



Édition  
2024

# ma thèse en 180 secondes

Livret  
souvenir des  
participants

Un événement organisé par :



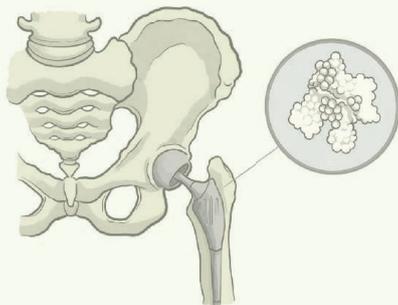
France  
Universités



# INVITROS : MODÈLE IN VITRO D'INFECTIONS OSTÉOARTICULAIRES POUR L'ÉTUDE DES BIOFILMS BACTÉRIENS

Yasser Dghoughi  
Université de Reims Champagne-Ardenne (BIOS)  
1<sup>er</sup> prix du jury et prix du public

Ici en direct, nous assistons au match palpitant entre les **infections bactériennes** sur **prothèses articulaires** et la recherche scientifique !



Chaque année en France, ce sont plus de 100 000 prothèses ostéoarticulaires qui sont posées... hélas, 2% des patients développent une **infection** amenant inconfort, douleur voire le décès du patient.

Dans ce monde impitoyable des infections, la bactérie la plus incriminée est l'une des plus virulentes, résistant même aux antibiotiques... j'ai nommé **Staphylococcus aureus** !

Cette bactérie va se retrouver au niveau de la prothèse et se multiplier. Cela va donc former une masse... et à l'image d'une équipe de foot, chacune va jouer un rôle bien défini et interchangeable : celles en  **dormance**  (sur le banc de touche), celles produisant une  **matrice de protection**  (la défense) et celles sécrétant des  **molécules nuisibles pour le patient**  (l'attaque). Cette équipe redoutable s'appelle le  **biofilm**  !

Malheureusement aujourd'hui aucun modèle ne permet de les étudier correctement dans le contexte osseux...

C'est là que j'entre en jeu : pendant plusieurs mois, ma mission était de  **reproduire le contexte ostéoarticulaire**  en modèle réduit (une sorte de baby-foot).

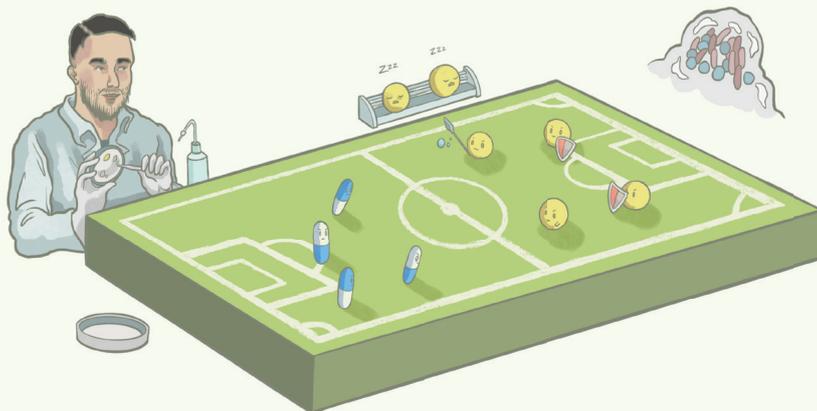
Il m'a fallu  **mimer une prothèse**  : j'ai donc pris des petits disques avec la même composition. Puis pour mimer le contexte osseux, un savant mélange d'acides aminés, de sucre et une bonne dose de magnésium. Enfin, j'ai dû réduire le niveau d'oxygène dans l'air, car il influence le comportement des bactéries.

Après un an de travail acharné, mon  **modèle**  est validé !  
Chaque semaine, j'enfile mes gants, je m'arme de pipettes et je joue avec mes bactéries. Un seul but : définir mes adversaires...

Croissance, adhérence, conformation : je les  **observe** , je les  **dénombre**  et j' **analyse**  leur comportement. Mais dans quel but ?

Nos anciens attaquants, les antibiotiques, commencent à tirer la langue et s'essouffent. C'est donc l'heure de laisser place aux jeunes pousses prometteuses, grâce à des  **solutions de traitement**  que mon modèle permettra de sélectionner...

Chaque avancée, est alors un but marqué, dans un match où la récompense est la  **survie des patients**  !



# CHAÎNE DE CONCEPTION VIRTUELLE D'UNE PIÈCE EN FABRICATION ADDITIVE PAR FILS POLYMÈRES CHARGÉS DE POUDRE MÉTALLIQUE

Victoria Mondésir--About  
Université de Technologie de Troyes (LASMIS)  
2<sup>ème</sup> prix du jury

Parfois, chercher à esquisser les contraintes est plus coûteux – en temps ou en énergie – que d'apprendre à vivre avec. C'est pareil quand on veut **fabriquer** quelque chose.

Dans ma thèse, je travaille sur un procédé d'impression 3D de métaux un peu inhabituel : il faut imaginer de minuscules **billes de métal** dans une **pâte en plastique**.

En déposant des cordons de pâte fins comme un cheveu suivant une trajectoire contrôlée par ordinateur on crée alors, couche par couche, une pièce : c'est la **fabrication additive**.

Puis on chauffe pour évaporer la pâte et ne garder que les billes métalliques. Sous l'effet de la chaleur les atomes de métal qui constituent les billes vont se déplacer et former des ponts de matière entre celles-ci : c'est la **diffusion atomique**.

Mon procédé d'impression 3D se nomme donc...  
« **Fabrication Additive par Diffusion Atomique** » (FADA, pour faire simple).

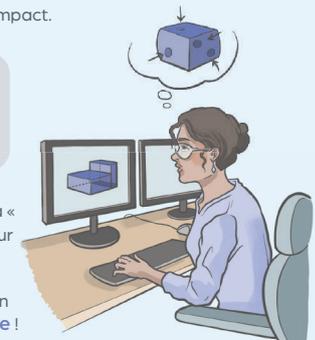
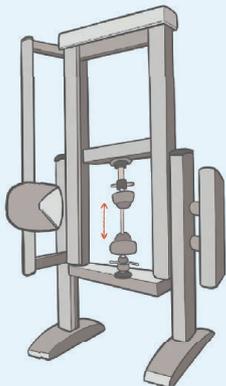
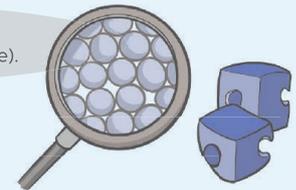
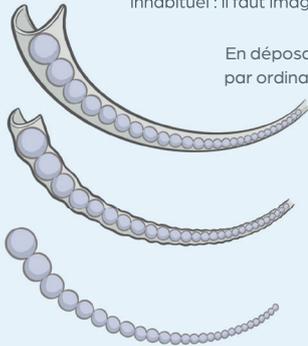
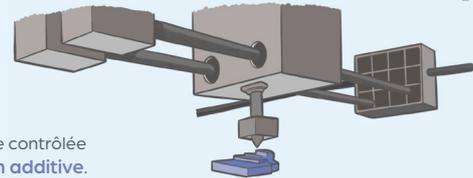
C'est une super technique pour fabriquer rapidement des pièces de toutes les formes possibles, mais quand on construit une pièce couche par couche, des **trous allongés et orientés selon la trajectoire d'impression** apparaissent. Il y a aussi des petits trous sphériques entre les billes de métal agrégées...

