



# ma thèse en 180 secondes

Édition  
2023

Livret  
souvenir des  
participants

Un événement organisé par :

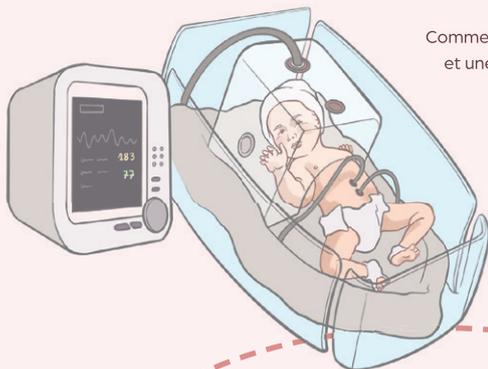


France  
Universités



# DÉVELOPPEMENT CÉRÉBRAL ET COGNITIF DES NOUVEAU-NÉS GRANDS PRÉMATURÉS : IMPACT D'UNE STIMULATION SENSORI-TONIQUE PRÉCOCE

Cassandra Guittard  
Université de Reims Champagne-Ardenne (C2S) - 1er prix du jury



Comme un enfant sur dix en France, la petite Lucie est née avant sept mois et une semaine de grossesse, ce qui fait d'elle un **grand prématuré**.

Alors que les derniers mois de grossesse constituent une période critique pour le **développement du cerveau**, celui de Lucie se construira dans un environnement bien plus hostile : à l'extérieur de l'utérus, dans sa couveuse.

Finis les stimulations tactiles, vestibulaires et kinesthésiques dans le ventre de maman, mais trop de stimulations visuelles avec toutes les lumières de néons d'hôpital, trop de **stimulations** auditives avec tous ces bruits, ces bip de machine qui agressent. Son cerveau fait face à toutes ces stimulations qui sont trop, ou trop peu. Or, le cerveau se construit et s'organise en fonction des stimulations qu'il reçoit.



En tant que neuropsychologue pédiatrique, ma thèse consiste à développer et tester une technique de **massage** appelée **stimulation sensori-tonique** qui a pour objectif de **soutenir** le développement cérébral des bébés grands prématurés, comme Lucie.

Cette stimulation reproduit les stimulations adaptées de l'**environnement utérin**, tout en **protégeant** les sens les plus fragiles.

Tout ça je l'évalue grâce à l'imagerie cérébrale : avec un **électroencéphalgraphe**, c'est-à-dire de petites électrodes que je dispose sur le crâne des bébés, j'enregistre et analyse l'**activité électrique** de leurs neurones.

Puis, avec une IRM, qui prend des photos de leur cerveau, j'observe la **structure** et l'**organisation** de ces neurones.



Mon hypothèse est la suivante : ces stimulations sensorielles et motrices apportent les **influx nerveux nécessaires** au cerveau pour développer ses connexions, et donc ses capacités.



L'objectif sera ensuite d'étudier l'impact sur leur **développement cognitif, affectif** et les apprentissages scolaires.



# RÔLE DES GLYCOLIPIDES ET DE LEURS PRÉCURSEURS DANS LA RÉSISTANCE INDUITE PAR DES BACTÉRIES ENDOPHYTES BÉNÉFIQUES CHEZ ARABIDOPSIS THALIANA

Simon Duchateau

Université de Reims Champagne-Ardenne (URCA)

2ème prix du jury

Savez-vous à quel point les plantes sont **sociables** ?

Parce que si on plonge quelques centimètres sous terre, les plantes, par leurs racines, ont en fait la capacité de **communiquer** avec un autre groupe d'êtres vivants : les **bactéries**.

Entre les plantes et les bactéries, les langues ne sont pas verbales, elles sont **chimiques**.

Pour communiquer, nos deux groupes produisent et échangent des **molécules** faisant office de **signaux**.

C'est ce que j'étudie dans mon travail de thèse : je m'intéresse aux **conséquences bénéfiques** du dialogue chez les végétaux. Pour ce faire, j'ai besoin d'un duo de végétaux optimalement bien soudé ; il sera composé d'une bactérie, *Pantoea ananatis*, et d'une plante, l'*Arabette*.

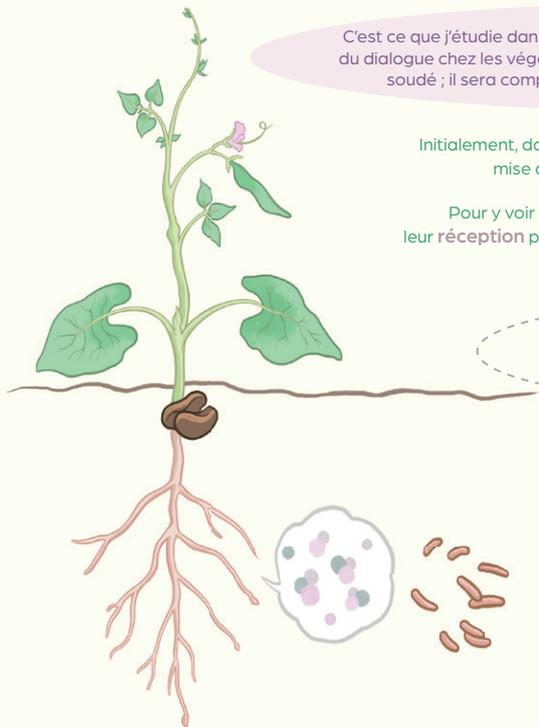
Initialement, dans mon duo, tout se passe très bien. J'ai pu remarquer que quand la bactérie est mise au niveau des racines, ma plante devient **plus résistante** aux maladies.

Pour y voir plus clair, je m'intéresse aux molécules produites par la bactérie et je regarde leur **réception** par la plante. Mais le problème, c'est que ma bactérie a un vocabulaire assez dense, de plusieurs **centaines de molécules**.

Alors, pour aller à l'essentiel, je vais regarder comment ma bactérie se présente à la plante. En l'occurrence, pour briser la glace, cette dernière produit des **glycolipides**.

Donc finalement, pour savoir si ces molécules soudent mon duo, je me penche sur la **plante**.

J'ai pu observer qu'au contact de ces molécules, elle met en place une sorte de long **monologue interne** très motivant qui peut booster sa résistance aux maladies.



Vous rendez-vous compte comme les plantes sont sociables ?  
Nous pouvons encore en prendre de la graine !

# BIOCONTRÔLE DES MALADIES DU BLÉ ET DE L'ORGE À L'AIDE DE BACTÉRIES BÉNÉFIQUES

Emma Dutilloy

Université de Reims Champagne-Ardenne (RIBP)

3ème prix du jury



La France est un des principaux producteurs et exportateurs de **blé** et d'**orge** à travers le monde

Ces deux céréales, d'importance agronomique majeure, sont soumises à de fortes pressions, notamment à cause des **maladies fongiques**.

Parmi elles, la **Septoriose** du blé et l'**Helminthosporiose** de l'orge, qui peuvent engendrer des **pertes de plus de 40%** de rendement.

Cependant, en raison de l'impact environnemental des pesticides, il est nécessaire de se tourner vers des **démarches agroécologiques** afin de réduire l'incidence de ces maladies.



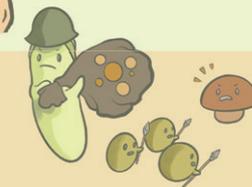
L'objectif de ma thèse est donc de déterminer si, sur un panel de **bactéries bénéfiques**, une ou plusieurs sont capables de **réduire** significativement les **symptômes** de la Septoriose et de l'Helminthosporiose.

Une fois la bactérie identifiée, je me suis intéressée à la caractérisation de cette souche, notamment en déterminant les **mécanismes d'action** qu'elle utilise.



La première stratégie est l'effet de **potentialisation**. La bactérie va jouer le rôle d'un vaccin en étant un lanceur d'alerte auprès de la plante.

