Ces trois affirmations sont vraies : mais comment le sait-on ? Parce que les scientifiques appliquent une méthode fondée sur l'observation, la formulation d'hypothèses, l'expérimentation, l'analyse des résultats et la confron-

Cette expérience est une opportunité de découvrir comment la science se construit et d'explorer la recherche en train de se faire. Maëlys est aujourd'hui étudiante à l'université de Caen Normandie, en licence Sciences de la vie. Ce dispositif a-t-il été déterminant dans son choix d'orientation ? « *Je ne connaissais pas les métiers de la recherche à l'époque, et je n'avais pas d'attente spécifique : c'est la curiosité qui m'a guidée ! J'ai adoré évoluer dans cet environnement, au contact des animaux. Avec du recul, oui, je pense que ça m'a ouvert des pistes. À terme, j'aimerais m'orienter vers la biologie marine.* »

Chaque année, les laboratoires de l'université accueillent une vingtaine d'élèves dans le cadre du dispositif Apprentis Chercheurs, pour mener des recherches sur les cancers, le cerveau, l'intelligence artificielle, le marketing... et sur plein d'autres sujets ! Parce que oui, on peut faire de la recherche sur tout... absolument tout. Il n'y a pas de limite à la curiosité !

Le dispositif Apprentis Chercheurs est porté par l'association L'Arbre des Connaissances en partenariat avec l'académie de Normandie et l'université de Caen Normandie.



Blouse blanche sur le dos et chronomètre à la main, Maëlys a utilisé des tests comportementaux pour évaluer la mémoire chez la souris.

ÉCOLYSCIENCES

« LES ÉLÈVES DEVIENNENT DES RELAIS DU SAVOIR »

Chaque année, les rencontres ÉcolySciences mettent le campus 2 de l'université de Caen Normandie en effervescence ! À l'approche de la 19^e édition, voici trois choses à savoir sur cette journée académique dédiée à la culture scientifique, technique et industrielle en Normandie.

Plus de 350 élèves sont au rendez-vous

Les rencontres ÉcolySciences mettent en lumière les projets scientifiques et culturels menés dans des écoles, collèges et lycées de Normandie. Sur place, les élèves présentent leurs réalisations... et découvrent celles des autres ! « *Le temps d'une journée, les élèves deviennent des relais du savoir* », explique Giovanni Roux, professeur de physique-chimie, conseiller en culture scientifique, technique et industrielle. « *Les élèves discutent de leurs projets, partagent leurs difficultés, comparent leurs méthodes, testent les dispositifs, débattent des résultats... avec d'autres élèves. Ces projets développent leur esprit critique, leur curiosité et leur capacité à travailler ensemble. ÉcolySciences, c'est le temps fort qui vient clôturer l'année en beauté : en général, tout le monde repart avec de nouvelles idées !* »

En mai 2025, plus de 350 élèves représentant 26 établissements scolaires y ont participé. Sur les 46 stands étaient exposés des projets en lien avec la médecine, les mathématiques, l'art, la biodiversité... et bien plus encore ! Les laboratoires de l'université étaient également de la partie, pour faire découvrir leurs actions de médiation scientifique. Bref, il y en a vraiment pour tous les goûts !

Il y a un concours et quelques prix (mais pas de compétition ni de pression !)

« *L'objectif, c'est d'ouvrir les horizons et de montrer la diversité des filières culturelles, scientifiques, techniques et industrielles*, poursuit Giovanni Roux. *Il n'y a aucun enjeu : l'idée, c'est surtout de profiter de tous les stands et de s'enrichir des expériences des autres.* »

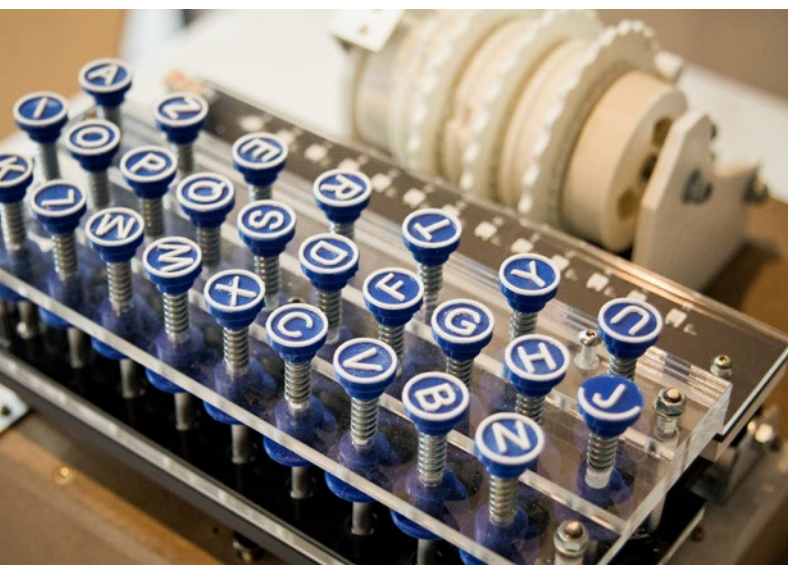
ÉcolySciences accueille aussi la finale de "100 défis pour ma planète", un concours ouvert aux collèges et lycées, dédié au développement durable. Les élèves présentent leurs projets à l'oral devant un jury. En 2025, trois initiatives ont été récompensées, en lien avec la sensibilisation aux objectifs de développement durable, la fabrication de nichoirs à oiseaux, et la création d'un jardin en permaculture.