Au bout du compte, on a entre **1% et 5% de porosité** : un vrai gruyère ! On ne peut pas faire disparaître ces trous, mais on peut **contrôler leur répartition** grâce à la stratégie d'impression qui convient, et ainsi réduire leur impact.

J'ai donc réalisé des pièces pour plusieurs directions d'impression différentes, puis je les ai étirées jusqu'à la rupture avec une machine de traction pour évaluer leur résistance. Pour éviter de casser chaque pièce qu'on fabrique pour éprouver sa solidité, on va plutôt créer une **pièce virtuelle** et simuler son comportement mécanique par ordinateur, afin de **prédire le comportement** des pièces futures sans les abîmer.

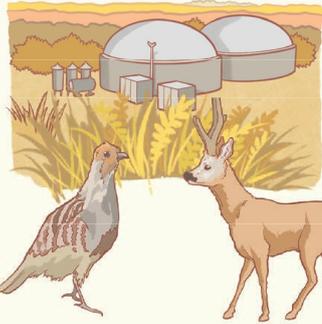
Pour un fonctionnement adapté, j'ai envisagé comme solution l'**homogénéisation numérique**, qui consiste à « regarder de loin ». Numériquement, on ne voit plus les trous, mais leur impact est pris en compte et moyenné sur toute la pièce.

Donc : on applique la simulation numérique à la pièce virtuelle ; on la calibre grâce à un test expérimental, enfin on vérifie si on arrive à prédire les prochains comportements, et si c'est le cas : passage à la **phase industrielle** !



# ÉTUDE DES IMPACTS DES CULTURES INTERMÉDIAIRES À VALEUR ÉNERGÉTIQUE SUR LA FAUNE SAUVAGE

Depuis l'arrivée de la méthanisation agricole, la **faune sauvage** de nos plantes **céréalières** voit son environnement chamboulé.



La **méthanisation**, c'est un processus naturel qui consiste à mettre des déchets organiques dans une grosse cuve appelée méthaniseur pour produire du gaz naturel. Sauf que ces déchets ne sont pas suffisants et des cultures sont plantées et coupées dans le seul but de remplir ce méthaniseur.

Ces fameuses **cultures** modifient complètement le paysage agricole en atteignant des hauteurs inhabituelles au moment où les terres devraient être dénudées ! Et surtout, elles sont fauchées en pleine période de reproduction des animaux.

Mon objectif est de comprendre comment ces nouvelles cultures affectent la vie de deux espèces animales typiques de nos plaines céréalières, le **chevreuil** et la **perdrix grise**.

Deux scénarios possibles : ou cette nouvelle agriculture a des conséquences négatives sur ces espèces, notamment avec la **destruction de nids** pendant les fauches, ou au contraire un impact positif en leur offrant des **zones refuges** contre les prédateurs.



Comme je peux difficilement leur poser la question, je **capture** des chevreuils et des perdrix pour leur mettre un **collier GPS**. Pour les chevreuils, j'utilise des grandes cages, je mets du maïs et je croise les doigts pour qu'un chevreuil veuille bien entrer.

Pour les perdrix, on les éblouit avec des lampes en pleine nuit et on avance doucement, doucement, et bam, on les attrape avec notre épauvette !

Puisqu'ils sont trop fragiles pour être anesthésiés, je pose uniquement des colliers sur des animaux bien réveillés. Maintenir une perdrix, plutôt facile... Un chevreuil, ça s'apparente plus à une séance de catch. Mais grâce à ce dispositif GPS, je **reçois la position de mes animaux** plusieurs fois par jour.

Ainsi, je peux savoir où ils dorment, où ils mangent, la distance qu'ils parcourent...

L'**analyse de ce type de données** est longue et fastidieuse et nous devons encore équiper quelques animaux avant d'apporter les premiers résultats !

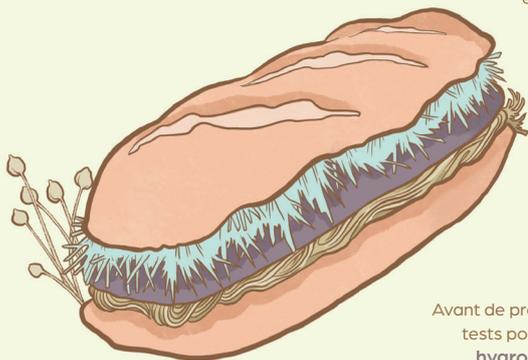
En analysant les cultures dans lesquelles ils se déplacent et en les comparant avec celles disponibles autour d'eux, je pourrai savoir si les **cultures dédiées à la méthanisation** sont appréciées ou évitées par les animaux, et donc finalement savoir si et comment ils **s'adaptent** à leur nouvel environnement !



# DURABILITÉ DE COMPOSITES STRATIFIÉS NON-TISSÉS HYBRIDES À RENFORT LIN-VERRE : ÉTUDE EXPÉRIMENTALE ET MODÉLISATION NUMÉRIQUE

Anas Ait Talaoul  
Université de Reims Champagne-Ardenne (ITHEMM)

Ma thèse est en quelque sorte ma cuisine,  
où je concocte des **sandwichs**.

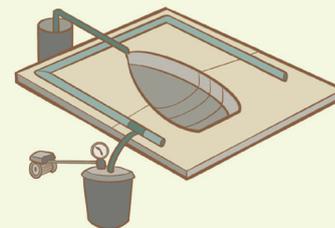


Attention, mes sandwichs ne sont pas ordinaires : au milieu, il y a du **liège**, un matériau léger et épais, entouré de deux **matériaux composites** minces et rigides. Ces composites très résistants et légers, sont un mélange de **fibres de lin** et de **résine**.

Je prépare mes sandwichs par l'**infusion de résine sous vide**, une méthode qui nécessite une précision extrême. Une petite fuite peut entraîner des conséquences importantes sur la qualité de mes matériaux !