Ainsi, la bactérie pourra prévenir la plante du danger, qui pourra alors **réagir** plus rapidement et plus efficacement pour se **protéger** du pathogène.



La deuxième stratégie utilisée par la bactérie, beaucoup plus brutale, est la **confrontation** directe.

La bactérie va agir directement sur le champignon soit en lui prenant ses nutriments, soit en **produisant des molécules** attaquant la paroi des champignons.

Ainsi, tout au long de ma thèse, j'ai pu déterminer que, grâce à la **potentialisation** et la **production de molécules antifongiques**, ma bactérie est capable de **réduire de 30%** les symptômes de la Septoriose et de l'Helminthosporiose.

A présent, nous devons vérifier dans les champs si ma bactérie conserve ses propriétés et continue de sauver les plantes.

# MORPHOLOGIES ET PAYSAGES DE LA CEINTURE FORTIFIÉE SÉRÉ DE RIVIÈRES À L'EST DE REIMS - APPORT DE L'ANALYSE PLURIDISCIPLINAIRE (APPROCHE SPATIALE SIG, LIDAR, HISTORIQUE, ARCHÉOMÉTRIQUE)

Pierre-Yves Ancelin  
Université de Reims Champagne-Ardenne (GEGENAA)  
Prix du public

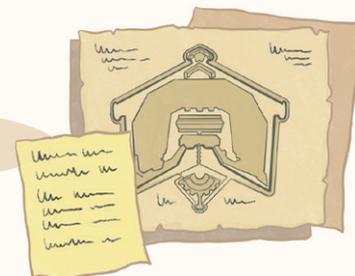


Connaissez-vous les fortifications « **Séré de Rivières** » qui ont été créées au lendemain de la guerre franco-prussienne de 1870 ?

Dans ma thèse, ma sensibilité de géographe m'a amené à jeter mon dévolu sur les **six forts** (hébergeant des canons défensifs) et **sept ouvrages** secondaires implantés tout autour de Reims en 1875 et 1885.

Je cherche à comprendre comment ils ont été construits puis intégrés aux réseaux de défense de la première guerre mondiale et ce qui subsiste aujourd'hui, dans le but de déterminer le **rôle de la guerre** dans la **formation de nos paysages**.

Pour cela, je réalise un **diagnostic environnemental** en mobilisant de multiples approches, que je combine à la fin avec une analyse spatiale. La première approche consiste à écumer les **archives** civiles et militaires à la recherche de précieuses indications manuscrites et cartographiques.



La seconde approche consiste à se rendre sur le **terrain** pour **toucher**, apprécier, étudier la dimension environnementale de ces ouvrages humains artificiels par essence...

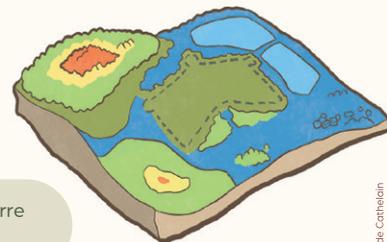
Avec des **pédologues** je me rends sur le terrain en faisant des sondages dans le sol pour déterminer sa composition et son désordre potentiel. Avec des **géologues**, j'examine le mur à la loupe pour reconnaître le type, l'origine et les propriétés des roches utilisées dans leur construction...

Avec des **botanistes**, j'essaie de comprendre comment un phénomène aussi destructeur que la guerre génère des réservoirs de biodiversité cent ans plus tard.

La troisième approche, plus technologique, est l'exploitation de ce fameux **laser** (LiDAR) qui scanne le sol depuis un avion, et qui permet de voir quelles formes se cachent sous la forêt.

Enfin je croise toutes ces informations à l'aide d'un logiciel spécifique à la géographie qui me permet de **reconstituer l'histoire** de ces forts.

Ainsi, la géographie me permet de comprendre comment la guerre destructrice d'hier permet de **générer la vie** d'aujourd'hui !



# DÉTECTION D'ANOMALIES ET RECONNAISSANCE D'ÉVÉNEMENTS PAR DES CAPTEURS IOT

## IMMÉRÉS DANS DES ENVIRONNEMENTS COMPLEXES

Redwane Ait-Ouammi  
Université de Technologie de Troyes (LIST3N)

Mon sujet de thèse consiste à développer une **alarme intelligente** qui saura sécuriser votre porte contre les intrusions en évitant toute fausse alerte, et qui saura aussi vous rappeler, par exemple, si vous avez oublié de fermer la porte à clef.

Mon alarme se présente sous la forme d'un **boîtier** de la taille d'un téléphone, collé derrière la porte à sécuriser. Elle ne détecte qu'un seul type de changement, la **vibration**, mais elle va le faire à la perfection !

Concrètement, une **fermeture de porte**, qu'est-ce que c'est ? Une **rotation** de porte et un **claquement**, une **insertion** de clé, un **verrouillage** et un **retrait** de clé.

Ce qu'il faut savoir, c'est que chacune de ces étapes génère une **vibration** avec une **signature particulière**...

Mon idée est de permettre à cette alarme de **reconnaître** mes habitudes, à travers l'enregistrement des vibrations engendrées par mes mouvements lors de mes entrées et sorties. Et de lui donner alors la capacité à **différencier**, par exemple, mon claquement fort, d'un coup de masse d'un intrus.

Pour ce faire, j'ai installé plusieurs capteurs sur plusieurs portes, j'ai surveillé et analysé les vibrations que génèrent les gens quand ils **rentrent** ou **sortent** de chez eux...

Et vous savez quoi ?

J'ai trouvé une chose très impressionnante ! Chacun de nous, sans s'en apercevoir, ouvre sa porte d'une **manière unique et identifiable**.

Je peux donc différencier les utilisateurs habituels d'une porte, d'un intrus !



J'ai aussi pu développer un **algorithme** qui, non seulement **reconnaît la personne** qui est en train de manipuler la porte, mais enregistre aussi l'ordre et la succession de ses différentes manipulations !

Maintenant, mon alarme est capable de faire ce processus toute seule et en continu. Ainsi, s'il m'arrive de sortir du bureau, le fermer à clef et puis y retourner, elle saura intégrer tout cela comme **scénario possible**...

# LE PATRIMOINE DE TERRE CRUE EN CHAMPAGNE COMME SOURCE D'INSPIRATION POUR LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE : ARCHITECTURES VERNACULAIRES ET VALORISATION DES MATÉRIAUX LOCAUX

Adrien Aras  
Université de Reims Champagne-Ardenne (GEGENAA)



Imaginez un **matériau de construction** qui serait révolutionnaire. Il serait partout présent à portée de main, il ne suffirait d'ajouter qu'un peu d'eau pour le modeler et de le laisser sécher avant de l'utiliser. Il garderait la chaleur intérieure en hiver, rafraîchirait en été, et régulerait l'humidité de votre maison et tout ça sans énergie ! Enfin, il serait recyclable à l'infini.

Ce matériau existe, et l'être humain l'a utilisé pendant des milliers d'années partout dans le monde : c'est la **terre**.

Avez-vous une idée de la quantité de déchets produits par le bâtiment et les travaux publics en France ? 225 millions de tonnes par an, c'est environ 1300 fois le volume de Notre-Dame. Et sur cette quantité, **plus de la moitié** est de la terre.

Ça en fait de la ressource, non ? Mais on ne construit pas n'importe comment avec la terre, et le patrimoine qui a 100, 200, 300 ans, est le témoin des **savoir-faire** que nous avons oubliés. Ces bâtiments sont donc une source d'informations précieuses.



Pour étudier ces informations, je me situe entre deux domaines : la **science des matériaux** et l'**architecture**.

Pour cela, je fais beaucoup de sorties de terrain, j'observe les bâtiments pour **comprendre ce qui leur a permis de durer dans le temps**.