L'association étudiante Corpo Sciences Caen décerne également un prix : en mai 2025 a été distingué le lycée des métiers Les 4 Cantons de Rouen pour des jeux créés à partir de matériaux recyclés. « *Et petit bonus : les élèves, aussi, votent pour leur stand préféré !* » précise Giovanni Roux. Aucun critère d'évaluation précis, ici : c'est le coup de cœur qui prime !

On y croise des peluches, des planètes... et une poubelle qui fait le tri toute seule

Ces réalisations sont le fruit du travail mené par les élèves tout au long de l'année. Avec toujours beaucoup de créativité ! C'est ainsi que des peluches se sont invitées lors de la dernière édition d'ÉcolySciences. Des élèves de CE2 de l'école primaire de Tourville sur Odon ont travaillé sur la classification du vivant... avec des doudous. « *Cette initiative s'inspire d'un atelier que*

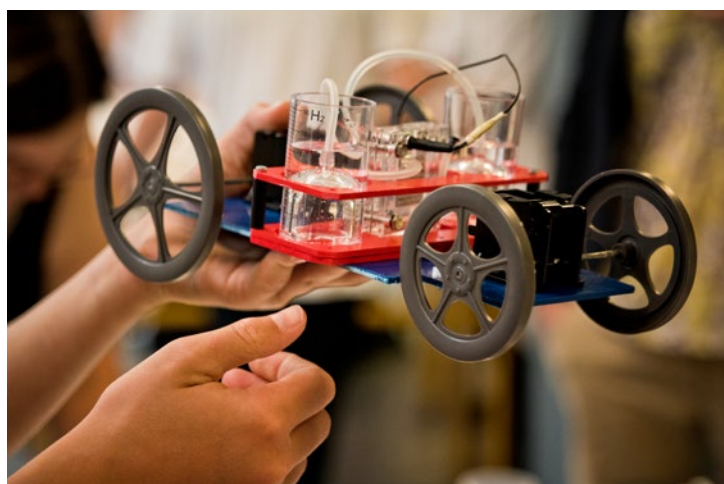
« Ces projets culturels et scientifiques permettent d'aborder les programmes scolaires d'une manière différente »



les élèves ont suivi au Dôme, à Caen. La classe a eu envie de partager ce projet à ÉcolySciences ! » Les élèves ont créé des fiches pour examiner les espèces – ou plutôt, les nounours – sous toutes les coutures... comme le feraient les scientifiques. Combien de pattes a ce doudou ? Est-ce qu'il a une carapace, des ailes, des poils, des plumes ? Les élèves apprennent ainsi à décrire, à comparer et à établir une classification précise avec une méthode rigoureuse.

Le collège Louis-Beuve de La Haye-Pesnel est aussi venu plusieurs fois présenter Sol50. « Lancé en 2021, Sol50 prévoit la construction d'un système solaire géant dans le sud-Manche. Nous avons pu suivre leur projet, étape par étape, au fil de leurs participations à ÉcolySciences. Aujourd'hui, toutes les planètes sont en place, mais Sol50 continue de vivre ! »

Autre initiative : une poubelle intelligente, capable de reconnaître et de trier elle-même les déchets. Ce concept, ce sont les élèves du collège Fernand-



Lechanteur de Caen qui l'ont imaginé et développé pour améliorer le recyclage ! Mais évidemment, impossible de lister ici les centaines (et centaines !) de projets présentés lors des 18 dernières éditions d'ÉcolySciences. « Ces projets culturels et scientifiques permettent d'aborder les programmes scolaires d'une manière différente », souligne Giovanni Roux. Une seule règle : laisser libre cours à la créativité !

À VOS AGENDAS !

La 19^e édition d'ÉcolySciences se tiendra le jeudi 28 mai 2026, sur le campus 2 de l'université de Caen Normandie. L'événement, ouvert aux publics scolaires, est organisé par l'académie de Normandie, avec le soutien de la Région Normandie, l'université de Caen Normandie, Le Dôme et le Crédit Agricole.



Giovanni Roux est professeur de physique-chimie au lycée Jean-Rostand, à Caen. Il est conseiller en culture scientifique, technique et industrielle auprès de la Délégation académique à l'action culturelle (DAAC). À ce titre, il accompagne les équipes enseignantes dans le montage et l'organisation de projets scientifiques dans les établissements scolaires.

SOL50 : VOYAGE AU CŒUR DU SYSTÈME SOLAIRE

C'est un projet inédit qui a vu le jour au collège Louis-Beuve de La Haye-Pesnel (50) : la création d'un système solaire géant, s'étendant sur 40 kilomètres à la ronde. Elisabeth Duvernay, professeur de physique-chimie nous raconte les étapes de cette aventure.

Comment est né le projet Sol50 ?

Tout a commencé en classe, avec un projet autour du système solaire mené avec mon collègue de sciences de la vie et de la Terre. Les élèves ont exposé leur travail dans le hall du collège. Mais dans cet espace réduit, il était difficile de rendre compte de la taille des planètes et de la distance qui les sépare – ce qui les frustrait beaucoup. Pour reproduire un système solaire à l'échelle, il n'y avait pas d'autre choix que de sortir du collège ! Cette contrainte n'a pas freiné Louisa, Cloé et Clémence : en 2020, alors qu'elles étaient en troisième, elles ont lancé l'idée de créer un système solaire dans le sud-Manche. Elles ont réuni un petit groupe d'élèves autour d'elles : Sol50 était né !

Comment le projet a-t-il pris forme ?