Dans ma cuisine, je jongle avec tous les ingrédients, cherchant le mélange parfait pour créer mon composite, car je voudrais en faire un matériau innovant et écologique qui sera utilisé dans la **fabrication des bateaux de course**. C'est un défi, basé sur le remplacement des fibres synthétiques « nocives pour la planète » par des **fibres naturelles**, respectueuses de l'environnement et recyclables !

Avant de présenter mon matériau sandwich, je lui fais passer une multitude de tests pour analyser son **comportement mécanique, acoustique et hygrothermique** (pour tester sa résistance à l'eau et à la chaleur).



J'alimente donc un modèle numérique, capable de prédire le comportement de mon matériau. Ce travail de programmation informatique et de modélisation mécanique, permet d'**anticiper les différents aléas techniques**, de **garantir la qualité** de mes sandwichs, de **réduire le coût** des essais expérimentaux et de **limiter les déchets** !



Saviez-vous que la production mondiale de fibres de verre nécessite la quantité d'énergie annuelle d'environ 20 millions de foyers ? Cette demande énergétique considérable contribue aux **émissions de gaz à effet de serre** et **exerce une pression significative** sur les **ressources énergétiques**.



Nous tous, ensemble, pouvons alléger cet impact  
grâce à des alternatives durables !

# L'IMPACT DES INTERVENTIONS NON MÉDICAMENTEUSES SUR L'ADAPTATION PSYCHOLOGIQUE DANS LE CADRE DE LA PRÉVENTION DE L'ÉPUISEMENT PROFESSIONNEL CHEZ LES SAPEURS-POMPIERS

Natacha Combret-Bequet  
Université de Reims Champagne-Ardenne (C2S)

Les **pompiers**, habitués aux difficultés et aux exploits, sont souvent définis comme étant des « **héros** ». Mais un héros peut-il souffrir d'**épuisement professionnel** ?

C'est un sujet particulièrement tabou dans cette profession.



Je vous présente donc Fred : c'est un pompier de 41 ans au grade d'adjudant ; depuis quelques temps, il a du mal à dormir. Quand il se lève pour prendre sa garde, il se sent **vidé de toute énergie**.

Fred aime son métier, mais traverse une mauvaise passe : il s'isole. Un bras arraché, une grand-mère tombée du lit, un suicide... ce sont des choses qui ne l'affectent plus, il y est devenu **insensible**.

Quand il rentre d'intervention, Fred ne peut plus réaliser ses tâches professionnelles ; ses pensées s'embrouillent, sa mémoire lui fait défaut, il angoisse, ne se sent plus à la hauteur de ses fonctions...

La situation que connaît Fred est bien décrite en psychologie ; il s'agit d'**épuisement professionnel**, aussi appelé **burn-out**.



Le cas de Fred est loin d'être isolé. En effet, la première partie de mon travail de thèse a été de mener une enquête nationale sur l'état de santé psychique d'un échantillon de plus de 3000 pompiers sur tout le territoire.

Il s'avère que **près de 20%** seraient en situation d'**épuisement professionnel modéré à sévère** !

J'ai donc choisi d'évaluer l'efficacité d'un **programme d'activité physique varié** dans la prise en charge de l'épuisement professionnel. En d'autres termes, j'ai utilisé l'activité physique comme **stresseur positif**, permettant ainsi au corps et à l'esprit de s'adapter et d'augmenter leurs capacités à faire face à d'autres sources de stress.



Concrètement, comment est-ce que ça fonctionne ? Des groupes de pompiers en situation d'épuisement professionnel sont divisés en deux groupes : un **groupe contrôle**, et un **groupe sport**. Dans ce dernier, ils doivent s'exercer 2 fois 60 minutes par semaine (pendant 7 semaines), sur un parcours liant toutes sortes d'exercices physiques, de techniques de gestion du stress ainsi que celles utilisées pendant les interventions.

Mon programme **fonctionne**, mes résultats montrent que plus de la moitié du groupe sport a **réduit son épuisement professionnel**, ce qui n'a pas été le cas pour le groupe contrôle !

# LES FONCTIONS DE PROTECTION DU DROIT DE L'URBANISME

Sarah Dandonneau  
Université de Reims Champagne-Ardenne (CRDT)



N'avez vous jamais rêvé d'avoir pour voisin de palier un cerf ?  
Et bien avec le **droit de l'urbanisme**, c'est possible.

Le droit de l'urbanisme, c'est un ensemble de règles qui déterminent où nous pouvons **construire** nos maisons, nos immeubles, nos parcs.  
Cela tombe bien, je suis juriste, votre guide dans ce labyrinthe juridique.

Mon hypothèse est la suivante : en même temps que le droit de l'urbanisme autorise les constructions, il assure les **protections** de la nature, du patrimoine, des plages, de la montagne en restreignant et en interdisant les constructions.

Nature, patrimoine, espace agricole et bien d'autres encore, sont les objets de **législations spécifiques**, mais **indépendantes**. Cette autonomie engendre nécessairement des **incohérences**.  
Vous en conviendrez : on ne peut construire sur un espace sans altérer son caractère naturel.

C'est là que j'interviens, pour que le droit de l'urbanisme assure la cohérence entre toutes les utilités du sol. J'aide à **relativiser les protections** de toutes les législations pour parvenir à leur **application simultanée**.

Je scrute donc chaque règle, chaque procédure, chaque instrument du droit de l'urbanisme à la recherche de toute **tentative de conciliation**. C'est comme un jeu de détective, où je visite les bibliothèques pour retrouver les réflexions de mes pairs, j'assiste même à des audiences au tribunal afin d'observer l'application et l'interprétation des règles d'urbanisme !

À mesure que mon enquête progresse et que mes idées s'accroissent, je reconstitue le puzzle. Et devinez quoi ? J'ai déjà trouvé que le droit de l'urbanisme **assure simultanément ces protections**.



À travers ma thèse, je cherche à concevoir une clé de lecture pour penser la **coexistence de protections parfois incompatibles**.

Prenons les plages : les constructions y sont interdites sauf pour les constructions temporaires, les sanitaires ou les centres de secours. Interdire les constructions pour ensuite en autoriser certaines... c'est un peu contradictoire non ?

Comme par magie, le droit de l'urbanisme **rend possible ce qui est indispensable**, dans un espace où aucune construction ne serait autorisée !



# ÉTUDE DES TROUBLES DE LA COGNITION SOCIALE ASSOCIÉS AU SYNDROME D'APNÉES-HYPOPNÉES OBSTRUCTIVES DU SOMMEIL : APPROCHE MULTIDISCIPLINAIRE ET TRANSNOSOGRAPHIQUE

Apolline Durtette

Université de Reims Champagne-Ardenne (C2S)

Comme 16% des Français, Paul souffre du **Syndrome d'Apnées Obstructives du Sommeil**.