Je les géolocalise sur une tablette, et note leurs **caractéristiques** : longueur de débord de toit, orientation des murs, présences d'enduits, afin d'identifier les caractéristiques constructives primordiales.

Ensuite, je relève les pathologies pour déterminer leurs origines et mettre en place des solutions pour **prolonger la vie des bâtiments**. Quand c'est possible, je prélève des échantillons pour les étudier en laboratoire : changement d'échelle, taille, nature, proportions des éléments, types d'argiles, pour comprendre les terres qui étaient utilisées.

Ce travail de recherche permettra deux choses : mettre en place des outils méthodologiques et pratiques pour **prolonger et valoriser le patrimoine** en terre existant, et partager les savoir-faire oubliés afin de **concevoir des architectures plus résilientes**, avec des ressources locales !



# ÉTUDE DE LA VALORISATION DES FIBRES DE VERRE ISSUES DES PALES D'ÉOLIENNES EN FIN DE VIE EN GÉNIE CIVIL

Imen Chikha  
Université de Technologie de Troyes (InSyTE)

Savez-vous que des milliers de tonnes de **palets d'éolienne**, mesurant chacune 50 mètres de long, sont **jetées** en pleine nature ?

L'éolien est un atout majeur pour la transition énergétique française, mais la durée de vie des éoliennes est de 25 ans. Après, elles sont **démantelées** et **remplacées**.



Pour les pales constituées de composites de fibres de verre et de carbone, l'incinération et l'enfouissement étaient jusqu'à récemment les seules options. Mais un arrêté en juin 2022 a **interdit l'enfouissement** des pales d'éoliennes en France, c'est pourquoi je me suis engagée dans la recherche de solutions durables pour le **recyclage** de ces composites.

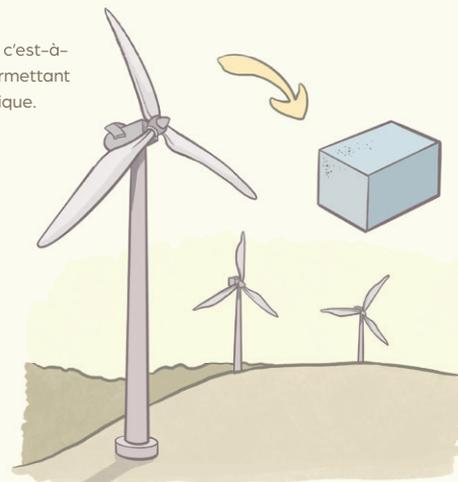
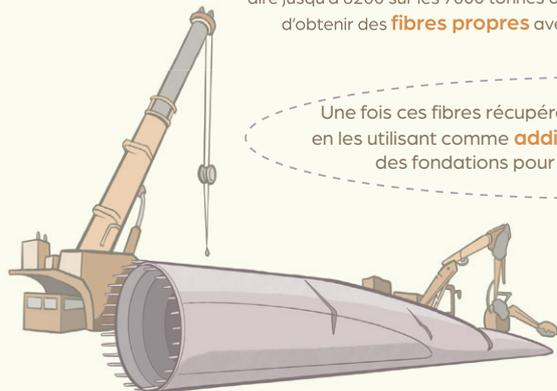
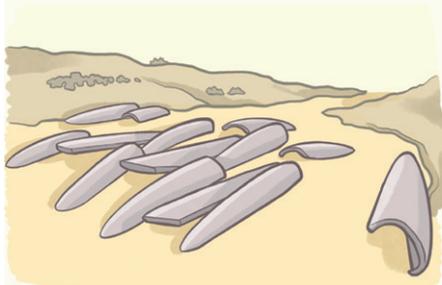
Après avoir étudié les différentes méthodes de recyclage en terme de coût, de consommation d'énergie et d'eau, j'ai choisi de travailler avec le **broyage mécanique**. Pour ce faire, j'ai ramené une pale d'éolienne à l'UTT : j'en ai découpé un petit morceau, je l'ai mis dans un broyeur spécifique, et après l'avoir tamisé, j'ai obtenu des fibres propres.

En France, 7000 tonnes de déchets de fibres de verre vont être générées à la fin de cette année. Il y a donc urgence d'identifier des solutions de **recyclage** capables d'absorber ce flux de déchets.

Or, avec le broyage mécanique, j'ai montré qu'on pourra récupérer jusqu'à **88%** du volume, c'est-à-dire jusqu'à 6200 sur les 7000 tonnes de déchets. C'est le meilleur scénario de recyclage, permettant d'obtenir des **fibres propres** avec un faible coût et une faible consommation énergétique.

Une fois ces fibres récupérées, je peux leur offrir une seconde vie, en les utilisant comme **additif** pour renforcer le béton afin de créer des fondations pour les nouveaux systèmes éoliens !

Dans une démarche d'économie circulaire, ma thèse a donc pour but de contribuer à la **résolution** de la problématique de fin de vie des éoliennes !



# INFLUENCE DE DILUTIONS HOMÉOPATHIQUES SUR L'IMMUNITÉ - APPLICATIONS EN IMMUNOTHÉRAPIES

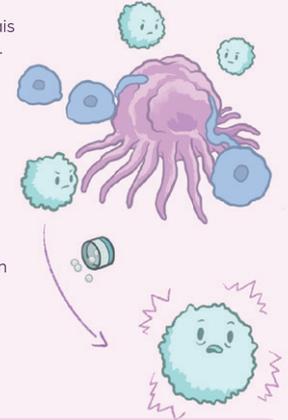
Solène Debasly

Université Reims Champagne-Ardenne (UMR CNRS MEDyC)



Connaissez-vous les croyances populaires sur l'**homéopathie** et ses dilutions en chaîne ? Moi, je vais vous prouver son action sur des cellules immunitaires dans un contexte de recherche sur le cancer.

Une tumeur, c'est certes un amas de cellules cancéreuses mais pas seulement. Il y a aussi des cellules de soutien accompagnées de la matrice extracellulaire qui sont le ciment de la tumeur, puis des **cellules immunitaires**.



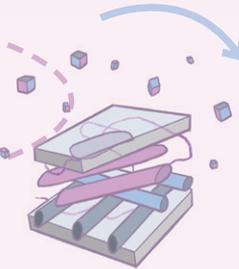
Tous ces éléments vont créer un environnement favorable à la prolifération des cellules cancéreuses.

C'est le **microenvironnement tumoral**. Pour ma thèse, c'est uniquement sur les cellules immunitaires que je souhaite avoir une action.

Les traitements conventionnels : les chimiothérapies, les radiothérapies agissent comme une véritable bombe nucléaire et ne laissent rien sur leur passage. En revanche, l'**immunothérapie** permet aux cellules immunitaires de cibler spécifiquement les cellules cancéreuses.

Mais la cellule cancéreuse est maligne, elle met en place des stratégies pour échapper aux cellules immunitaires !

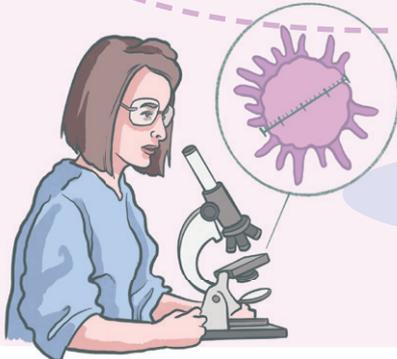
C'est là qu'intervient l'homéopathie, grâce à laquelle je veux stimuler d'avantage ces cellules immunitaires pour les aider à déjouer les stratégies des cellules cancéreuses. Ainsi, les **dilutions homéopathiques** que je teste ont été retenues pour leurs **propriétés immunomodulatrices**.



Je développe in vitro, donc en boîte, des mini-tumeurs 3D à partir de cellules de cancer du côlon ou de cancer de sein et de cellules de soutien qui vont synthétiser de la **matrice extracellulaire**.