Une fois au lycée, Louisa, Cloé et Clémence ont continué à s'investir dans l'atelier Sol50, qui est resté actif au sein du collège, avec de nouvelles promotions d'élèves. Elles ont d'abord créé une junior association pour pouvoir ouvrir un compte bancaire (Sol50 est aujourd'hui une association de loi 1901). Le projet s'est monté petit à petit, avec un objectif : créer un planétarium représentant le Soleil au sein du collège, et reproduire le système solaire, à une échelle de 1 cm pour 2 321 km. Il a fallu faire les calculs pour identifier les communes pouvant accueillir les huit planètes et défendre le projet auprès des conseils municipaux. Il a fallu demander des subventions et organiser des collectes de fonds. Il a fallu contacter des lycées professionnels et des artisans locaux pour la fabrication des planètes et des panneaux d'information – le lycée Alexis-de-Tocqueville à Cherbourg-en-Cotentin et l'association des amis du granit ont notamment répondu présents. Les élèves

ont rencontré des astrophysiciens et des associations d'astronomes amateurs, qui les ont aidés à préparer les contenus des panneaux.

Et tout ça en collaboration avec vous ?

Le projet est entièrement porté par les élèves et les membres de l'association Sol50. Notre rôle consiste surtout à les assister dans leurs démarches. Le projet a été présenté à ÉcolySciences, ce qui a permis de le faire connaître, de discuter avec d'autres élèves et de se nourrir de nouvelles idées. Ces échanges ont été très précieux. Sol50 correspond parfaitement à l'esprit d'ÉcolySciences – à savoir donner le goût des sciences, transmettre des connaissances, partager des idées.

Où en est-on aujourd'hui ?

Toutes les planètes sont en place. Le parcours peut se faire

en toute autonomie, mais l'association Sol50 propose aussi des animations scientifiques pour les élèves de primaire et pour la population locale. Le Soleil a été inauguré au collège de La Haye-Pesnel le 4 octobre 2025 : la prochaine étape est de le transformer en planétarium. Dans le sud-Manche, il n'y a pas de centre de sciences : ce qui motive les élèves, c'est vraiment l'envie d'apporter de la culture scientifique et technique à toutes et tous.

Les huit planètes du système solaire sont installées sur les communes de Brécey (Neptune), Saint-Pair-sur-Mer (Uranus), Champrépus (Saturne), La Mouche et Folligny (Jupiter), La Lucerne-d'Outremer (Terre, Mars) et La Haye-Pesnel (Mercure et Vénus). Elles gravitent autour du Soleil qui, lui, est installé dans l'enceinte du collège Louis-Beuve.



il paraît que...

(Ce sont les scientifiques qui le disent dans le média *The Conversation*)

TOUT LE MONDE PEUT FAIRE UN ULTRA-TRAIL

Enfin presque... On ne va pas se mentir : il faut quand même une excellente condition physique pour avaler les 171 kilomètres de l'Ultra-Trail du Mont-Blanc ou les 165 kilomètres de la Diagonale des Fous sur l'île de la Réunion. Sans parler d'une endurance hors-norme et d'un mental d'acier. Mais voilà : des athlètes aux profils très variés peuvent mobiliser différemment leurs aptitudes physiques pour atteindre, au final, des performances similaires. D'où la nécessité d'avoir une préparation sur-mesure : il n'y a pas de recette miracle, il faut savoir écouter son corps ! C'est ce que montre (entre autres) une étude menée en 2021 lors de l'ultra-trail scientifique de Clécy. Cette année-là, 56 participants – hommes et femmes, professionnels comme amateurs –, ont pris le départ d'une course de 156 kilomètres au cœur de la Suisse normande. Tout au long de l'épreuve, ils ont passé une quarantaine de tests destinés à mieux comprendre les effets de l'ultra-endurance sur le corps humain.

Avec plus de 1,7 million d'adeptes et quelque 25 000 courses organisées chaque année dans le monde, l'ultra-trail est une discipline en plein essor. Il était temps que la science s'y intéresse de plus près !

BATMAN DOIT (PRESQUE) TOUT AU COMTE DE MONTE-CRISTO.

Le Comte de Monte-Cristo d'Alexandre Dumas (1802-1870) est l'un des romans les plus souvent adaptés au cinéma, à la télé ou en BD (peut-être avez-vous vu le film sorti en 2024, avec Pierre Niney dans le rôle principal ?). Et pour cause, cette histoire mêle des thèmes universels comme la trahison, la vengeance, la justice, la lutte entre le bien et le mal. Le Comte de Monte-Cristo, c'est avant tout l'histoire d'Edmond Dantès : trahi et emprisonné à tort pendant quatorze ans, il s'évade et revient sous une nouvelle identité pour se venger de ceux qui ont brisé sa vie. Mais attendez... Un homme riche et charismatique, qui agit dans l'ombre et utilise sa fortune pour combattre l'injustice... On dirait Batman, non ? De fait, le personnage du

comte de Monte-Cristo a sans doute ouvert la voie à toute une galerie de héros de la pop culture – comme Bruce Wayne, Arsène Lupin ou encore James Bond. Des personnages devenus culte, dotés de super-facultés... mais aussi de super-fragilités. Autant de figures qui nous permettent de vivre, par procuration, nos propres dilemmes moraux, nos envies de justice... et nos rêves de toute-puissance.

LE POULPE CHAMPION DU MONDE DE LA MÉMOIRE !

