

Le Printemps des Sciences Et demain ?

du 22 au 28 mars se tiendra pour la 20^e année Le Printemps des Sciences. Comme chaque année, un grand nombre d'activités sont proposées gratuitement en Wallonie et à Bruxelles par les institutions d'enseignement supérieur (hautes écoles et universités) et différents partenaires (musées, associations...). Elles s'adressent aux écoliers (dès la 3^e maternelle) et aux élèves du secondaire (jusqu'à la 6^e année), mais également aux familles (en soirée et le week-end).

Cette année, le programme a été évidemment adapté en fonction des conditions sanitaires, avec des conférences en ligne, des vidéos à consulter, des kits d'expérience à emprunter, des balades à découvrir...

Notre magazine, *Imagine Demain le monde*, a le plaisir d'être associé à cette initiative citoyenne qui s'inscrit en plein dans notre ligne éditoriale.

En effet, il s'agit d'éveiller la curiosité et la culture scientifique du grand public, d'interroger la place des sciences, des techniques et des technologies dans nos sociétés, de favoriser la rencontre avec des chercheuses et des chercheurs, etc.

De plus, le thème de cette année (« Et demain ? ») rejoint l'approche prospective et transdisciplinaire de notre magazine qui, comme le précise le Manifeste Imagine, « *défend une pensée complexe et nuancée, apaisée et féconde, libre et non-conformiste (...) en alliant la recherche des faits, l'étude, la réflexion et l'expérience (...) et refuse la facilité et les simplismes* ».

A cette occasion, nous vous proposons ce petit tiré à part sous la forme d'un voyage de papier à travers la découverte d'une série de scientifiques ouverts, de disciplines innovantes et de transformations porteuses de sens et d'avenir.

Bonne lecture et bon Printemps des Sciences 2021 ! ●

Hugues Dorzée, rédacteur en chef d'*Imagine*

Liesbet Geris, une ingénieure biomédicale connectée



Les défis ? Ça me booste ! », lance tout de go Liesbet Geris. Vu le parcours de cette ingénieure mécanicienne, responsable du Laboratoire de génie biomédical au GIGA Institute de l'ULiège où elle est également professeure en aérospatiale et en

mécanique, pas de doute en effet : le sens du challenge est bien là. « Dans cette discipline essentiellement masculine, il faut savoir faire ses preuves », explique cette Flamande originaire de Louvain et passée par Oxford, également titulaire de la prestigieuse bourse du Conseil européen de la recherche (ERC).



Ses preuves, elle les a donc faites dans un domaine de pointe : l'ingénierie biomédicale. À l'intersection des sciences de la vie et des sciences de l'ingénieur, les recherches de Liesbet Geris sont centrées sur les implants vivants, c'est-à-dire les implants créés avec les cellules des patients qui, une fois placés dans le corps, vont contribuer à réparer les organes malades ou blessés. Dans son domaine de recherche, plus particulièrement les os et les cartilages.

« Je fais partie d'un réseau de chercheurs qui développent les implants et contribuent au développement de modèles numériques simulant la formation des os et cartilages. Mais je travaille aussi directement avec des cliniciens de la KU Leuven, des spécialistes des maladies osseuses dont des patients ont eu les membres détruits lors d'accidents de la route, par exemple. »

La modélisation numérique, c'est l'avenir de la recherche, selon Liesbet Geris. Actuellement directrice exécutive du Virtual physiological human institute (VPHI), une organisation scientifique mondiale pour la médecine *in silico*, elle est fermement convaincue des nécessités de développer ce type de recherche. >



« La modélisation numérique, c'est l'avenir de la recherche »

› « Le terme *in silico* est encore peu connu du grand public, plus familiarisé avec les expressions *in vivo* ou *in vitro*, explique-t-elle. Contrairement au premier, qui désigne des recherches menées sur un organisme vivant, ou au second, qui s'applique à toute expérience menée sur des cellules en dehors de leur contexte naturel – typiquement en labo dans des éprouvettes – l'expression *in silico* désigne une recherche effectuée au moyen de calculs et de modèles purement numériques. Tout se déroule via des algorithmes. »