Ensuite, pour avoir le microenvironnement tumoral le plus fidèle à la réalité, j'ajoute des cellules immunitaires que j'isole à partir de **donneurs de sang**.

J'applique alors mes traitements homéopathiques et j'analyse le développement tumoral. Avec la microscopie, je mesure le **diamètre de la tumeur**, je compte la quantité de cellules mortes ou encore j'évalue l'infiltration des cellules immunitaires dans la tumeur.



Ainsi, mes travaux devraient permettre de reconnaître que l'**homéopathie** a bien une **action sur l'immunité** !

# L'ÉVOLUTION DE L'ARCHITECTURE MONASTIQUE SOUS L'INFLUENCE MAURISTE : ÉTUDE DE CAS DE L'ABBAYE SAINT-REMI

Etienne Delvienne  
Université de Reims Champagne-Ardenne (GEGENAA)



Durant sa longue histoire de plus de treize siècles, l'**abbaye Saint-Rémi** sera détruite par les flammes à quatre reprises.

Suite à cela, l'édifice a connu plusieurs grandes campagnes de **reconstruction** et de rénovations qui ont fortement impacté son apparence...

Ce sont les **traces** de ces différents **changements** qui m'intéressent, car je suis archéologue du bâti. Et pour comprendre l'**évolution architecturale** d'un monument, il faut commencer par aller fouiller dans les archives...

J'ai de la chance, les moines sont plutôt procéduriers et ont fourni des tonnes et des tonnes de **documents** : rapports d'expert, correspondances, factures...

Tous ces documents sont susceptibles d'apporter des informations sur les **différents travaux** qu'a connu l'abbaye.

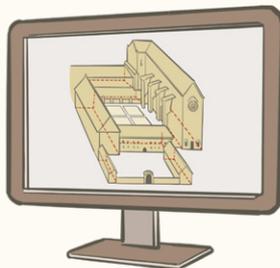


J'ai moins de chance quand il faut les lire : elles sont écrites à la main et en ancien français. Les lire, les comprendre et les retranscrire prend un temps considérable...

Pour comprendre un mur, le mieux, c'est d'aller l'observer en personne. Muni d'un papier et d'un crayon, j'en note la forme, le style architectural, les **anomalies** que je remarque et les **matériaux** qui le composent.

Puis, je prends beaucoup de photos : grâce à une technique appelée photogrammétrie, je peux les assembler et **créer un modèle 3D** de l'édifice.

Grâce à ce modèle 3D, je peux me balader dans les différentes pièces de l'abbaye, depuis mon ordinateur. Et **isoler** les parties qui m'intéressent, pour les étudier plus en détails...



Aujourd'hui, l'ancienne abbaye accueille un musée, qui a pour projet de réaménager son **parcours muséographique**.

En connaissant précisément les techniques et les périodes de construction de l'ensemble des bâtiments, on pourra isoler les parties les plus anciennes des réaménagements les plus récents.

Ainsi, on va pouvoir connaître les éléments constituant un **intérêt historique** et les **mettre en valeur** dans le nouveau parcours du musée !

# MODÉLISATION MULTI-ÉCHELLE DU PRÉTRAITEMENT PAR EXPLOSION À LA VAPEUR DE LA BIOMASSE

Julien Du Pasquier

Université de Reims Champagne-Ardenne (FARE)

C'est un fait : on a besoin de développer nos sources d'énergies renouvelables. Et parmi toutes celles qui existent, il y en a une qui m'intéresse particulièrement : les carburants d'origine végétales, ou **biocarburants** !

Ces carburants sont issus de la fermentation du sucre en alcool.  
Ce qu'il nous faut donc, c'est une source de **sucre renouvelable** !

Et on connaît justement une molécule entièrement constituée de sucre, complètement renouvelable, la plus abondante sur Terre : on la retrouve dans les plantes et dans le bois, c'est la **cellulose**.

Le problème, c'est que cette cellulose est complètement coincée dans la **structure de la plante**. Pour la récupérer, on utilise différents types de traitements, souvent mal connus, peu maîtrisés et coûtant très cher. Et mon travail, c'est de changer ça !

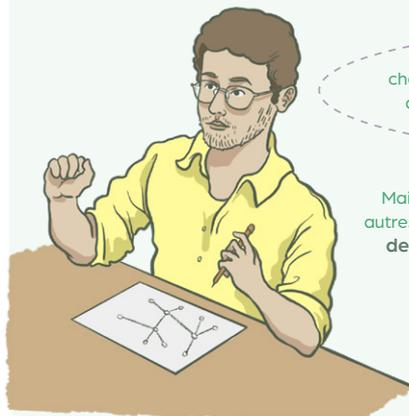
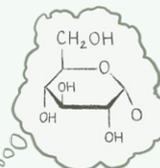
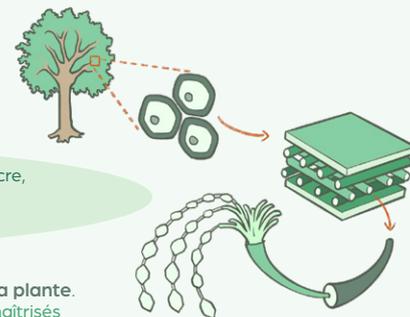
J'ai donc abattu un arbre (*planté pour la recherche, je vous rassure*). Je l'ai ensuite découpé en tout petits **morceaux de bois** que j'ai fait cuire sous pression dans une grande cocotte-minute avec de l'**acide**.

J'ai utilisé des conditions bien précises de temps, de température, et de quantité d'acide parmi l'infinité de combinaisons possibles, et j'ai **mesuré la cellulose** récupérée pour chacune de ces conditions.

Maintenant, retour au bureau ! Imaginez des points sur une feuille, chacun représentant le résultat d'une de mes recettes. Mon travail a été de **relier ces points** entre eux grâce à tout un arsenal de **formules mathématiques**, un peu comme pour créer une carte.

Maintenant, il me suffit de la lire pour découvrir les résultats de toutes les autres recettes possibles et imaginables ! Je peux donc **prédire la quantité de cellulose** récupérée par une recette avant même de l'avoir faite.

Ces cartes (on parle ici de « modélisation mathématique ») vont permettre aux industriels de définir précisément leurs propres recettes, en évitant des essais aléatoires et donc des pertes de temps et d'argent !



# QUAND LA VISITE LUDIQUE D'UN ESPACE PERMET L'APPRENTISSAGE DE SAVOIRS EN CONSTRUCTION : APPLICATION AU PATRIMOINE

Adrien Fallot  
Université de Technologie de Troyes (LIST3N)



Lors de la visite d'un édifice, comment comprendre un **vitrail** sans ne rien connaître à l'histoire de l'art ?

C'est là que j'interviens ! Je conçois des **applications d'aides à la visite** pour simplifier la vôtre, et la rendre beaucoup plus intéressante.

Pour cela, je vous fais jouer le rôle d'un **historien d'art** : identifier un personnage par ses attributs, reconnaître la scène, comparer des oeuvres, parcourir les récits écrits, dater une oeuvre...

Pour concevoir ces applications, j'épluche les centaines de recherches sur l'apprentissage dans les musées, pour les **adapter** au contexte particulier des **édifices religieux**.

Puis, je **conçois** mes propres **dispositifs de visite** papier et numériques, que je propose à des visiteurs d'essayer. Avec leurs retours et mes observations, j'identifie les **éléments qui influencent** positivement ou négativement l'**apprentissage**.

*Par exemple, être perdu dans l'édifice, être intéressé par la technique, mais pas par la symbolique ou encore manquer de temps pour la visite...*



À partir de ces résultats : je conçois de nouveaux dispositifs de visite que je repropose à de nouveaux visiteurs dont j'**analyse** à nouveau les retours.