Ses voies aériennes supérieures, trop lourdes, s'affaissent sur la trachée et... c'est la noyade.

Son cerveau tente tant bien que mal de mobiliser les muscles de son cou et il se réveille à la limite de la conscience pour **éviter l'asphyxie** ! Du moins pour un temps...



Heureusement, pour ça, il y a un appareil qui envoie l'air de la pièce dans les poumons de notre cher Paul : la **Pression Positive Continue (PPC)**. Batterie, tuyau et masque : le voilà équipé pour éviter de sombrer !

Mais... cela est-il seulement efficace ?

C'est là que j'interviens. Ma thèse : **comprendre comment le mécanique peut supporter l'anatomique pour soulager le neurologique des apnéiques**, et ce, sans le moindre hic !

Mon hypothèse est que l'aide mécanique permettrait de **soulager la charge cérébrale et cognitive** durant la nuit, plus particulièrement celle du cortex pré-moteur – ce veilleur sans répit.

La **fatigue** ralentit Paul, l'empêche et empoisonne chacune de ses interactions sociales.

Pensées ralenties, troubles de l'attention et humeur déprimée : aider les poumons à respirer, c'est un bel enjeu...

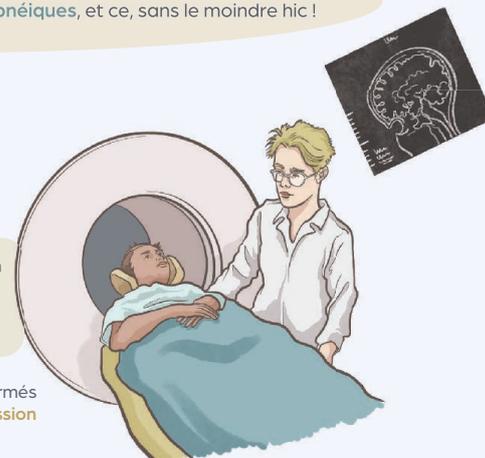
Mais **laisser le cerveau souffler**, c'est encore mieux.



Avec une **oxygénation sécurisée**, celui-ci pourrait ainsi se laisser porter sans interruption à travers les stades du sommeil – léger, profond et paradoxal... Je procède alors à des évaluations avant, pendant et après traitement à 4 mois pour déterminer de possibles effets thérapeutiques sur la **mémoire**, les **émotions** ou encore l'**attention**.

Pour cela, je combine **bilans neuropsychologiques complets** – soit des tests normés et standardisés – avec de l'**imagerie médicale**. Je teste alors l'**impact de la pression de l'air** sur les capacités du cerveau au repos comme en activité !

Psycho-, pneumo- ou encore radiologiques : je me suis embarquée avec un équipage de choc pour ce voyage multidisciplinaire, où le **patient**, et non sa maladie, devient ma boussole.



# LES PRATIQUES PÉDAGOGIQUES D'ENSEIGNEMENT À DISTANCE PEUVENT-ELLES ÊTRE UNE SOLUTION POUR LA PRISE EN CHARGE DES ÉLÈVES EN SITUATION DE REFUS SCOLAIRE ANXIEUX ?

Angélique Ferrandon  
Université de Technologie de Troyes (LIST3N)

Connaissez-vous le **refus scolaire anxieux** ? Ce sont des élèves qui, pour des raisons irrationnelles, refusent d'aller à l'école et s'opposent avec des signes de panique quand on essaie de les y forcer.



Un à deux élèves par classe sont concernés par ce phénomène... il y en a de plus en plus et ce sont des élèves de plus en plus jeunes. Quand on examine les chiffres en milieu scolaire, ça explose ! Mais l'école, c'est obligatoire, et si les élèves ne peuvent pas venir à l'école, il faut quand même **maintenir une forme de scolarité**.

Comme je travaille en milieu scolaire, j'ai pu voir des élèves décrocheurs rattracher, quand toute l'école a basculé en distanciel pendant la pandémie de COVID. J'ai donc décidé de faire une thèse pour faire de cette expérience unique un **moyen d'aider les élèves** en refus scolaire anxieux.

Au tout début de mes recherches, pour bien comprendre les besoins et les difficultés des uns et des autres, j'ai mené des entretiens auprès d'**élèves** qui ont vécu le refus scolaire anxieux, des **parents** et des **enseignants**.

Les élèves disent : « filez-moi les cours, expliquez-moi un peu, comprenez-moi et fichez-moi la paix ».

Les enseignants, eux, disent : « je ne comprends pas ce qui se passe, je ne sais pas quoi faire. Et puis s'ils veulent les cours, il n'a qu'à venir et demander aux autres ! » Et puis, il y a des enseignants qui ne veulent pas donner les cours, d'autres qui voudraient bien, mais il n'est pas là.



Alors, voici où j'en suis pour mon **protocole d'accueil** aujourd'hui : je prends un élève qui veut bien venir un peu à l'école, je négocie un emploi du temps, il va dans les cours où il y a le moins d'élèves et dans ceux où il se sent le plus à l'aise.



Pour les cours où il ne peut pas aller, il va travailler tranquille dans une **salle en distanciel**. D'un autre côté, je trouve des enseignants qui veulent bien envoyer les cours avec les explications en ligne et qui suivent la même progression que la classe.

Et pour que tout se passe bien, il y a un **référent** : une personne qui prend l'élève sous son aile, le guide et le rassure. Il fait le **lien** entre les enseignants et les parents qui s'inquiètent beaucoup.

Pour savoir si mon protocole peut fonctionner, j'ai besoin de **l'expérimenter**. Et à ce jour, j'ai énormément de difficultés pour trouver des établissements pour essayer... alors si vous êtes chef d'établissement, n'hésitez pas !



# L'INTERVENTION FORMATIVE COMME OUTIL DE DÉVELOPPEMENT DE L'ACTIVITÉ D'ANIMATION D'ATELIERS DE SLAM DE POÉSIE POUR DES LYCÉENS PRÉPARANT UN CONCOURS D'ÉLOQUENCE

Élodie Géas

Université de Reims Champagne-Ardenne (CEREP)

Le meilleur poète ne gagne jamais. Les organisateurs de **concours d'éloquence**, qui visent à plaire, émouvoir, convaincre, demandent régulièrement à des artistes slameurs d'intervenir pour former des élèves « éloquents ».

Dans ma thèse, j'ai accompagné pendant deux ans la préparation d'un **groupe de lycéens** à un concours d'éloquence, grâce à des **ateliers de slam**, animés par un slameur et en présence d'un enseignant.