Comment les animaux perçoivent-ils le monde ? C'est une question qui passionne bon nombre de scientifiques, avec des découvertes parfois surprenantes. Prenez le poulpe (ou la pieuvre, c'est pareil !). Ce mollusque aux huit bras couverts de ventouses n'a pas de coquille... ce qui le rend très vulnérable. Le poulpe a donc développé plein d'astuces pour se protéger (qu'il utilise aussi – tant qu'à faire – pour attaquer ses proies). En as du camouflage, il peut modifier la couleur et la texture de sa peau pour disparaître dans le décor. Curieux de nature, il explore, touche, observe, manipule. Le plus impressionnant, c'est que le poulpe apprend vite, retient bien, et adapte son comportement en fonction des circonstances. Selon la définition classique de l'intelligence, il coche donc toutes les cases. Mais dans la grande famille des mollusques marins, le poulpe n'est pas le seul à se distinguer. Sa cousine la seiche est,

elle aussi, super douée : elle est même capable de planifier ses repas à l'avance. Et ça, c'est pas donné à tout le monde !

GARDER LES YEUX RIVÉS SUR SON TÉLÉPHONE DANS UN STADE, C'EST PAS SI GRAVE.

Pourquoi venir au stade si c'est pour regarder son écran de téléphone ? On y va surtout pour encourager son équipe, non ? Ou, au moins, pour être dans l'ambiance et pour vivre une expérience collective ? Il est clair que depuis l'apparition de l'iPhone en 2007 et le développement des stades connectés, le comportement des fans a bien changé. Mais que font-ils derrière leur écran... alors que le match se déroule sous leurs yeux ? Des scientifiques se sont intéressés à ces évolutions, notamment en analysant les données de connexion fournies par les opérateurs. Beaucoup utilisent leur smartphone pour revoir les actions au ralenti, profiter des différents angles de caméra ou suivre les commentaires sportifs – ce qui rend l'expérience encore plus immersive. Et puis il y a les médias sociaux, désormais incontournables : on partage ses émotions, ses analyses, ses réactions avec ses proches et avec d'autres supporters. Cette connexion virtuelle crée une interaction sociale, qui donne une tout autre dimension à l'expérience du match. Bref, devant son smartphone, l'expérience est de nature différente... mais peut être tout aussi intense !

LE YOGA, C'EST BON POUR LE CERVEAU.

Plusieurs études scientifiques le démontrent : le yoga a des effets positifs sur la santé physique. Faire du yoga développe l'équilibre, améliore la souplesse et renforce les muscles. Et sur la santé mentale ? Les résultats, là aussi, sont encourageants. Une séance de yoga combine souvent des exercices de méditation, de concentration et de respiration – des activités qui aident à réduire le stress et à mieux gérer ses émotions. Mais très concrètement, grâce à l'imagerie cérébrale, des scientifiques ont observé un développement de certaines zones du cerveau, en particulier celles liées à la mémorisation. En clair, le yoga musclerait aussi le cerveau. Reste à mieux comprendre ses effets à long terme. Les recherches continuent.

L'ART, AUSSI, ÇA FAIT DU BIEN.

C'est l'Organisation mondiale de la santé qui le dit ! Chanter, peindre, dessiner, visiter un musée, aller au théâtre... Ces activités artistiques et culturelles auraient des effets positifs sur notre santé. Pourquoi ? Parce qu'elles réduiraient le stress et l'anxiété, boosteraient la concentration et amélioreraient le bien-être. Intégrées dans un parcours de soin, elles pourraient même limiter les effets secondaires des traitements médicaux. D'accord, mais pourquoi ? Qu'est-ce qui se passe dans

notre cerveau ? Est-ce que ça fonctionne à chaque fois ? Et si non, pourquoi ? Quelles conditions faut-il réunir pour que l'art procure un tel bien-être ?

C'est précisément ce que cherche à comprendre l'étude "Art, bien-être et cerveau" menée au musée des Beaux-Arts de Caen. Entre 2023 et 2025, 200 volontaires – hommes et femmes en bonne santé, âgés de 18 à 65 ans – ont exploré le musée, observé des tableaux, passé des tests et rempli des questionnaires. 160 personnes étaient plus spécifiquement équipées de lunettes d'*eye tracking* pour suivre le mouvement des yeux, d'un bandeau pour mesurer l'activité du cerveau en temps réel, et d'un bracelet pour enregistrer la fréquence cardiaque. Aujourd'hui, l'heure est à l'analyse des données ! Les résultats, s'ils sont concluants, pourraient ouvrir la voie à de nouvelles offres de soins, où l'art et la culture auraient toute leur place. Et peut-être même que les médecins pourraient, un jour, prescrire des visites au musée ?

AÏE ! LES BACTÉRIES ENTRENT EN RÉSISTANCE !

La médecine, la microbiologie et la chimie font d'immenses progrès dans les années 1940, dans le contexte de la Seconde Guerre mondiale. La pénicilline, présentée comme le remède miracle pour soigner les soldats blessés au front, est alors produite à grande échelle.

Très vite, de nouveaux antibiotiques sont découverts et fabriqués en quantité industrielle. L'espérance de vie progresse partout dans le monde.

Mais voilà, les bactéries ne se laissent pas faire aussi facilement : avec le temps, elles apprennent à se défendre, à s'adapter, et à résister. Au point que, aujourd'hui, certaines bactéries sont plus fortes que les médicaments censés les éliminer. Et que, aujourd'hui, certaines infections sont plus difficiles à soigner. Face à cette menace, l'Organisation mondiale de la santé tire la sonnette d'alarme : il est urgent de réduire notre consommation d'antibiotiques et d'accélérer la recherche. En Normandie, l'équipe de recherche CBSA prend part à cette lutte, avec l'espoir de découvrir et développer de nouveaux traitements contre l'antibiorésistance.