Avec ces cycles de conception, j'ai identifié **trois axes** qu'un dispositif de visite autonome doit respecter : **aider** à **s'orienter** (dans l'édifice, dans les données, dans les oeuvres), **faciliter l'apprentissage** et **s'adapter** à la diversité des **attentes**.

Mon objectif est donc de comprendre comment mieux concevoir des dispositifs d'aide à la visite pour permettre au plus grand nombre de **s'approprier le patrimoine** !



# CARACTÉRISATION DU REMODELAGE DE L'ORGANISATION DU COLLAGÈNE DE TYPE I EN MATRICE 3D AU COURS DU VIEILLISSEMENT PAR MICRO-IMAGERIES OPTIQUES : IMPACT SUR LES PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES ET LA RÉPONSE DU MÉLANOME BRAFV600E AUX THÉRAPIES CIBLÉES

Laetitia Florent  
Université de Reims Champagne-Ardenne (BIOSPECT)



Le **collagène** est le principal composant de la peau, et je vais vous parler de son lien avec le cancer de la peau le plus mortel, plus communément appelé **mélanome**.

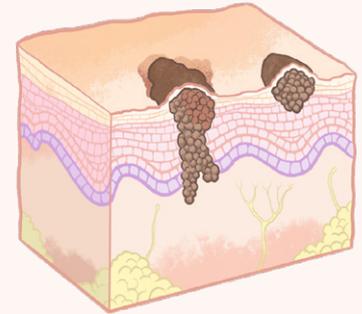
Ce cancer possède un fort potentiel à produire des métastases et à **résister** aux différents traitements thérapeutiques, par exemple aux chimiothérapies.

Pour traiter ces cancers on utilise plutôt des **thérapies ciblées**, qui vont viser uniquement certaines cellules cancéreuses porteuses de gènes spécifiques.

Ces méthodes sont certes efficaces, et vont globalement améliorer le temps de survie des patients, mais dans la plupart des cas, après quelques mois, on va voir l'**apparition de résistances** et même d'une **rechute** chez les patients, particulièrement chez les plus âgés.

L'amélioration des **solutions thérapeutiques** pour ce type de cancer représente donc un enjeu capital !

Pour répondre à cette question en laboratoire je dispose de trois choses : du **collagène**, des cellules de **mélanome** et d'un **microscope**. Le collagène que j'utilise en laboratoire provient de **rats**, plus ou moins jeunes ou âgés et les cellules quant à elles proviennent de banque de cellules établies.



Mon but : reproduire de manière simplifiée l'**environnement** des tumeurs cancéreuses en laboratoire, c'est-à-dire des cellules de mélanome entourées de collagène, comme c'est le cas dans le corps humain.

Je réalise de la culture 3D de cellules, pour me rapprocher au mieux de l'environnement spatial des cellules cancéreuses.

Les cellules vont pouvoir se développer dans tous les sens, directement dans un **gel de collagène** qui va former un **réseau fibreux**, plus ou moins bien organisé, en fonction de l'âge du rat sur lequel il a été prélevé.



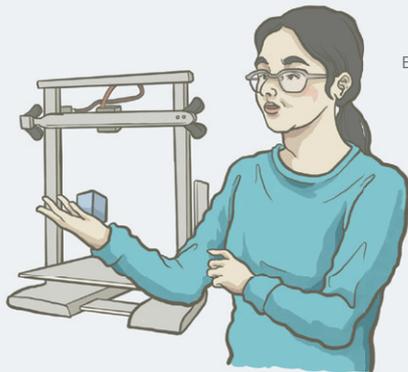
Enfin, il ne me reste plus qu'à observer le comportement de mes cellules en fonction du vieillissement du collagène par microscopie. Ainsi j'étudie différents paramètres tels que la croissance des cellules dans le collagène, jeune ou âgé.

Finalement, ces explorations me permettent d'étudier les mécanismes moléculaires en lien avec le mélanome et le vieillissement.



# CARACTÉRISATION MULTI-ÉCHELLE DE STRUCTURES AVANCÉES PRODUITES PAR FABRICATION ADDITIVE : IMPLÉMENTATION DE NANOJAUGES

Claire Gong  
Université de Technologie de Troyes (L2n)

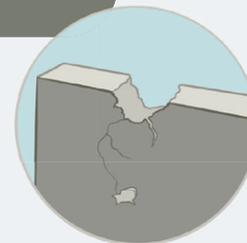


Et si je vous dis qu'il est possible d'**imprimer** des pistons de voiture, ou des prothèses dentaires en **3D** ?  
Aujourd'hui, on peut en fabriquer en acier ou en titane.

Avec la **fabrication additive** (*impression 3D*), vous simplifiez la conception de pièces complexes, tout en réduisant le gaspillage. Malheureusement, l'acier issue de la fabrication additive **cas**e plus vite...

Mon travail, c'est l'étude de ce type d'acier : quand je le regarde au microscope, je me rends compte que des petits trous sont présents, que l'on appelle porosité, qui fragilisent le matériau et qui facilitent l'apparition de fissures.

En passant à la fabrication additive, j'introduis de nouveaux défauts qui n'existaient pas avant, et pire, je ne les vois même pas... Alors comment étudier cette **porosité** ?  
Ces pièces finiront bien par casser, mais le tout, c'est de savoir quand.



Pour cela, je dois regarder au plus près de mon acier, au nanomètre près. Pour y arriver, je prends une éprouvette de traction et je dépose un réseau de **plots d'or** de 200 nanomètres de diamètre à sa surface. Je réalise cet essai sous un microscope électronique et je regarde de combien les plots d'or se sont déplacés.

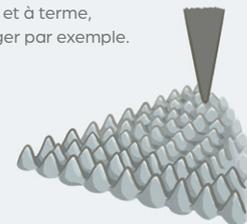
Je les vois bouger lentement, mais je peux **détecter** des mouvements infimes, jusqu'à 30 nanomètres : c'est 2000 fois plus petit que le diamètre d'un cheveu !



Par cette méthode, je peux savoir où se trouvent les zones les plus déformées et à terme, je pourrais même **prédire quand va casser** ma pièce, pour savoir quand la changer par exemple.

Si mes plots bougent, cela signifie que mon acier bouge et au final c'est peut-être là **où la rupture apparaîtra**.

Nous sommes dans une ère de personnalisation et d'optimisation des produits, et la fabrication additive est une **révolution** artificielle à ne pas prendre à la légère !



# INFLUENCE DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE SUR LA MOTRICITÉ DE PERSONNES PRÉSENTANT UNE DÉFICIENCE INTELLECTUELLE - RVMOT

Alexis Laly  
Université de Reims Champagne-Ardenne (PSMS)



Laissez-moi vous raconter, comment, dans ma thèse, je cherche à **améliorer le quotidien** de personnes qui ont une déficience intellectuelle grâce à des **ballons virtuels**.

Posons ensemble un diagnostic accéléré, et prenons le cas de Tom, un enfant. Quotient intellectuel, mémoire, capacité d'adaptation, capacité d'apprentissage... Tom a malheureusement eu un mauvais score à tous les tests, il présente une **déficience intellectuelle**.

Moi, ce qui m'intéresse, c'est le mouvement humain, comment le corps s'organise pour marcher, ou plus généralement pour bouger, la **motricité** en somme. Et quand je regarde Tom marcher, je vois un **mauvais équilibre**, je vois également des problèmes de **coordination**.

Comme la plupart des gens avec une déficience intellectuelle, Tom a aussi des problèmes moteurs qui lui posent des soucis dans son quotidien. Il a donc besoin d'**améliorer sa motricité** et c'est justement le but de ma thèse.