« Ce domaine, très jeune, est encore à organiser, s'enthousiasme la directrice du VPHI. Nous collaborons avec l'Agence européenne des médicaments (EMA) ainsi que son homologue américaine (FDA) afin de développer des lignes de conduite permettant de valider ce type de tests, de la même manière que sont validés aujourd'hui les tests sur les animaux. Il y a dix ans, la modélisation numérique dans le domaine de la santé relevait de la recherche fondamentale. Aujourd'hui, elle se concrétise. Demain, elle sera normalisée et aucun dispositif médical, d'abord, puis médicamenteux, ne passera à côté. Elle ne remplacera pas les essais cliniques ou tous les tests sur les animaux. Mais elle permettra d'en faire moins et d'apporter un autre regard, moins coûteux, plus rapidement. »

Un travail d'autant plus passionnant selon la chercheuse qu'il lui permet d'être en interaction avec de nombreux domaines des sciences : ingénierie, médecine, mathématique...

« Une diversité qui génère de nombreuses idées : apprendre à parler une langue qui n'est pas la sienne et être confronté à des cultures de recherches variées est très enrichissant et nécessaire pour avancer, de concert, vers demain », conclut Liesbet Geris. ●



Croiser les regards sur la recherche

Que l'on parle d'informatique ou d'alimentation, l'avenir est à la transdisciplinarité. Un croisement des regards, des savoirs et des sciences, au-delà du cadre universitaire.

Transdisciplinarité. Cette notion a beau avoir été inventée dans les années 1970 par le biologiste et psychologue Jean Piaget, elle est plus que jamais au cœur des réflexions scientifiques. « Derrière ce mot, il s'agit d'évoquer à la fois ce qui est entre, à travers et au-delà de toute discipline pour comprendre le monde présent de la manière la plus concrète possible », résume Dorothee Goffin, docteure en sciences agronomiques à l'ULiège et directrice du Smart Gastronomy Lab, un des premiers Living Lab wallon dédié à l'étude transversale de l'alimentation.

Intriguée par les nouvelles habitudes alimentaires et les différents moyens pour amener les consommateurs à accepter les aliments « de demain », la chercheuse rencontre au quotidien des chercheurs issus de différents domaines. Elle sort ainsi de sa zone de confort pour « élargir son regard et donc les possibilités de dépasser nos propres attentes ».

« Avec un sujet aussi central que l'alimentation, il est impossible de travailler seulement sous l'angle nutritionnel, observe la chercheuse. Comprendre pourquoi certains aliments sont acceptés ou rejetés est un enjeu d'avenir et pour ce faire nous devons intégrer des psychologues, des ingénieurs en agro-alimentaire, des philosophes, mais aussi des informaticiens ou des spécialistes en réalité virtuelle... C'est un sujet tellement humain qu'il embrasse de nombreux domaines. »

Mais la transdisciplinarité est parfois complexe à mettre en place : « Dans tous les secteurs, la recherche a un peu tendance à aller vers la spécialisation, >



› constate Dorothee Goffin. Et c'est très bien, car il faut de la recherche fondamentale. Mais il est important de laisser aussi de la place à une approche plus large et holistique, pour transformer la recherche en réelle innovation. »

Bruno Dumas, docteur en informatique, abonde dans ce

sens. Pour ce jeune chercheur qui travaille au sein de l'UNamur sur un projet Smart Socialized Living (SSL) visant à lutter contre l'isolement numérique et social des aînés, sans le croisement des disciplines, il est impossible d'être dans le réel : « Ce qui me guide, c'est de concevoir des interfaces qui sont positives, c'est-à-dire inclusives et répondant aux besoins sociaux d'avenir, explique avec enthousiasme cet informaticien. Si nous ne nous ouvrons pas à d'autres disciplines, nous ne pouvons pas savoir ce que nous ne savons pas. Or, pour avancer et répondre aux questions concrètes, il faut pouvoir sortir de sa zone de confort et apprendre d'autres chercheurs. » Une philosophie pas toujours en lien avec la tradition de la recherche, mais qui porte ses fruits.