AU TENNIS, IL FAUT MOINS D'UNE SECONDE POUR RÉAGIR À UN SERVICE FRAPPÉ À 200 KM/H

Le secret pour briller dans le sport de haut niveau ? L'an-ti-ci-pation ! Au football, il faut moins de 500 millisecondes à un gardien de but pour réagir à un tir de penalty. Au tennis, entre 600 et 700 millisecondes pour retourner un service. Face à des distances courtes et des frappes puissantes, il faut réagir en un éclair... voire agir avant même que l'adversaire n'ait bougé.

Tout repose sur une préparation solide, une mémoire affûtée et une bonne dose d'intuition : il faut décoder le comportement de l'adversaire, analyser ses moindres mouvements et prédire l'enchaînement des actions à venir. L'anticipation, ça se travaille. Mais c'est aussi un pari risqué ! Les athlètes de haut niveau apprennent à feinter pour prendre leurs adversaires à contre-pied. L'anticipation est une capacité redoutable – à condition de l'utiliser avec discernement pour prendre la bonne décision au bon moment. Et ça, c'est tout un art... ou toute une science !

LES BOMBARDEMENTS ALLIÉS N'ONT PAS COMMENCÉ LE 6 JUIN 1944.

La Normandie est ciblée dès l'été 1940. Après la signature de l'armistice franco-allemand, les bombardiers de la Luftwaffe laissent place à ceux de la Royal Air Force. Pour le Royaume-Uni, dernier bastion contre le Troisième Reich en Europe de l'Ouest, hors de question de laisser à l'armée allemande le moindre espoir d'envahir le sol britannique. La stratégie consiste à pilonner les ports, les gares et les aérodromes français, où se concentrent les forces allemandes. À l'approche du Débarquement, les frappes aériennes s'intensifient pour ralentir les mouvements des troupes allemandes. Les villes normandes sont transformées en champ de ruines. Entre 1940 et 1944, environ 15 000 civils normands perdent la vie dans ces bombardements.

Pour ces femmes et ces hommes, la peur est partout mais l'espoir renaît : la fin de la guerre semble proche. Cette violence venue des libérateurs provoque des sentiments très contradictoires. Elle illustre l'engrenage tragique de la violence, dans ce conflit total qu'était la Seconde Guerre mondiale.

80 ANS APRÈS LA BATAILLE DE NORMANDIE, LE BRUIT DES BOTTES RÉSONNE ENCORE DANS LES MÉMOIRES.

La Bataille de Normandie a mis fin à quatre années d'occupation allemande, mais elle a aussi plongé les civils dans de grandes souffrances. En 2024, 64 témoins de la Libération ont accepté de raconter leurs souvenirs d'enfance dans le cadre d'une étude en psychologie. Quels souvenirs persistent aujourd'hui ? En quoi ont-ils influencé leur trajectoire de vie ? Quels sens donner à ces événements, 80 ans plus tard ? Leurs récits sont, pour la plupart, apaisés, cohérents et très précis – notamment lorsqu'il s'agit d'évoquer des bruits, des odeurs, des images. Beaucoup, aussi, prennent du recul, s'interrogeant sur le sens de la vie, le bien et le mal. Une vie entière s'est écoulée depuis ces événements : leurs mots, aujourd'hui, permettent de mieux comprendre les liens entre traumatisme, mémoire et identité. Et surtout, ils nous rappellent à quel point il est essentiel de recueillir la parole des derniers témoins, tant qu'il est encore temps.





FÉVRIER

Festival Chercheurs, Chercheuses

DU 5 AU 7 FÉVRIER 2026

C'EST QUOI LE DOCTORAT ?

Les doctorants et doctorantes des universités normandes lèvent le voile sur le quotidien et les coulisses de leurs recherches ! Une quinzaine d'opérations sont proposées chaque année : venez découvrir leurs projets et poser toutes vos questions ! Ces rencontres sont aussi une excellente occasion de mieux connaître le monde des études supérieures.

Salon régional de l'orientation et des métiers

DU 5 AU 7 FÉVRIER 2026 | CAEN - PARC DES EXPOSITIONS | GRATUIT - ENTRÉE LIBRE

DES IDÉES POUR VOTRE AVENIR

Vous avez des questions sur votre orientation ? Vous hésitez sur la formation à suivre pour décrocher le métier de vos rêves ? Pendant trois jours, participez à des animations ludiques, rencontrez des professionnels et observez des gestes métiers en direct ! Et bien sûr, des conseillers et conseillères seront là pour répondre à toutes vos questions.



Exposition Destination IA

DE FÉVRIER 2026 À OCTOBRE 2027 | ROUEN - L'ATRIUM

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AU CŒUR DE NOTRE QUOTIDIEN

Elle nous soigne, nous guide, nous divertit... mais comment fonctionne vraiment l'IA ? Cette exposition interactive décrypte les coulisses du numérique et révèle comment ces technologies transforment nos vies. Un parcours immersif pour mieux comprendre les promesses et les défis de l'intelligence artificielle.

MARS



[En]quête de sciences

DU 9 AU 21 MARS 2026 | CAEN - UNIVERSITÉ DE CAEN NORMANDIE | GRATUIT - ENTRÉE LIBRE

LE FESTIVAL 100% ÉTUDIANT !