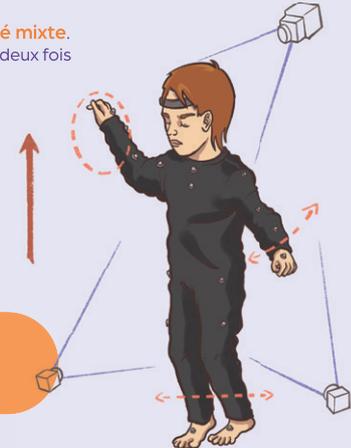
Je commence par évaluer les capacités motrices de Tom. Je **mesure ses mouvements en 3D**, grâce à des petites billes placées partout sur son corps et grâce à des caméras 3D tout autour de lui. Puis je rentre au labo et j'analyse le tout, je calcule quelques paramètres, tels que la longueur de ses pas, l'amplitude de ses mouvements, la coordination entre ses bras et ses jambes.

Ensuite, **entraînement**, et c'est là qu'interviennent les ballons. Je propose à Tom un jeu pour lequel il porte des lunettes de **réalité mixte**. La consigne est simple : trouver et percer tous les ballons le plus vite possible. Tom doit donc jouer à trouver et percer les ballons deux fois par semaine pendant deux mois. Puis, c'est le moment de voir si sa motricité a évolué !

Je l'équipe à nouveau des petites billes, je réinstalle les caméras 3D et je **mesure ses mouvements** une deuxième fois : *longueur de pas, amplitude, coordination*.

À partir de ça, je suis capable de savoir si ses capacités motrices ont été améliorées. Et mes premiers **résultats** sont très **prometteurs**, puisque Tom marche un peu plus vite et avec un meilleur équilibre !

**Donc à l'avenir, pourquoi ne pas utiliser plus régulièrement la réalité mixte dans la prise en charge des personnes comme Tom ?**



# ÉTUDE DE LA BIOSYNTÈSE ET DE LA BIOPRODUCTION DES PHYTOSTILBÈNES ET DE LEUR GLYCOSYLATION PAR DES APPROCHES BIOTECHNOLOGIQUES, DE BIOCONVERSION ET D'EXPRESSION HÉTÉROLOGUE

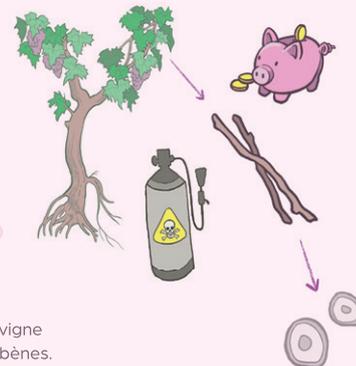
Blandine Marant  
Université de Reims Champagne-Ardenne (URCA)



Connaissez-vous les **stilbènes** ? Ce sont des molécules naturellement produites par la vigne qui présentent de nombreux effets positifs sur notre corps, surtout des **effets anti-âge** puissants.

D'ailleurs, un certain nombre de ces molécules sont déjà utilisées dans beaucoup de crèmes, mais la plupart des stilbènes sont extraits des branches qui portent le raisin : les **sarments de vigne**.

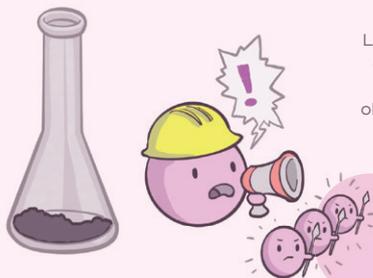
Ce procédé présente quelques légers inconvénients : l'exposition aux pesticides de la vigne, l'utilisation de réactifs toxiques, et de gros coûts énergétiques.



C'est là que j'interviens pour produire des **stilbènes plus écoresponsables**. Dans ma thèse, je développe de nouveaux procédés d'obtention à partir du vivant en utilisant les **biotechnologies**.

Pour produire ces stilbènes, je cultive des cellules de vignes dans des fioles dans mon laboratoire. Il faut savoir que quand la vigne est agressée par un pathogène, elle produit un **message d'alerte** ; la vigne va alors déployer son **arme de défense** : les stilbènes.

Je passe donc ma thèse à **agresser mes cellules** : pour cela, je **mime la présence du pathogène**, en utilisant le message d'alerte de ma cellule qui produit les stilbènes !



La difficulté dans ma recherche, c'est de trouver la bonne balance, c'est-à-dire agresser suffisamment les cellules pour qu'elles produisent des stilbènes, mais pas trop pour ne qu'elles meurent. Mais j'ai de la chance, mes cellules sont **auto-fluorescentes**. Pour observer leur production, il me suffit de **regarder au microscope sous UV** où j'observe une coloration de plus en plus bleue au cours du temps.

Après un an passé à **agresser mes cellules**, ça y est, j'ai réussi à trouver la **bonne balance**. Dans deux ans, les stilbènes pourront être produits par biotechnologie, et une nouvelle **crème plus éco-responsable** sortira !



# POLLUTION ET ACTIVITÉS PHYSIQUES EN ENVIRONNEMENT URBAIN

Quentin Martinet

Université de Reims Champagne-Ardenne (PSMS)

Je suis Stapsien, vous savez, ces fous qui font un minimum de 12km de vélo par jour ?  
Pour moi il est impensable de prendre la voiture, car **on doit bouger plus !**

Enfin bouger plus, oui, mais dans **quel environnement ?**  
Est-ce que bouger dans un environnement **pollué**, c'est toujours aussi bon pour la santé ?

Cette pollution causerait **4,2 millions de décès par an**, soit 13 morts par minute.

## Alors la pollution de l'air c'est quoi ?

Elle désigne un mélange de **gaz** et de **particules fines** en suspension dans l'air que l'on appelle des **polluants**.

La **dangerosité des particules fines** provient :

- De leur **composition** car elles servent de véritable cheval de Troie pour divers composants, notamment les métaux lourds afin de pénétrer dans le corps.
- Mais aussi de leur **taille** : plus les particules sont petites plus elles vont pouvoir pénétrer profondément dans le corps.

Et les efforts physiques intenses vont **favoriser** l'entrée de ces polluants par les voies respiratoires via trois facteurs : l'**augmentation** de la **fréquence**, du **volume** et de la **vitesse** du flux d'air.

Et ces trois facteurs sont aggravés car un plus grand pourcentage d'air est **inhale** par la **bouche**, contournant ainsi la filtration nasale.

Je continue à bouger... mais je ne cours plus seul : j'ai mes **capteurs**, pour mesurer la **qualité de l'air** et mes **capacités physiques**.

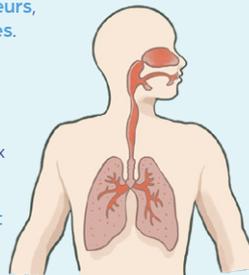
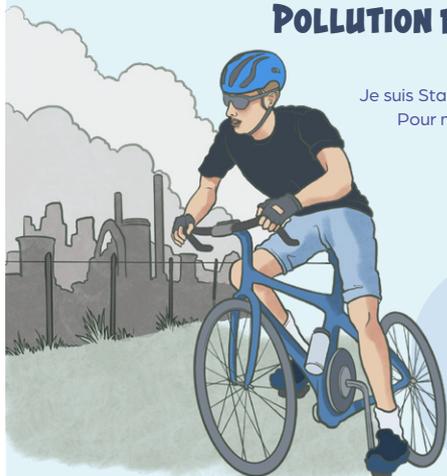
Je mets des capteurs de qualité de l'air le long du parcours à 1,70 mètre du sol, pour simuler la hauteur du nez et de la bouche.  
Les **performances physiques**, elles, sont mesurées avec des montres GPS tandis que les **paramètres cardio-respiratoires** eux sont évalués avec des t-shirts intelligents.

Ensuite je croise toutes ces données pour évaluer l'**impact** et l'**effet** de la **pollution de l'air** sur la **performance** et la **santé**.

Ainsi vous pourrez sélectionner le **meilleur environnement** pour pratiquer votre sport.

Après tout, on fait du sport pour être en **meilleure santé**, et non l'inverse...

De plus ça pourrait même **optimiser** vos performances sportives !