Au début, j'ai analysé les ateliers de slam que j'ai filmés. J'ai pu constater qu'en réalité, le slameur, l'enseignant, et les élèves n'avaient pas les mêmes objectifs : **liberté d'expression et créativité** pour le slameur, **aisance à l'oral pour l'enseignant, partage de « récits de soi »**, parfois douloureux (mais nécessaires), pour les lycéens.

**Créativité, efficacité, solidarité** : grâce aux entretiens que j'ai menés ils se sont rendu compte qu'ils n'étaient pas sur la même longueur d'onde !

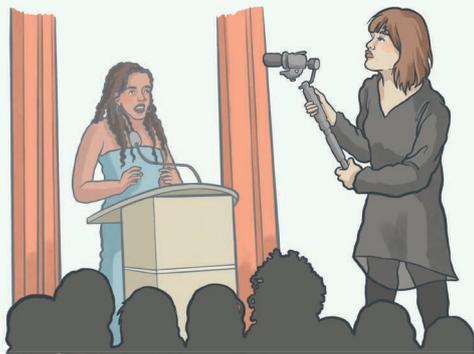
Les « stars du lycée » ont perdu en slamant et là, déception, désespoir et désir de revanche. Comme le dit l'une d'entre elles, « il aurait fallu qu'on ait tous la **même définition de l'éloquence** ! »

Finalement, la différence entre slam et éloquence renvoie à la contradiction entre **valeur d'usage** et **valeur d'échange** : le slam a une valeur d'usage, fait « du bien » aux gens, tandis que l'éloquence et ses règles de discours normé et structuré a une valeur d'échange, permet d'obtenir de bonnes notes, ou un boulot !

L'objectif de mon travail n'est pas de donner un modèle de fonctionnement ou des « bonnes pratiques », mais d'aider les enseignants, les slameurs, et les élèves à **reprendre le contrôle** sur ce qu'on leur demande de faire et de l'adapter à ce que **EUX** veulent.

Je m'interroge maintenant sur la manière dont le slam peut transformer l'école. Est-ce qu'on peut faire **apprendre** les élèves **autrement**, en s'amusant et en transgressant les règles ?

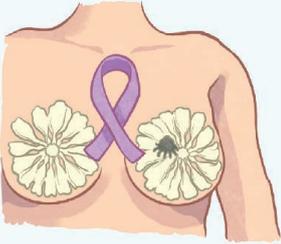
Le meilleur poète ne gagne jamais, mais la poésie sauvera le monde.



# PERFORMANCE DIAGNOSTIQUE DU TRACEUR FLORO-ÉSTRADIOL EN IMAGERIE TEP DANS DES MODÈLES PRÉCLINIQUES DE CANCERS MAMMAIRES ER MUTÉS

Chloé Jean

Université de Reims Champagne-Ardenne (CRESTIC)



En France, le **cancer du sein** est le plus fréquent chez la femme. Heureusement, on le traite de mieux en mieux... hélas, malgré les avancées scientifiques, il reste toujours le plus mortel. Figurez-vous que les cellules cancéreuses se transforment, deviennent plus féroces, résistent, si bien que les traitements deviennent inefficaces. Alors comment **repérer ce changement** ?

Les méthodes diagnostiques telles que la biopsie et la mammographie ne sont pas assez précises pour ce que je cherche. J'ai plutôt opté pour le **TEP scan** ! C'est un scanner qui nécessite que l'on vous injecte un produit radioactif qui se **fixe sur les cellules cancéreuses**.

Chaque organe fait son selfie « *swipe à droite pour une bonne santé, swipe à gauche pour une soirée chimio* » !

J'ai mis 2 ans à créer des **modèles imitant des cancers du sein**. Ils sont composés de cellules de cancer du sein, transformées par mes soins, et agissant comme de vraies tumeurs. Je les **injecte** ensuite dans des souris qui, développent des tumeurs mutantes. Puis, je leur injecte la molécule radioactive et les envoie faire un tour au TEP Scan.

Ainsi, je récupère un signal semblable à une tache sombre sur des images de TEP, témoignant de la **fixation de mon agent radioactif**, ici le **<sup>18</sup>FES**, sur la tumeur. Un signal, une tumeur ; pas de signal pas de tumeur.

La grande question : les mutations dans les tumeurs des souris vont-elles **bouleverser la fixation du <sup>18</sup>FES** et donc le signal ? Dans tous les cas, je suis convaincue que le **<sup>18</sup>FES** ne va pas se comporter de la même manière face à une tumeur mutée !



Et alors, est-ce que je trouve ? Pas encore tout à fait, je me bats avec le **<sup>18</sup>FES**.  
« *Ah, pas de fixation aux cellules aujourd'hui ? Bon bah, je vais passer ma journée à analyser des pixels noirs.* »

Je jongle entre plusieurs labos, parce que le TEP scan, ce n'est pas une balade dans le parc. Je passe par une structure à Nancy, les murs sont en plomb, et je porte un appareil pour mesurer la radioactivité.



Et ainsi, si je trouve un moyen de détecter les mutations, les médecins pourront **adapter le traitement** des patients !

# DÉVELOPPEMENT DES ÉTIQUETTES INTELLIGENTES NON-CLONABLES À PLUSIEURS NIVEAUX POUR DES ACTIFS SYSTÈMES DE PROTECTION

Sephora Kamwe Sighano  
Université de Technologie de Troyes (L2n)



J'ai passé mon enfance au Cameroun ; là-bas, nous allions la plupart de temps chez des vendeurs de rue pour avoir des **médicaments moins chers** qu'en pharmacie.

Mais je me suis toujours demandé : y a-t-il un risque pour la santé ?  
En réalité, c'est de la **contrefaçon** de médicaments !

Plus de **4 milliards d'euros** de produits pharmaceutiques contrefaits sont commercialisés dans le monde !  
Et ce n'est pas tout : la contrefaçon impacte aussi l'industrie alimentaire, l'habillement et l'électronique...



Grace à mon travail de thèse, je lutte contre ce phénomène. Je développe un système de protection en forme d'**étiquettes non clonables** !

Depuis deux ans déjà, mes journées alternent entre **mélanges** de drôles de **liquides** en laboratoire et des heures devant mon ordinateur pour **concevoir un modèle numérique** d'étiquette.

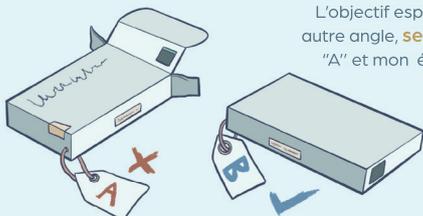
Pour ce faire, j'empile plusieurs couches transparentes et flexibles, sur lesquelles je dépose un colorant fluorescent. Et la particularité de ce colorant est de **changer de couleur à la lumière ultraviolette** !