[En]quête de sciences, c'est le festival de culture scientifique préparé par les étudiants et étudiantes de l'université de Caen Normandie. Au programme : escape game, tournoi d'échecs, expositions, quiz... pour découvrir la science autrement !

Semaine du cerveau

DU 16 AU 22 MARS 2026 | PARTOUT EN NORMANDIE | GRATUIT - ENTRÉE LIBRE

UNE SEMAINE POUR EXPLORER LES MYSTÈRES DU CERVEAU

C'est lui qui nous fait bouger, parler, penser. Le cerveau, chef d'orchestre de notre corps, centralise les informations et envoie les instructions à chacun de nos membres. Mais il reste un organe bien mystérieux, qui n'a pas encore révélé tous ses secrets. Pour comprendre ce qui se passe dans notre tête, rendez-vous à la Semaine du cerveau ! Un très riche programme d'expositions, de rencontres, d'ateliers et de projections vous attend partout en Normandie.



Ma Thèse en 180 secondes

19 MARS 2026 | UNIVERSITÉ LE HAVRE NORMANDIE | GRATUIT - ENTRÉE LIBRE

TROIS MINUTES POUR COMPRENDRE

Des doctorants et doctorantes présenteront leur sujet de recherche en seulement 180 secondes... pas une de plus ! Leur défi à relever : expliquer clairement et simplement leurs travaux de recherche, avec l'aide d'une seule image. Vous vous êtes déjà demandé ce que peuvent bien chercher les scientifiques en biologie, physique, chimie, droit ou encore en histoire ? C'est le moment de le découvrir ! À la fin, vous voterez pour votre présentation favorite : c'est vous qui décernerez le prix du public !



MAI

Concours Têtes Chercheuses

5 MAI 2026 | CAEN - LE DÔME | GRATUIT - ENTRÉE LIBRE

DES OUTILS ET DES PROJETS POUR FAIRE VIVRE LE DIALOGUE ENTRE LA SCIENCE ET LA SOCIÉTÉ

Ce concours invite les équipes de recherche de Normandie à imaginer des supports originaux pour expliciter des méthodes, des outils, des innovations ou des techniques scientifiques. Il soutient également le développement de projets impliquant la participation des publics. Les équipes lauréates viendront ensuite à votre rencontre dans les établissements scolaires et lors d'événements de culture scientifique... avec des expériences à vivre en direct !



Pint of Science

DU 18 AU 20 MAI 2026 | BARS ET CAFÉS PARTOUT EN NORMANDIE | PRIX D'UNE BOISSON - ENTRÉE LIBRE

LA RECHERCHE, AUTOUR D'UN VERRE

Des bars, des cafés... et des sujets de recherche passionnants à portée de toutes et tous ! Les chercheurs & chercheuses vous donnent rendez-vous pour des rencontres conviviales autour de grandes questions scientifiques.



Prix Liberté

DE MI-MARS À MI-AVRIL 2026 | VOTE EN LIGNE

À VOUS DE VOTER !

Le Prix Liberté invite les jeunes de 15 à 25 ans, en France et partout dans le monde, à désigner une personne ou une organisation qui incarne le combat pour la liberté. Un hommage à toutes celles et ceux qui se sont battus pour cet idéal – et qui continuent de le défendre.

AURIL

TURFU Festival

DU 7 AU 11 AVRIL 2026 | CAEN & AILLEURS EN NORMANDIE | GRATUIT - SUR INSCRIPTION

LES RENCONTRES FONT GRANDIR LES IDÉES

Le TURFU Festival, c'est LE festival qui explore les futurs ! Venez échanger avec des scientifiques, des artistes, des associations, des entreprises pour imaginer, ensemble, des solutions pour un avenir durable. Une centaine d'animations sont proposés durant cinq jours à Caen, mais aussi ailleurs en Normandie. Bienvenue dans le TURFU !



Forum mondial Normandie pour la Paix

LES 9 & 10 AVRIL 2026 | CAEN - ABBAYE-AUX-DAMES | GRATUIT - SUR INSCRIPTION

[DES] ESPOIRS DE PAIX

La Normandie a été durement touchée par la Seconde Guerre mondiale. Le Forum mondial Normandie pour la paix invite à réfléchir aux crises d'aujourd'hui et aux chemins possibles vers une paix durable. Expos, films, conférences, ateliers... Autant de rencontres pour mieux comprendre les conflits qui traversent le monde actuel.





ÉcolySciences

28 MAI 2026 | CAEN · UNIVERSITÉ DE CAEN NORMANDIE | GRATUIT · RÉSERVÉ AUX PUBLICS SCOLAIRES

UN TEMPS FORT QUI CÉLÈBRE L'ENGAGEMENT ET LA CRÉATIVITÉ DES ÉLÈVES

Les rencontres ÉcolySciences rassemblent toutes les classes ayant mené, au cours de l'année scolaire, un projet autour des sciences. Les élèves des collèges et lycées s'y retrouvent pour présenter le fruit de leur travail et partager leurs expériences.

JUIN

Forum COGITO Normandie

12 JUIN 2026 | UNIVERSITÉ DU HAVRE NORMANDIE | GRATUIT · SUR INSCRIPTION



LA CULTURE SCIENTIFIQUE POUR TOUS LES PUBLICS
COGITO, c'est le réseau régional des institutions de culture scientifique, technique et industrielle en Normandie.

Chaque année, ce forum est l'occasion pour les professionnels de se retrouver pour imaginer les actions, projets et événements qui feront vivre la science sous toutes ses formes, partout sur le territoire !