# LE SYSTÈME D'APPELLATION D'ORIGINE VITIVINICOLE À L'ÉPREUVE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : ÉTUDE SUR LES MUTATIONS RÉGLEMENTAIRES EN FRANCE ET EN EUROPE

Guillaume Moreno  
Université de Reims Champagne-Ardenne (CRDT)

Je suis juriste et je travaille sur l'**appellation d'origine viticole** : mon objectif, c'est de vous dire si le vin que vous aimez aujourd'hui aura les mêmes caractéristiques dans dix ans.

Une appellation d'origine, c'est une recette : elle est inscrite dans un cahier des charges qui regroupe des **éléments biologiques et légaux** pour produire du vin sous appellation. Il contient des ingrédients et des facteurs naturels, comme le terroir ou les cépages à utiliser.



Il indique aussi les manipulations à faire : où planter la vigne, comment récolter le raisin, comment le vinifier. L'association de tous ces éléments donne à notre vin ses **caractéristiques**, sa **typicité**.

Le système d'appellation est remis en cause par le **changement climatique**.  
Comment faire si l'on gagne plusieurs degrés et qu'un ingrédient ne peut plus être utilisé ?

On a donc d'un côté une recette ancestrale, qui se veut **stable, durable**, qui fige les modes de production, et de l'autre la force du climat, que rien ne semble pouvoir arrêter.

Alors je compile les règles de l'appellation au niveau local, national et européen. Je compare les pratiques des différents vins à travers plus de 200 cahiers des charges pour comprendre ce qui fonctionne et ce qui doit être **amélioré**.

Je dois m'assurer de trouver des règles qui permettent l'adaptation au changement climatique, mais en conservant la typicité des vins. Le cahier des charges doit être plus **flexible**, pour ne plus être perçu comme un carcan qui enferme les producteurs.

Demain, l'appellation d'origine disposera des armes juridiques nécessaires pour affronter les défis de la **transition** vers le changement climatique !



# CIRCULATION DE TOXOPLASMA GONDII DANS L'ARCHIPEL DES GALÁPAGOS

Juan Mosquera  
Université de Reims Champagne-Ardenne (ESCAPE)



Le parasite le plus performant sur la planète, c'est le **Toxoplasma Gondii**.  
Il peut infecter tous les oiseaux et mammifères, y compris l'Homme, en causant la **toxoplasmose**.

Les félins infectés sont la source du Toxoplasma : ils dispersent dans leurs **excréments** le parasite, transmis par la **nourriture**, l'**eau** contaminée et la viande d'animaux infectés.

Ces félins, comme les chats introduits par l'Homme, peuvent **propager** cette maladie dans de nouveaux endroits. C'est le cas des **Galapagos**, un groupe d'îles dans l'océan Pacifique.

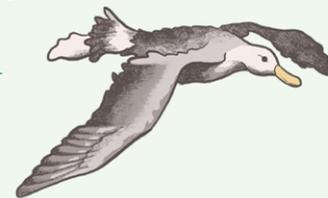


Elles abritent une grande diversité, beaucoup d'espèces uniques, qui sont très sensibles à l'introduction de parasites. C'est pour cela que j'ai décidé de me lancer dans une aventure océanique, pour mieux comprendre la **circulation de Toxoplasma** sur cet archipel.

J'ai étudié l'exposition des oiseaux des Galapagos au Toxoplasma, pour savoir si leur **régime alimentaire** peut influencer leur infection. Mes résultats ont prouvé que les oiseaux marins et terrestres ont **déjà été exposés** à ce parasite...

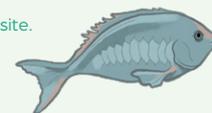
Les **oiseaux carnivores** présentent les risques les plus élevés (ce qui montre que la consommation d'animaux infectés est la principale source de transmission) mais les oiseaux qui mangent des graines et des insectes au sol sont également infectés.

Cela indique que le **sol des îles est contaminé** par le Toxoplasma, provenant des excréments des chats...

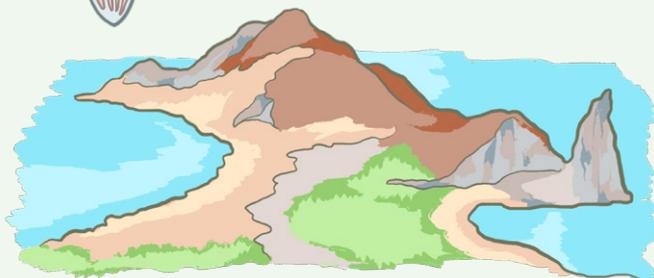


J'ai constaté dans une moindre mesure que même les **oiseaux piscivores marins** étaient porteurs du parasite.

J'en ai déduit que le Toxoplasma est transporté par le **ruissellement des océans**, où certains poissons sont contaminés et le transmettent ensuite aux oiseaux qui les mangent...



J'ai donc décidé de me pencher sur les **huîtres** des Galapagos. Les huîtres sont sentinelles de la contamination océanique car elles **filtrent et accumulent** des pathogènes... Et jusqu'ici, on retrouve le Toxoplasma dans les huîtres de l'île.



Ma thèse a permis de mettre en évidence la présence d'une menace pour la santé des espèces fragiles, et servirait à améliorer le programme de contrôle des espèces introduites et de leurs parasites !

# ÉVALUATION DE L'ANALYSE VIBRATIONNELLE DES URINES COMME POTENTIEL OUTIL DIAGNOSTIQUE DES CANCERS UROLOGIQUES

Imane Oudahmane  
Université de Reims Champagne-Ardenne (BIOSPECT)

Mon grand-père m'a dit qu'il avait trouvé du **sang** dans ses **urines**... Quelle frayeur, sachant que c'est un des symptômes les plus courants du **cancer de la vessie** !

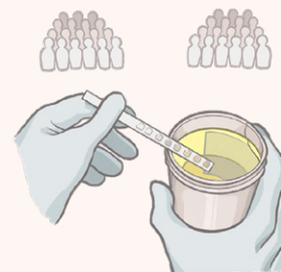


Je lui ai dit d'aller voir un médecin... plus tôt on le **détecte**, plus les chances de guérison sont importantes.

C'est un vrai parcours du combattant, rien que pour le diagnostic. Il faut réaliser **deux examens**, dont un qui est très invasif (on fait passer un tube par son urètre) et l'autre est si peu sensible qu'on ne détecte que les cas les plus avancés...

C'est pourquoi dans ma thèse je travaille à mettre en place une méthode **non invasive** et **sensible**, pour le dépistage du cancer de la vessie à des stades précoces.

Quoi de mieux pour cela que des **échantillons d'urine** fraîchement recueillis ?



Je classe donc mes patients en deux groupes : ceux qui sont atteints du cancer de la vessie à différents stades dans le groupe « **cancer** », et ceux qui ne le sont pas dans le groupe « **contrôle** ».

Ma technique de prédilection est la **spectroscopie vibrationnelle**. Concrètement, je dépose une goutte d'urine sur une plaque que je fais sécher, puis je la place dans un instrument appelé **spectromètre infrarouge**.

Le résultat de cette analyse est un spectre. Pour faire la différence entre les deux groupes, j'utilise l'**intelligence artificielle**, puis j'évalue si cette méthode est suffisamment fiable et sensible pour une utilisation à l'hôpital.

En attendant que je mette en place ma méthode, si vous avez du sang dans vos urines, **consultez** !



# CILS ET BRONCHOPNEUMOPATHIE CHRONIQUE OBSTRUCTIVE

Laure Petit

Université de Reims Champagne-Ardenne (Inserm UMR-S P3CELL)

Vous l'ignorez peut-être, mais les cellules de votre corps possèdent un **cil**.

C'est une excroissance qui agit comme une antenne et capte les signaux environnants.