Développé dans le cadre du projet européen Interreg, le projet SSL réunit quatre opérateurs partenaires (la Province de Namur, l'UNamur, la Communauté d'agglomération Ardenne Métropole et la Fédération départementale Familles Rurales des Ardennes). « La myriade de petites associations que l'on trouve sur le territoire namurois est quasiment invisible aux personnes âgées, pourtant ce sont les premières concernées. » Bruno Dumas et son équipe de chercheurs conçoivent donc une application sur tablette permettant de rendre ces associations visibles aux utilisateurs... et vice-versa : « La plateforme que nous créons a pour vocation de servir de liens entre les générations et les acteurs. »

Pour y arriver, la transdisciplinarité est essentielle : « Nous avons besoin de chercheurs en psychologie, en sciences de la communication, en informatique, évidemment, mais aussi de juristes, de sociologues, de philosophes... En réalité, je ne vois pas comment faire autrement à l'heure actuelle. Si vous voulez vous attaquer sérieusement à une telle question, ancrée dans la vie des gens, il est indispensable de rassembler cinq ou six chercheurs avec des points de vue différents, c'est-à-dire en dehors de vos propres thématiques de recherches. Selon moi, la recherche de demain devra être adaptable, flexible, capable de sauter d'une thématique à l'autre, d'un domaine à un autre. Accepter de ne pas rester trop focalisé sur un point et parfois faire face à l'échec permet, aussi, d'avancer. » ›

« A côté de la recherche fondamentale, il est important de laisser une place à une approche plus large et holistique »

Dorothee Goffin,
docteur en sciences
agronomiques à l'ULiège



- › Si cette posture scientifique et intellectuelle vise la compréhension de la complexité du monde moderne et du présent, elle va aussi servir à comprendre le monde à venir : « La transdisciplinarité est une sorte de “dézoom” qui permet de plus en plus de combiner des éléments auparavant cantonnés dans des cases, conclut Dorothee Goffin. En les mettant ensemble, il y a de quoi imaginer des choses impactantes et réalistes pour la société de demain. » •

Vinciane Debaille, une géologue penchée sur Mars

Son parcours, Vinciane Debaille le qualifie d'elle-même d'« atypique ».

D'abord, pour ses études de géologie, une science bien trop peu connue selon elle. Ensuite, pour sa passion pour... « les cailloux », sourit malicieusement cette professeure et chercheuse FNRS au laboratoire de Géochimie et traçage isotopique, minéral et élémentaire de la Faculté des Sciences de l'ULB. « L'étude des roches n'a pas l'air très sexy de prime abord, pourtant n'est-il pas incroyablement enthousiasmant de pouvoir remonter jusqu'à la formation des planètes et se pencher sur l'origine des tremblements de terre ? Se projeter dans l'étude du climat et de la problématique du CO₂ en imaginant la suite de notre histoire climatique ? La géologie, c'est ça ! Contempler des morceaux de planètes qui nous racontent des histoires très, très anciennes, un peu comme les cernes du bois, sauf qu'au lieu de remonter à deux mille ans, les plus vieilles roches sur Terre nous font remonter à quatre milliards d'années... »

Ayant bien compris le potentiel de ses études, Vinciane Debaille part travailler sur un aspect du volcanisme moins connu, à l'Université de Clermont-Ferrand en France : la lave cachée dans le fond des océans. Elle se spécialise alors en géochimie, c'est-à-dire dans l'analyse de la composition chimique ›



**« En observant
les sédiments du
passé, on peut
voir ce que le futur
nous réserve »**

Vinciane Debaille, professeure
de géologie à l'ULB et
chercheuse FNRS

› des roches pour connaître leur âge mais aussi les différents processus géologiques qui les ont formées. Un outil d'études qui lui permet de participer à plusieurs missions de collecte de météorites en Antarctique, mais aussi d'être sélectionnée pour une bourse du Lunar and Planetary Institute à Houston – rien moins que l'institut de recherche spatiale dépendant de la Nasa !