Congrès des Apprentis Chercheurs

17 JUIN 2026 | CAEN · UNIVERSITÉ DE CAEN NORMANDIE | GRATUIT · ENTRÉE LIBRE

EN IMMERSION

Des élèves de collèges et de lycées, véritables "apprentis chercheurs", mènent, tout au long de l'année, un projet scientifique dans les laboratoires de recherche de l'université. Le congrès leur offre l'occasion de présenter les résultats de leurs travaux devant leur famille et les équipes enseignantes.

SEPTEMBRE

Sur les épaules des géants

DATES À VENIR | LE HAVRE | GRATUIT · ENTRÉE LIBRE DANS LA LIMITE DES PLACES DISPONIBLES

ET SI ON PRENAIT DE LA HAUTEUR ?

Ce grand rendez-vous de culture scientifique, proposé par la Ville du Havre, revient pour une cinquième édition. Le festival est une invitation à prendre le temps de la curiosité, de la découverte et de l'expérimentation. Conférences, expositions, projections, cafés scientifiques... Il y en a pour tous les goûts et pour tous les publics !



© Illustration : François Schuiten

OCTOBRE

© Adobe Stock



Naturellement ! Rencontres du vivant et de la Terre

DATES À VENIR | ROUEN | GRATUIT · SUR INSCRIPTION

LE VIVANT, NOTRE PLUS BELLE SOURCE D'INSPIRATION

Quelle place pour les arbres dans nos villes ? Quelle alimentation pour la santé de demain ? Les microbes sont-ils nos alliés ? Ces trois jours de rencontres invitent à repenser notre lien à la nature et à envisager le vivant comme une source de solutions pour un avenir durable.

FÊNO · Festival de l'excellence normande

DU 16 AU 18 OCTOBRE 2026 | CAEN · PARC DES EXPOSITIONS | GRATUIT · ENTRÉE LIBRE



© Pierre Galliot - Région Normandie

MADE IN NORMANDIE

Patrimoine, culture, gastronomie, artisanat, innovation... toute la richesse de la Normandie, réunie en un seul lieu ! C'est au FÊNO que ça se passe ! Au programme : trois journées de festival, pour vivre un condensé du meilleur de notre région.

Fête de la science

DU 02 AU 12 OCTOBRE 2026 | PARTOUT EN NORMANDIE | GRATUIT · ENTRÉE LIBRE

LA CURIOSITÉ SE PARTAGE

Temps fort de la culture scientifique en Normandie (et au-delà !), la Fête de la science est chaque année l'occasion idéale pour échanger avec des scientifiques de tous horizons. . Au programme de cette 35^e édition : "Saveurs Savantes" ! Préparez vos papilles et vos neurones, et venez prendre part aux animations proposées partout en Normandie !



NOVEMBRE

Journée régionale de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

DATE À VENIR | LIEU À VENIR | SUR INSCRIPTION

UNE JOURNÉE POUR ÉCHANGER SUR LA RECHERCHE ET L'INNOVATION DANS NOTRE RÉGION

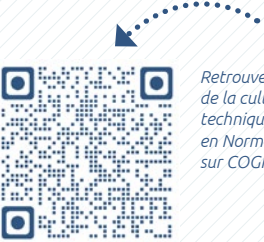
Cet événement annuel rassemble les personnes et organisations qui font vivre la recherche et l'innovation sur notre territoire, afin de renforcer les liens et de concevoir ensemble les dispositifs qui répondront aux défis de demain.

ET AUSSI, TOUT AU LONG DE L'ANNÉE...

Forums régionaux du savoir

UN JEUDI PAR MOIS · 20H-21H30 | ROUEN · HÔTEL DE RÉGION | ET EN DIRECT SUR LA CHAÎNE YOUTUBE SCIENCE ACTION NORMANDIE ATRIUM | GRATUIT · SUR INSCRIPTION

Chaque mois, venez à la rencontre d'un chercheur ou d'une chercheuse pour débattre d'un sujet qui fait l'actualité. La conférence laisse une grande place aux échanges et aux discussions : vous pourrez poser toutes vos questions !



Retrouvez l'actualité de la culture scientifique, technique et industrielle en Normandie sur COGITO

L'équipe de PRISME ✈

Direction de la publication

Lamri Adoui, président de l'université de Caen Normandie

Direction éditoriale

Thierry Machefert, vice-président délégué à la culture et au dialogue science-société

Coordination

Elsa Kortchinsky-Loussot, directrice du Service universitaire de l'action culturelle

Rédaction

Myriam Chasserieau

Conception graphique

Sébastien Lenoël

Comité éditorial

Janik Baillot, Jean-Marc Bellamy, Hadrien Cagnard, Claire Danvy, Romain Erapa, Jean-Marc Fournier, François Millet, Giovanni Roux, Bérénice Saiter

Ont participé à ce numéro

Julie Amand, Juliette Aury-Landas, Virginie Bagneux, Fabien Bitu, Valentine Bouet, Joël Bréard, Lou-Anne Cailleau Peoc'h, Yann Calvet, Amandine Cayol, Rosine Coq Germanicus, Lucie Da Costa Silva, Lou Dienis, Fabian Docagne, Elisabeth Duvernay, Francis Eustache, Brice Feli, Thomas Freret, Romane Gallanti, Olivia Gay, Julien Gibelin, Johanna Giovannini, Armelle Gosselin-Gorand, Stacy Largillière, Aurélie Lecomte, Delphine Leneveu, Thimoté Lebrun, Benoît Loizeau, Katia Lugan, Frédéric Naudon, Nicolas Oulhaj, Françoise Passera, Louise Peslin, Maëlys Pierre, Aurélie Prier, Arnaud Rioual, Thierry Robillard, Marie Van Landuyt, Marylou Vernel