Vous avez déjà mélangé de l'eau et de l'huile ? ..... Elles ne se mélangent pas, bien au contraire : elles se séparent et forment de petites bulles. C'est exactement de cette manière que se comporte mon colorant fluorescent lorsque je le dépose sur les couches transparentes : **il se sépare et forme de petits points**, placés de façon aléatoire pour donner **une identité unique** à chaque étiquette.

Afin de tester leur efficacité, je sélectionne deux étiquettes "A" et "B" ; ensuite je prends 3 photos de chacune d'elles sous 3 angles différents et je les **compare à l'aide d'un algorithme** de reconnaissance d'images.



L'objectif espéré est qu'une photo de mon étiquette "A", comparée à une autre photo d'elle-même prise sous un autre angle, **se reconnaisse grâce aux points fluorescents** qu'elle contient. Il faut également que mon étiquette "A" et mon étiquette "B" comparées deux à deux **se rejettent** ; montrant ainsi la validité de chaque étiquette.



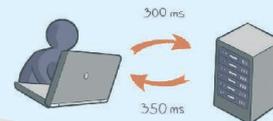
Cette expérience a été réalisée sur 10 étiquettes fabriquées et les résultats confirment que **mon protocole fonctionne** ! Mon travail pourra donc permettre dans le futur à tout consommateur de pouvoir vérifier l'authenticité d'un produit juste en **scannant l'étiquette** placée sur l'emballage.

# CONCEPTION ET DÉPLOIEMENT DE MÉTHODES STATISTIQUES DE DÉTECTION D'ATTAQUES RÉSEAU DANS UN ENVIRONNEMENT DE MICRO-SERVICES HÉTÉROGÈNE

Marius Letourneau  
Université de Technologie de Troyes (LIST3N)

Ça vous est déjà arrivé de perdre une partie à cause d'un jeu qui rame ? Une visio qui saccade, ou une image qui se fige ? C'est rageant, hein ?

C'est un problème de **latence**. La latence, c'est le temps que met une information à traverser les files d'attente des équipements réseau qui composent l'Internet. Et quand les tuyaux sont bouchés, on appelle ça la **congestion**.



Ma thèse garantit et sécurise les **services basse latence** sur Internet même en cas d'anomalie ou d'attaque grâce à une nouvelle technologie de surveillance. Aujourd'hui, on développe des moyens de prévenir les utilisateurs de la fluidité du réseau.

Grâce à cela, ils peuvent mieux coopérer pour ajuster leur utilisation du réseau en fonction du degré réel de sévérité de la congestion ; ces avancées permettent d'imaginer de nouveaux usages d'Internet plus proches de la **perception humaine**.

Les exigences de délai peuvent aller de la dizaine de millisecondes pour du contenu vidéo en direct à la centaine de microsecondes pour les interactions entre machines !

Mais le problème, c'est par exemple la téléchirurgie ou une voiture qui se conduit toute seule... il suffit de peu de choses, une petite charge de trafic, une **dizaine de millisecondes de retard** et paf ! Cela peut être fatal.

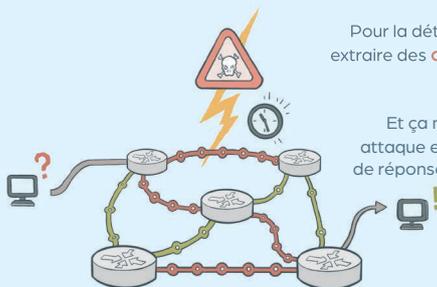
Contre cela, nous avons besoin de développer des moyens de surveiller le réseau de la manière la plus **précise** et la plus **fine** possible sans ajouter de délai.

Pour relever ces défis, je me suis mis tout d'abord dans la peau de l'attaquant en développant une **attaque réseau qui vise à injecter de la latence** chez les autres utilisateurs. Puis, j'ai observé et étudié ces impacts grâce à une nouvelle technologie de surveillance non intrusive qui permet d'ajouter des données transportées sans ajouter de délai.

Pour la détection, je regarde ce qui se passe quand tout va bien sur le réseau pour en extraire des **comportements généraux**. Puis, je soustrais ces comportements généraux des observations que je fais en temps réel.

Et ça marche plutôt bien ! Pour valider mes résultats, j'ai lancé une session de jeu et mon attaque est venue perturber la partie. Lorsque j'ai **lancé la détection**, j'ai constaté des temps de réponse de l'ordre de la dizaine de millisecondes complètement imperceptibles à l'utilisateur !

Voilà à quoi ressemble la sécurité des **services basse latence** sur Internet. On est bien plus un plombier qui cherche à fluidifier la tuyauterie qu'un enquêteur parano qui surveille tout ce qui bouge !



# LES ENTREPRISES AGROALIMENTAIRES AU DÉFI DE LA RÉINDUSTRIALISATION DES TERRITOIRES ET DE LA SOUVERAINÉTÉ ALIMENTAIRE FRANÇAISE

En France, un tiers des calories que nous consommons provient d'**aliments ultra transformés**.  
Ils sont découpés, cuits et même salés avec des additifs.



C'est l'**industrie agroalimentaire** qui produit ces aliments partout en France.  
Mais on observe une différence fondamentale entre les entreprises : leur **taille**.

Sur 100 entreprises agroalimentaires, 98 sont des petites et moyennes entreprises. Elles emploient entre 10 et 250 personnes, mais il en existe aussi de très grandes pouvant employer 80 000 personnes partout dans le monde.

Toutes ces entreprises ont un **impact sur la planète** : elles utilisent des ressources en eau, en énergie, rejettent des gaz à effet de serre. Elles doivent donc sans attendre produire de **manière plus responsable**. Mais est-ce réellement possible ?

Dans ma thèse, je cherche à établir si les petites et moyennes entreprises ont la capacité de relever le **défi de la transition écologique**. Dans un contexte de hausse des charges, souvent de plus en plus lourdes, je cherche à savoir si les investissements pour garantir cette transition sont concevables.

D'abord, en tant que géographe, je scrute les investissements privés ou publics des PME et je **répertorie les transformations** de leurs usines partout en France. Je compare ces données avec celles des grandes entreprises et je réalise des cartes à différentes échelles.

Ensuite, je pars à la rencontre des chefs d'entreprise dans les salons professionnels ou au sein même de leurs usines. Bien qu'ils soient parfois difficiles d'accès, je parviens à leur demander comment ils mettent en place la transition écologique, mais aussi ce qu'**ils ne font pas** et pourquoi. Un véritable travail d'enquête !