« J'ai eu la chance incroyable d'obtenir cette bourse de l'agence d'exploration spatiale, raconte-t-elle avec passion. J'y ai travaillé deux ans sur des météorites et roches lunaires ramenées par les missions Apollo sur la Lune, mais aussi sur des météorites martiennes. »

L'enthousiasme pour ces « cailloux » extraordinaires est communicatif, surtout lorsque l'on comprend tout ce que révèle leur composition. « En se penchant sur les éléments chimiques qui se répartissent dans ces roches de manière déterminée, on peut reconstituer un puzzle : celui de la formation des planètes, poursuit Vinciane Debaille. Une recherche qu'il est plus difficile de mener avec la Terre elle-même : comme notre planète est encore active géologiquement parlant, l'altération naturelle engendrée par la pluie, les végétaux, le vent... efface les traces de son histoire. C'est pourquoi les matériaux extra-terrestres sont si passionnants : nous pouvons remonter encore plus loin dans le temps ! »

Un enthousiasme encore alimenté par une mission de la Nasa à laquelle la chercheuse de l'ULB participe actuellement. Le robot Rover Perseverance, envoyé l'été dernier et tout juste arrivé sur Mars, permettra de forer à la surface de la planète et de ramener des échantillons sur Terre vers 2030.

Impliquée dans une équipe de huit scientifiques américains et quatre européens, Vinciane Debaille sera responsable du choix de l'échantillonnage des différentes couches géologiques du cratère martien de Jezero qui attise la curiosité des chercheurs. Une recherche plus fondamentale qui permettra de répondre aux questions de la vie, présente ou passée, sur Mars.

De retour sur Terre, la chercheuse ne perd ni sa passion ni son enthousiasme : « On s'inquiète des variations climatiques qui s'apprentent à se produire, or en observant les sédiments du passé, on peut voir ce que le futur nous réserve, explique-t-elle. En retraçant les évolutions du niveau marin dans les strates géologiques, il est possible de comprendre ces variations, leurs origines et ainsi interpréter leurs conséquences. Ce qui est arrivé nous permet de comprendre ce qui arrivera ; quelque part, demain est déjà un peu contenu dans hier. » ●



Vers des sciences participatives et citoyennes

La recherche sera concrète, ou ne sera pas. Rester *in abstracto*, coupés du terrain, n'a plus de sens pour les chercheurs de demain. La vogue des « *citizen science* », des sciences participatives ou de la recherche-action, se généralise.

En 2015, Innoviris, l'institut chargé d'encourager la recherche scientifique et l'innovation en région bruxelloise, a lancé le programme Co-création. Cet appel à projets vise à explorer et produire des savoirs concrets et applicables dans le domaine de la résilience urbaine à Bruxelles. « *Dans co-création, il faut comprendre le mot "ensemble"* », explique Etienne Toffin. Pour ce chercheur à la faculté des sciences de l'ULB, pas question d'envisager ses recherches sans le regard citoyen. « *Chacun vient avec ce qu'il peut, ses intérêts et ses compétences, pour être le plus proche possible des interrogations citoyennes et répondre aux problématiques qui nous touchent tous au quotidien.* »

En 2017, ce spécialiste en biologie rassemble une série d'acteurs, dont l'ASBL Worms et des citoyens et citoyennes chercheurs et lance ensuite le projet ValueBugs, qui étudie comment utiliser les insectes en ville pour mieux gérer nos déchets organiques et mieux assurer notre apport alimentaire. >



› « C'est ici que la notion de sciences participatives prend tout son sens, avance Etienne Toffin. Nous avons nos questionnements de chercheurs dès l'origine du projet, mais nous avons pris le parti de laisser émerger ces questions lors de nos interactions avec les citoyens ».

« Comment élever des larves d'insectes à partir de mes épluchures dans un appartement ? » était donc une question soulevée par le terrain. Une question qui rejoint un des constats observés par les chercheurs : sur les 300 000 tonnes de déchets jetés par an dans nos sacs blancs à Bruxelles, plus de la moitié – 162 000 tonnes – est constituée d'épluchures, de trognons de pommes et autres restes de repas pouvant être recyclés via le compostage. En intégrant des poules à l'équation, le projet visait à créer un cercle vertueux en transformant ses déchets en ressources.