Couverture

Cyrille Ternon

Illustrations

Céline Azorin (p.52, 60), Hélène Balcer (p.14, 18, 32), Charlotte Beaufils (p.38, 46, 56, 80), Alice Dufay (p.2-3, 74), Cyrille Ternon (p.1, 24)

Crédits photos

Direction de la communication de l'université de Caen Normandie sauf mention contraire

Impression

Imprimerie Moderne Bayeux

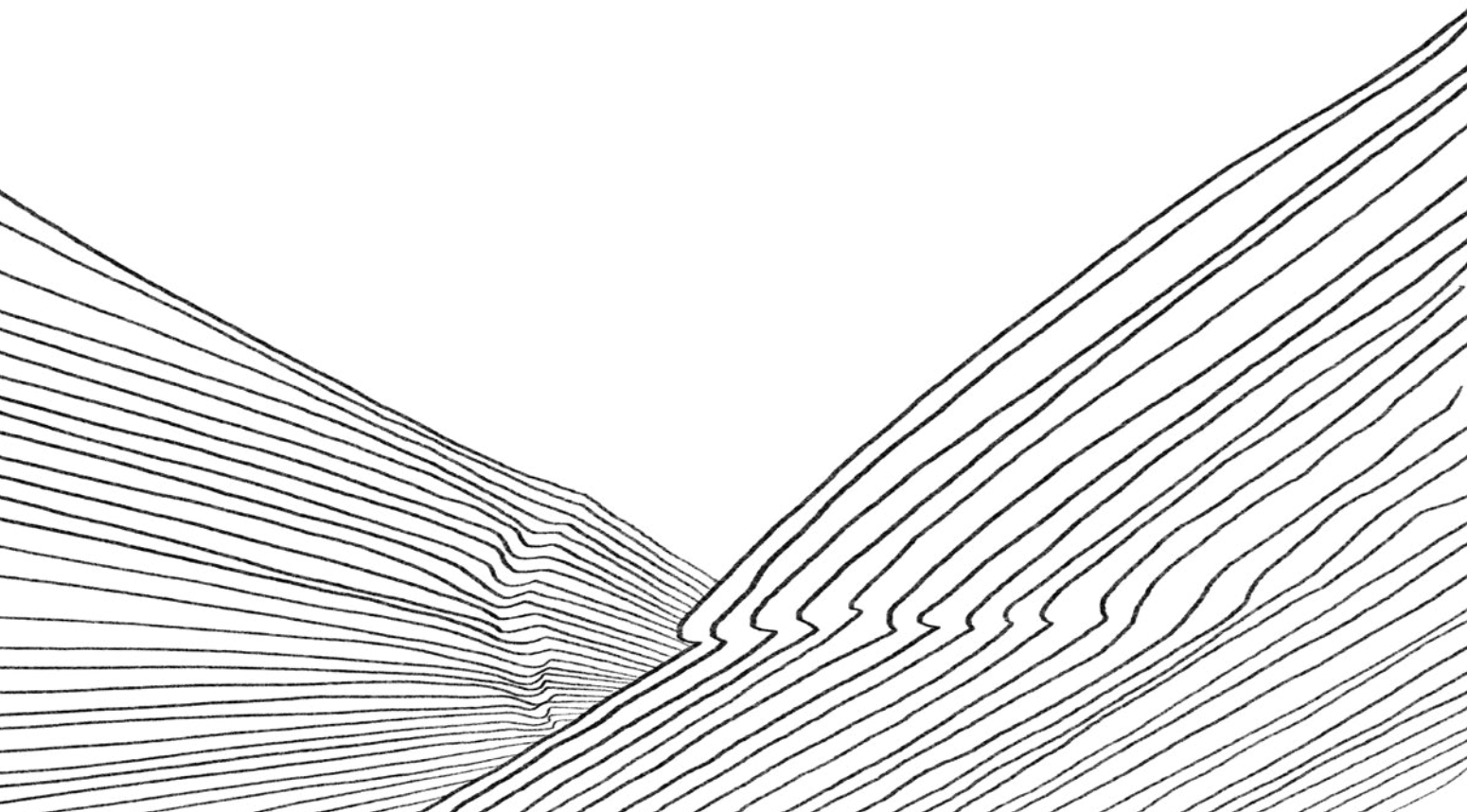
Contact

Université de Caen Normandie
Service universitaire de l'action culturelle
Esplanade de la paix
14032 Caen cedex

culture.sti@unicaen.fr
www.unicaen.fr

La revue Prisme+ bénéficie du soutien du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Espace dans le cadre du label Science avec et pour la société (SAPS).

Un grand merci à Pauline Landel, ingénieure d'études chargée de projets label SAPS de 2021 à 2024, et François Millet (Le Dôme) pour leur investissement précieux dans la mise en oeuvre des actions Science-Société au sein de la cellule SAPS de l'université de Caen Normandie et du Dôme.



PRISME 

LA REVUE SCIENCE-SOCIÉTÉ
DE L'UNIVERSITÉ
DE CAEN NORMANDIE

Une publication soutenue par
la Région Normandie et le ministère
de l'Enseignement supérieur,
de la Recherche et de l'Espace
dans le cadre du label SAPS