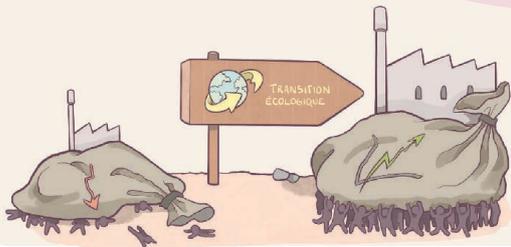
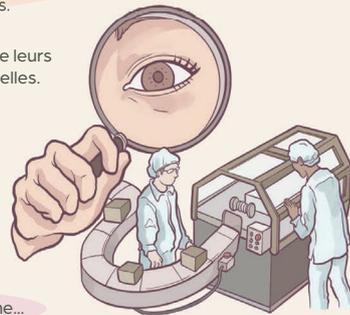
Quels résultats apparaissent ? Les petites et moyennes entreprises **investissent dans la transition** dès qu'elles le peuvent et même d'une multitude de manières. Elles achètent de nouvelles machines qui consomment moins d'eau, passent à des énergies renouvelables, suppriment les emballages plastiques ou s'approvisionnent en local.

Par contre, une **réelle inégalité** d'accès à la transition écologique se dessine...

Les grandes entreprises ont plus de **facilité** à mettre en place la transition : elles ont plus de moyens, sont mieux accompagnées... Les plus petites doivent continuer à se maintenir dans un contexte de hausse des charges face à la concurrence, et en parallèle entrer dans cette **course à la transition** alors qu'elles n'en ont pas forcément les moyens et qu'elles ne sont pas subventionnées de la même manière.

Or, quels sont les risques encourus ? Que toutes ces petites entreprises disparaissent, ne pouvant pas s'adapter... Il est donc essentiel de **s'intéresser à leurs difficultés** pour que notre alimentation consommée ici ne soit pas produite au bout du monde.

Ophélie Petiot  
Université de Reims Champagne-Ardenne (HABITER)



# DÉTECTION D'ANOMALIES VISUELLES SUR LES SURFACES PAR APPRENTISSAGE NON SUPERVISÉ POUR L'INDUSTRIE DU FUTUR

Simon Thomine  
Université de Technologie de Troyes (LIST3N)

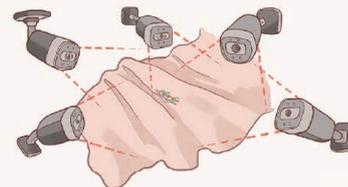


Imaginez : vous êtes face à une **machine** sur laquelle un rouleau de **tissu** défile sous vos yeux. Votre mission consiste à examiner ce tissu du matin au soir, à l'affût de la moindre anomalie... Et tenez-vous bien, de cette manière, vous arriverez à détecter jusqu'à **60% des défauts**.

Ma thèse consiste à améliorer ce **processus de contrôle qualité**. Pour ce faire, je place cinq caméras haute définition, épaulées par des projecteurs puissants, qui capturent chaque centimètre du tissu défilant à la vitesse de 60 mètres par minute.

Passons maintenant à la partie la plus captivante : le **traitement des images**. Je travaille sur un type particulier d'intelligence artificielle : les **réseaux de neurones convolutifs**. Inspirés de nos propres yeux, ce sont des experts en reconnaissance de motifs visuels sur les images.

Habituellement, on les entraîne avec des milliers d'images, par exemple des chiens et des chats, pour leur apprendre à les différencier. S'ils se trompent, on les corrige, et ils s'adaptent. C'est ce qu'on appelle l'**entraînement supervisé**.

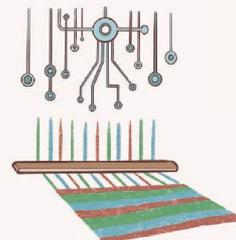


Mais mon défi avec le tissu est différent. Collecter des milliers d'images de chaque type de défaut pour chaque type de tissu est irréaliste. Mais comment faire alors ? C'est là qu'intervient l'entraînement non supervisé. Ici, je forme mon réseau de neurones à **reconnaître ce qu'est un tissu « normal »**.

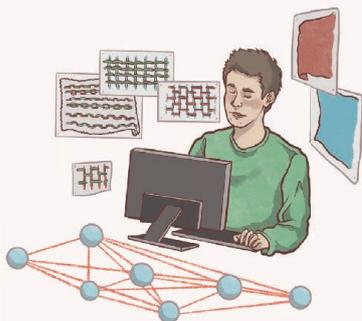
Mon réseau est comme un peintre qui s'entraîne exclusivement à reproduire des images de tissus sans défaut : à force de pratiquer, il devient un expert du recopiage des tissus normaux. Mais si plus tard, après son entraînement, on lui demande de recopier du tissu avec un défaut, **sa reproduction sera imprécise**.

En comparant l'image capturée par mes caméras et la reproduction de mon réseau, je peux **identifier les écarts**. Une grande différence signale un défaut.

Revenons sur ma machine et mes caméras : je divise mes 5 images en centaines de petites images. Grâce au traitement parallèle, mon réseau **analyse simultanément toutes les images et localise les défauts**. La découpe du tissu est ensuite ajustée pour minimiser le gaspillage.



Cette percée dans la reconnaissance de défauts sur les textures ouvre des horizons passionnants. En industrie, elle élève le contrôle qualité à un niveau supérieur, assurant une **production plus fiable et moins de gaspillage**. En médecine, elle ouvre la voie à un nouveau compagnon pour les médecins, capable de repérer avec **précision** les maladies cutanées.



# UN FRAMEWORK SÉCURISÉ ET INTELLIGENT POUR LA GESTION DES DRONES

Fadhila Tlili

Université de Technologie de Troyes (LIST3N)

Ouverture des Jeux Olympiques de Paris 2024 ! Le public se rassemble pour assister à cet événement inédit.

Cependant, une menace inattendue plane au-dessus des festivités :

la **défaillance imminente d'un drone** qui perturbe l'ensemble du spectacle.

Le drone entre en collision avec d'autres, menaçant de plonger vers la foule. C'est le chaos, le public fuit dans tous les sens !

Pendant ce temps, les responsables tentent de désactiver les autres drones en vol pour éviter tout risque supplémentaire.

L'**origine du problème** du drone reste **incertaine** : collisions, défaillances techniques, cyberattaque terroriste ? Contrôler la situation à 100 % reste difficile, car les analyses actuelles ne permettent pas une compréhension en temps réel.