Des ateliers participatifs sont mis sur pied pour sensibiliser à la nécessité de chercher collectivement et de manière prospective. Une recherche-action est ensuite lancée. « Les citoyens ont testé la culture des larves à domicile, en conditions réelles et ont ainsi pu soulever d'autres questions relatives à la mise en application plus généralisée d'un tel projet. Sans eux, nous serions restés dans l'abstrait et nous n'aurions pas été confrontés à temps aux problématiques sociales, réglementaires, logistiques... rencontrées au quotidien. Nous aurions créé une innovation hors-sol et décontextualisée. »

« La science de demain, c'est laisser la place à cette façon de faire avec les citoyens », confirme de son côté Marianne Durieux. Cette spécialiste en sociologie urbaine, assistante de recherche sous la direction du professeur Jean Pouleur à la faculté d'architecture et d'urbanisme de l'UMons au sein du service Architecture et société, travaille sur la participation citoyenne au temps du numérique et son impact sur le territoire wallon, via le portefeuille de projets de la Région wallonne et de l'Union européenne (Feder). « Laisser le citoyen s'emparer des questions posées en tant que co-chercheur devient crucial pour nous, universitaires. »

Si certains y voient la remise en cause de leur statut, l'avenir est clairement dans cette coexistence des citoyens et des académiques : « Pour soulever les problématiques sociétales, il faut aller chez les citoyens eux-mêmes, experts de ce quotidien que nous questionnons. »

Pour autant, il ne s'agit pas de tout remettre en cause. Ces chercheurs ne renient nullement le processus actuel de

« Laisser le citoyen s'emparer des questions posées en tant que co-chercheur devient crucial pour nous, universitaires »

Marianne Durieux,
experte en sociologie urbaine
à la Faculté d'architecture et
d'urbanisme à l'UMons



› recherche, son raisonnement et sa méthodologie scientifique. Mais Marianne Durieux voit combien il est crucial d'inclure les acteurs de terrain à la méthodologie de travail. « *Il faut intégrer leurs regards pour élargir notre vision.* » C'est ce qu'elle a appliqué dans ses recherches sur la mobilité aux heures de pointe dans l'artère principale de la ville de Mons. Avec le groupe de travail Architecture et société, ils ont d'abord été sonder les personnes concernées : « *L'idée n'est pas d'imposer une solution qui ne corresponde pas aux manières de vivre des citoyens.* » Partant d'un constat de terrain, en observant notamment combien les parents faisaient de kilomètres pour déposer leurs enfants loin de leur domicile et étaient ainsi contraints de prendre leur voiture, les architectes peuvent alors penser à des solutions qui correspondent aux besoins réels des citoyens.

Dans de nombreux travaux, les citoyens sont désormais inclus dans le processus de recherche. Tantôt, ils sont associés pour définir des questions de recherche, tantôt pour acquiescer et analyser des données et ensuite les mettre en œuvre dans l'espace public. Cette inclusion des parties prenantes peut changer toute la portée de la recherche. « *En mettant les citoyens à l'action par ces "citizen studies", nous leur donnons du concret. La théorie vient éclairer l'action et vice-versa et c'est cela qui la mettra en mouvement.* »

Prenant l'exemple de la surpêche, Etienne Toffin (ULB) explique combien fixer des quotas abstraits sans inclure des pêcheurs dont le métier dépend de la quantité pêchée n'est pas pertinent. « *En menant des recherches participatives qui incluent les principaux concernés par les conclusions et les solutions apportées par l'étude, les chances que celles-ci soient appliquées sont bien plus grandes ! Sans inclure les acteurs ou les conséquences socio-économiques impliquées par l'étude, il est évident que la mise en œuvre de ces recommandations se fera dans la douleur, voire ne se fera pas.* »

L'enjeu à présent est de réussir à faire coexister cette manière de faire de la recherche, très présente chez les nouvelles générations, à celle plus traditionnelle. Pour Marianne Durieux comme pour Etienne Toffin : « *Inclure la vision de tous est un pas de plus vers la compréhension commune de solutions d'avenir applicables.* » ●



Des GSM à démonter pour les faire durer

A l'UCLouvain, Jean-Pierre Raskin interroge le design de nos objets connectés. Ce professeur spécialisé en ingénierie électrique à l'Ecole polytechnique de l'UCLouvain joue avec les matériaux à l'échelle du nanomètre pour inventer des dispositifs de plus en plus performants, mais aussi plus simples à recycler ou à réutiliser.