Le cil capte notamment une protéine «Sonic». C'est une **protéine** qui se comporte comme un **levier** et qui actionne une cascade de protéines dépendantes les unes des autres.

On peut représenter tout ça par plusieurs roues dans un seul et même engrenage. Le bon fonctionnement de cet engrenage est essentiel à de nombreux mécanismes comme le développement des organes ou leur réparation lorsqu'ils sont endommagés.

Si une **anomalie** intervient dans cet engrenage, cela peut aboutir à l'apparition de maladies.

Dans ma thèse, je m'intéresse à cet engrenage, mais dans une maladie pulmonaire particulière : la **bronchopneumopathie chronique obstructive**, ou BPCO.

Dans cette maladie, je regarde chaque roue, chaque protéine, pour analyser leur bon fonctionnement, je recherche uniquement celles qui sont **défaillantes**.

Il y a deux possibilités : soit la protéine est **diminuée** ou **absente** et entraîne l'arrêt de la cascade, soit la protéine est présente en **grande quantité** et provoque son emballement. Dans les deux cas, ce n'est pas bon signe...

Et en pratique, ça donne quoi ?



Je travaille à partir de prélèvements de patients, je reçois des **échantillons de poumons** que je dépose sur une lame en coupes de 3 à 5 micromètres.

Je récupère également des **cellules** que je mets en culture dans des conditions mimant les contextes pulmonaires pour étudier cela au cours du temps.

A l'aide de **marqueurs fluorescents** et armée de mon **microscope**, je cherche, je traque et débusque les protéines pour connaître leur présence, leur localisation et leur quantité. Je compare ensuite les patients atteints ou non de la maladie.

J'ai pu remarquer que parmi les quatorze protéines connues de mon engrenage, **trois** semblent défaillantes chez les patients atteints de la BPCO. Après les avoir identifiées, je vais pouvoir **ajouter** ou **retirer** ces protéines à mes cellules pour observer l'impact sur le poumon.

Cela me permettra de savoir si mes protéines sont la cause ou la conséquence de la maladie pour orienter leur utilisation !



# ANALYSE DU POTENTIEL PRO-ANGIOGÉNIQUE D'EXOSOMES SÉCRÉTÉS PAR LES CELLULES SOUCHES MÉSENCHYMATEUSES INDUITES DANS UN MODÈLE D'ISCHÉMIE CRITIQUE DES MEMBRES INFÉRIEURS

Nada Serhal  
Université de Reims Champagne-Ardenne (HERVI)

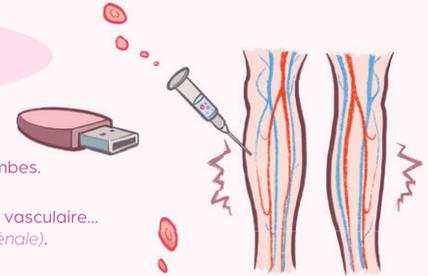


Lorsqu'une femme donne la vie, elle a aussi la possibilité d'en **sauver** une autre.

Comment ? Tout simplement par le **don du cordon ombilical**. Aujourd'hui, c'est un déchet biologique. Mais il contient des cellules souches, et peut être utilisé à des fins thérapeutiques.

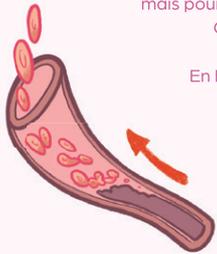
Les cellules souches, ce sont des cellules immatures qui possèdent deux super pouvoirs : **régénérer** des cellules endommagées ET **sécréter des vésicules** de petite taille avec ce même pouvoir de régénération.

Ces **vésicules** jouent le rôle d'une clé USB qui contient toutes les données nécessaires à la **régénération cellulaire**. Cela permet de traiter certaines maladies comme l'**artériopathie des membres inférieurs**, qui touche les artères des jambes.



Chez ces patients, quand les artères sont bloquées, le médecin doit opérer pour les déboucher par la chirurgie vasculaire... mais pour 30% d'entre eux, l'opération n'est pas possible (à cause de l'âge, du diabète ou d'insuffisance rénale). Comme la maladie peut être mortelle, la seule solution restante, radicale, est l'**amputation**.

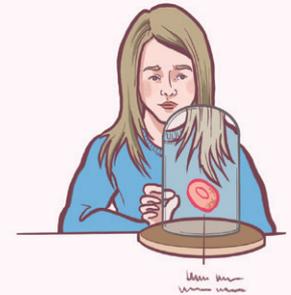
En France, cela représente 3600 patients amputés par an, pour lesquels il est impératif de **trouver un nouveau traitement**.



C'est tout l'objet de ma thèse : je **collecte des cellules souches**, que je place dans un milieu riche en facteurs de croissance, où elles se développent et produisent les fameuses **vésicules**. Ensuite, je les passe à la centrifugeuse pour extraire les vésicules, que je teste pour vérifier qu'elles sont bien fonctionnelles.

Je réalise ensuite des tests sur un modèle expérimental de **souris** atteintes de cette artériopathie : je leur **injecte les vésicules** dans la patte affectée. Si mes vésicules-clés fonctionnent, elles transmettent l'information aux cellules endommagées des parois de l'artère bouchée et induisent un **pontage naturel**, qui permettra la création de nouvelles artères et l'amélioration de la circulation sanguine.

Le jour de votre accouchement, en plus de donner la vie, **donnez votre cordon ombilical**, car pour les patients, il est synonyme d'espoir.



# ÉTUDE DU COMPORTEMENT DE CUTIBACTERIUM ACNES EN CONTEXTE OSSEUX

Jennifer Varin

Université de Reims Champagne-Ardenne (BIOS)



Quel est le point commun entre Lucille, 14 ans, souffrant d'**acné** et Serge, 67 ans, supportant très mal sa **prothèse de hanche** ?

Tous les deux sont atteints d'une infection à une bactérie, **Cutibacterium acnes**.

C'est une **bactérie de la peau**, présente chez tous les individus. Son rôle est de protéger contre les agressions extérieures. Mais parfois cette bactérie va provoquer des **infections** : sur la peau (avec l'apparition de l'**acné**) et sur les prothèses osseuses (entraînant une gêne voire le décès du patient).

Ainsi en France, chaque année, une prothèse sur mille est infectée par cette bactérie !

Pourtant cette bactérie ne pousse pas en claquant des doigts.

En effet, après 5 jours de culture, sans oxygène, les bactéries apparaissent enfin sur nos boîtes.

Et par son caractère un peu sournois, la bactérie va persister sur les prothèses en échappant aux antibiotiques grâce à deux phénomènes : le **biofilm** et l'**internalisation**.

J'étudie donc le **comportement** de Cutibacterium acnes sur différents supports, mimant la prothèse osseuse, afin de **comprendre ces infections**. Dans un premier temps, j'ai observé la capacité des bactéries à s'accrocher à différentes surfaces, comme le **titane** (métal composant les prothèses) et l'os.

J'ai aussi étudié le biofilm en colorant ses composants, en vert, rouge ou bleu. Mais qu'est-ce que le biofilm ? C'est une **structure**, plus ou moins complexe, composée d'éléments tels que de l'ADN, des sucres et des protéines, qui **protège les bactéries**.



Dans un second temps, j'ai observé l'effet de l'internalisation, c'est-à-dire la capacité des bactéries à se **cacher dans les cellules**, ici dans les cellules osseuses. Et ce phénomène modifie leur comportement ! En effet, la capacité à s'accrocher à l'os des bactéries issues de la peau est **augmentée**.



Finalement, mes résultats ont montré la complexité de cette bactérie mais aussi la nécessité d'améliorer nos modèles d'études, afin de mimer ce qui se passe réellement dans le corps humain. À terme, cela permettra de **mieux comprendre** et **appréhender les infections sur prothèses osseuses**, et de tester de nouveaux traitements.



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 :