À travers ma thèse, je propose une solution : un **système innovant** qui agit de manière autonome en utilisant l'**intelligence artificielle** et l'**apprentissage automatique non supervisé**. Les phases vont de la modélisation à la formation, en passant par la mise en œuvre dans le monde réel, pour le renforcement de la sécurité des drones.

Ce système vise à **détecter simultanément** les attaques et les défaillances des drones. C'est comme avoir un assistant intelligent veillant sur les drones, réagissant rapidement, grâce à un centre spécialisé en sécurité aérienne.

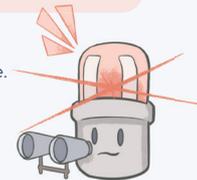
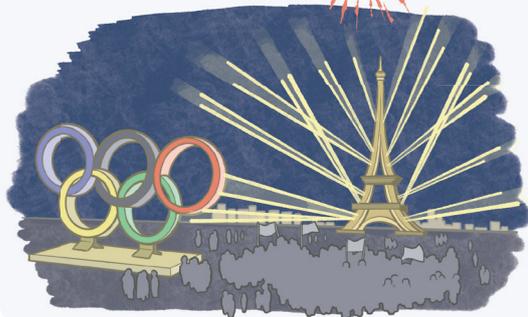
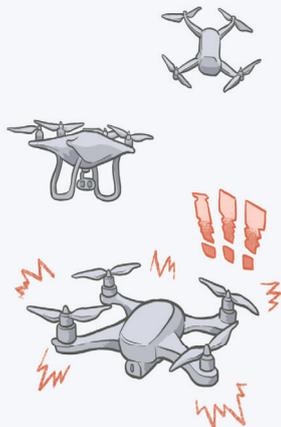
Le système proposé par ma thèse ne se limite pas là, il s'étend au domaine des **jumeaux numériques**, des doubles virtuels des drones.

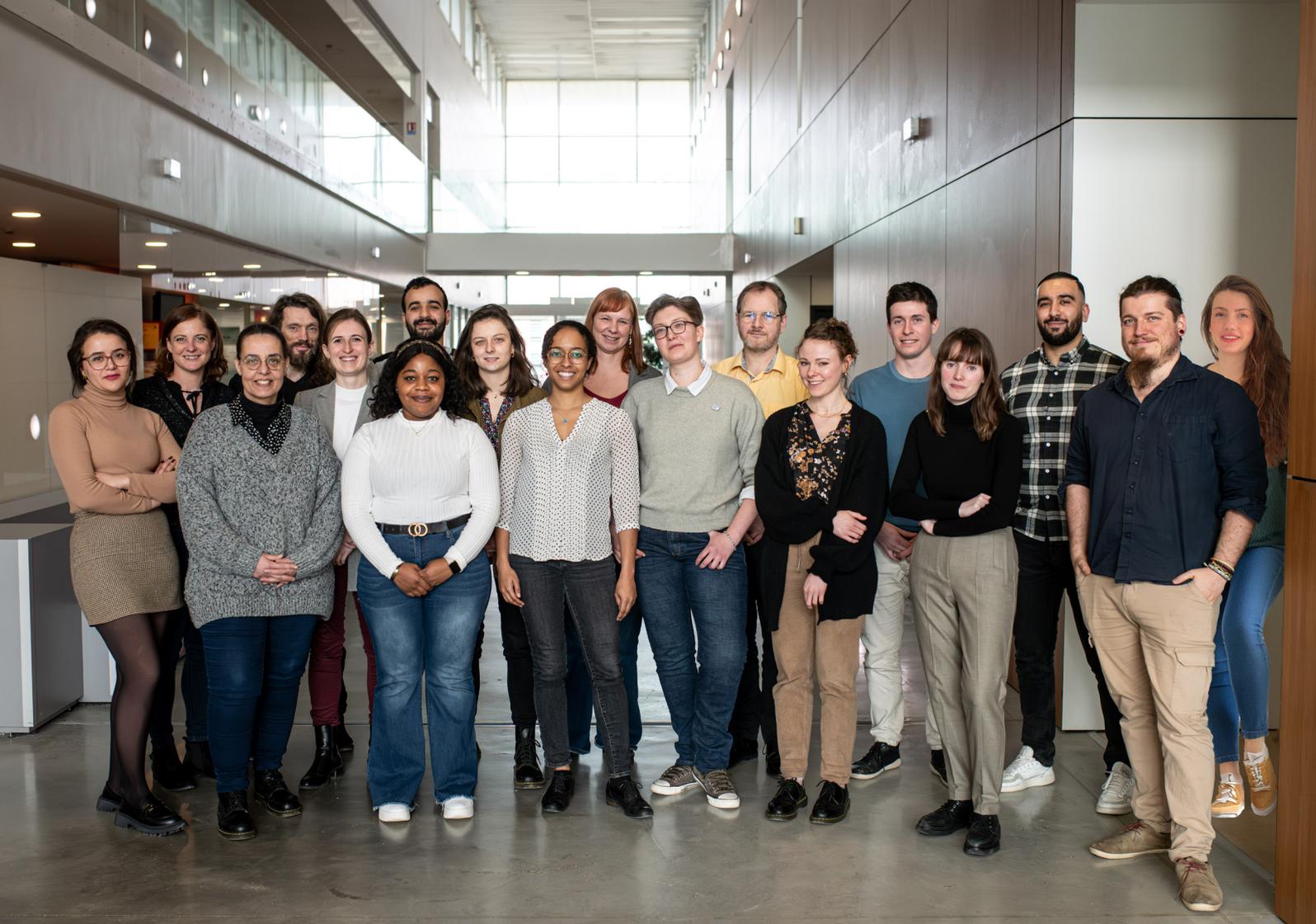
Ces derniers peuvent **simuler différentes situations** sans même avoir besoin de faire des tests à l'extérieur. Cela rend les tests plus pratiques, moins coûteux, et nous donne une meilleure compréhension de leur comportement.

En parallèle, j'intègre un **Centre Opérationnel de Sécurité** (ou SOC), ajoutant une protection supplémentaire.

Le SOC permet de surveiller en continu et en temps réel. Il **détecte, analyse, et répond** immédiatement aux problèmes des drones à l'aide des dernières solutions technologiques.

En conclusion, le système que je développe est comme un gardien attentif qui surveille les drones, **prêt à intervenir** dès qu'une anomalie est détectée, assure une réponse rapide et efficace aux situations d'urgence, contribuant ainsi à rendre l'utilisation des drones **plus sûre** et **plus sécurisée** !







Ma  
thèse  
en  
180  
secondes

**Le réseau des établissements de l'enseignement supérieur  
et de la recherche de Champagne-Ardenne  
remercie ses partenaires.**

Un événement soutenu par :