Les recherches que vous menez impactent déjà notre quotidien actuel. En quoi concernent-elles celui de demain également ?

— Dans votre GSM, votre ordinateur portable, votre montre connectée... Dans tout ce qui vous entoure et qui est « *communiquant* » sans fil, c'est-à-dire qui a besoin des ondes électromagnétiques pour communiquer, il y a des circuits électroniques physiques qui utilisent une technique mise au point il y a plusieurs années par mon groupe de recherche au sein de l'Institut des technologies de l'information et de la communication, de l'électronique et des mathématiques appliquées (ICTEAM) de l'UCLouvain. Dans notre laboratoire, nous sommes aujourd'hui une trentaine de chercheurs et chercheuses à travailler sur la technique du silicium sur isolant, dite en anglais « *Silicon on insulator* » (SOI), une structure constituée d'un empilement d'une couche de silicium de seulement quelques nanomètres, sur une couche d'isolant. Une technique qui représente une alternative prometteuse à certains matériaux toxiques habituellement utilisés dans ces objets connectés, avec davantage de performances.



Ce perfectionnement technique inclut donc des matériaux plus durables. Que viendront-ils remplacer ?

— Les composants de nos GSM concentrent soixante éléments atomiques du tableau périodique de Mendeleïev : de l'écran à la batterie en passant par les circuits intégrés et le boîtier, on peut y croiser du mercure, du lithium, du brome ou encore du cobalt. Des éléments qui pour la plupart se trouvent à une teneur extrêmement faible dans la nature et qui sont particulièrement complexes à extraire. Nos travaux visent également à établir l'impact environnemental de tels objets : ils ne sont pas recyclables tels quels actuellement. Sur les soixante éléments, seuls dix-sept sont séparables



- › du reste : le reste, c'est une sacrée soupe que l'on ne « recycle » qu'en broyant le tout. L'idée de nos travaux est donc de substituer au maximum ces éléments par d'autres moins critiques et plus facilement recyclables.

Autre objectif, autre chiffre : 80 % de l'énergie utilisée par un GSM est consommée lors de sa fabrication. Nous cherchons donc à minimiser celle-ci en développant l'électronique modulaire, c'est-à-dire en créant un maximum de pièces démontables pour être facilement changeables indépendamment de l'ensemble et donc moins jeter pour davantage remplacer. Une société hollandaise, Fairphone, a déjà mis cela en place : les modules sont vissés et non soudés.

Ce concept que l'on suit de près permet d'allonger grandement la durée de vie de certains objets en première vie, puis de la poursuivre au sein d'autres objets par réutilisation.

Comment implémenter cela à l'échelle des grands groupes industriels ?

— Alors que l'industrie actuelle impose des directions technologiques vers toujours plus d'informations, plus de vitesse, nous essayons d'y inclure des indicateurs de durabilité. Pour l'instant malheureusement, les grandes industries tiennent très peu compte de tout cela, mais les équipes de recherche avec lesquelles nous collaborons sont extrêmement réceptives, de même que des petites sociétés qui sont en demande d'outils de design incluant ces paramètres de durabilité. Je suis assez optimiste malgré l'apparent immobilisme des grands groupes car, socialement, une large prise de conscience commence à émerger. Les consommateurs sont prêts à demander une évolution de la part de l'industrie. C'est par nos usages des technologies que nous aurons un impact sur leur processus de fabrication et donc nos pratiques futures. ●



Des prothèses de chevilles personnalisées

Professeur à l'École polytechnique de l'UCLouvain, Renaud Ronsse est spécialisé en biorobotique – la robotique qui s'inspire de la biologie, de la nature, ou qui a vocation à être proche du vivant. Avec son équipe de chercheurs, il travaille sur un prototype de prothèse de cheville particulièrement avant-gardiste, s'inspirant de la médecine personnalisée – le futur du secteur de la santé.

Avec votre projet de recherche dans le domaine de la bionique, c'est avec l'humain que la technologie mise au point sera en contact. En quoi la prothèse de cheville ELSA que vous espérez commercialiser dans cinq ans utilise-t-elle une technique « de demain » ?

— La plupart des personnes amputées de nos jours sont équipées de prothèses dites « passives », c'est-à-dire des éléments de type lame, ressort... qui restituent l'énergie accumulée lors d'un impact, mais qui ne sont pas capables de générer une énergie mécanique comme les muscles le font lorsque l'on marche avec nos jambes intactes. Notre projet vise à concevoir des prothèses bioniques, des prothèses « actives », avec un moteur intégré permettant de fournir une énergie mécanique à l'utilisateur et donc de restituer ses fonctions locomotrices. Beaucoup de ces pièces ont été imprimées par la technique d'impression 3D qui se généralise grandement dans notre secteur.



En quoi ce domaine est-il prometteur ?

— Approximativement, il y a plus ou moins 200 000 personnes à l'échelle du monde qui sont amputées d'un membre inférieur chaque année et qui pourraient potentiellement être équipées. La différence entre hier et demain, c'est que nous nous dirigeons de plus en plus vers la médecine personnalisée. Il s'agit de procurer, pour chaque patient, le traitement le plus adapté en fonction de sa pathologie propre, de sa condition personnelle, voire, dans certains >



› domaines, de sa « carte d'identité » génétique. Cette voie du futur est de plus en plus considérée, par exemple dans le traitement du cancer qui exploite de plus en plus ce ciblage du traitement.

Dans le domaine de la rééducation, il apparaît également qu'il faut tenir compte des caractéristiques propres de chaque patient. Cela couvre des éléments morphologiques, comme la taille du pied, afin que le patient puisse continuer à porter ses chaussures préférées, ainsi que des éléments physiologiques, c'est-à-dire que la prothèse devrait s'adapter à la façon de marcher propre à son détenteur.

Selon moi, les prothèses bioniques seront aussi davantage interfacées avec le système nerveux des personnes amputées : placer des électrodes au niveau du nerf de la zone amputée, concevoir une communication sans fil avec un stimulateur à l'intérieur du corps, voire stimuler le système nerveux en recréant de la perception sensorielle – cette capacité à collecter des informations à l'aide de nos membres – ces pistes mobilisent beaucoup les scientifiques aujourd'hui. Ces domaines de recherches, qui ont émergé ces dernières années, n'en sont qu'à leurs débuts. Prometteurs, certes, mais encore avant-gardistes : des praticiens de la restitution sensorielle, il n'y en a pas dix dans le monde aujourd'hui. ●



Les « micromaisons », le futur de l'habitat

Avant la pandémie mondiale de Covid-19 qui nous touche et qui nous a menés à repenser nos manières de vivre et nos priorités, la question du logement était déjà au cœur d'une réflexion sociétale grandissante : une tendance nette pour les *tiny house*, ou micromaisons, ce mouvement social et architectural prônant la simplicité volontaire par l'usage de petites maisons, s'observe depuis une dizaine d'années déjà. « Avec le confinement, la course quotidienne s'est arrêtée, le temps de la réflexion s'est imposé et notre logement est revenu au centre de notre quotidien, au sens fort du terme », observe Ornella Vanzande, chercheuse en architecture et urbanisme à l'UMons, spécialiste des formes de logement alternatif et de l'habitat léger. *L'habitat traditionnel a montré ses failles : l'architecture moderne est bien peu adaptée aux besoins actuels. Les anciennes maisons dans lesquelles nous habitons ne sont plus tout à fait le reflet de la société d'aujourd'hui. Outre le manque de chambres pour répondre aux besoins des familles recomposées, la possibilité d'avoir un espace de travail est rare ; le coût de l'entretien, le remboursement d'emprunts, qui obligent à travailler, parfois même à cumuler plusieurs jobs, au point de passer plus de temps en dehors de son logement qu'à véritablement en profiter... sont réhabilitaires.* » >



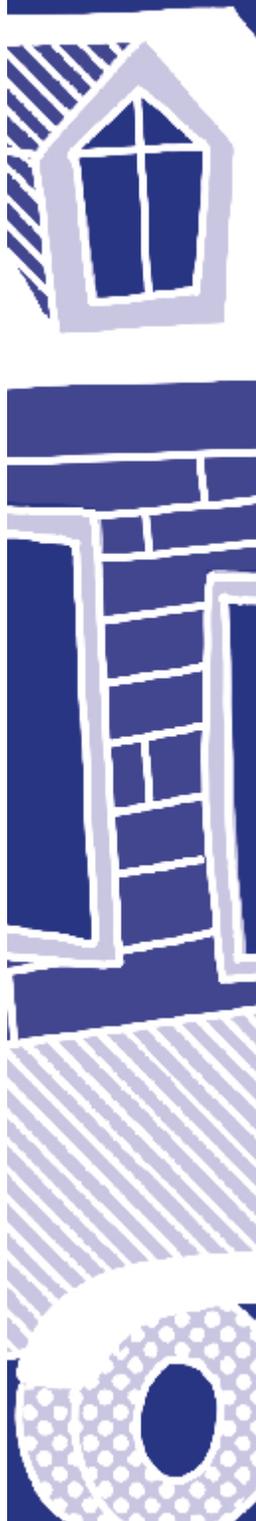
› Pour Ornella Vanzande, qui étudie ces questions depuis plusieurs années, « *l'habitat léger constitue une solution d'avenir* ». Un mode d'habitat qui n'est pourtant pas neuf, puisqu'il remonte aux origines de la sédentarisation, mais qui a clairement le vent en poupe depuis une décennie : à l'heure actuelle, 25 000 habitats légers

« *identifiables* » sont comptabilisés en Wallonie.

« *L'avantage de l'habitat léger, c'est qu'il permet une réelle liberté dans les choix constructifs fixés par l'habitant lui-même : s'y installer, même illégalement, fait moins peur car la structure peut être déplacée en un rien de temps, explique-t-elle. Prenez une yourte, dont la popularité actuelle traduit bien la vogue générale : en une semaine, elle est habitable ; en une semaine elle est démontable. Certes, l'habitat paraît plus précaire, mais ce n'est qu'au regard des normes, des goûts contemporains et de nos critères "de luxe". Pas besoin d'une grande salle de bain, d'un salon immense, surtout si l'on passe le plus clair de son temps au travail... C'est la société de consommation actuelle qui impose ces modèles-ci. L'habitat léger, dans la veine de la réflexion post-Covid, encourage à un retour à l'essentiel.* » En témoigne le succès du festival de l'habitat léger à La Louvière que la chercheuse a co-dirigé fin 2019, attirant plus de deux mille visiteurs.

Yourtes, caravanes, mais aussi vans aménagés ou cabanes auto-construites, il existe désormais un large choix de modèles. « *Certes, ce n'est pas la solution d'avenir pour tous, nuance la chercheuse de l'UMons. Mais c'est l'avenir pour de plus en plus de personnes. Si certains n'ont pas d'alternative et déménagent pour se tourner vers un logement plus petit et maîtrisé pour des motifs financiers, ils sont nombreux à entreprendre cette même démarche pour des raisons écologiques ou militantes ou, tout simplement, en attendant de trouver autre chose.* »

Si la réglementation pour ce type d'habitat est lente à se mettre en place, sa définition a été insérée dans le Code du logement il y a peu. La législation va devoir s'adapter au vu du nombre grandissant « *d'habitants du léger* » qui se profile. « *Je pense que ce type d'habitat fera partie de l'avenir, parce qu'il reflète les notions de simplicité, de retour à l'essentiel, d'économie de coûts et de rationalisation de l'espace auxquelles aspire une part de plus en plus importante de la population* » conclut Ornella Vanzande. ●



Préserver le passé, entretenir l'émotion

Etudier les parchemins, une science de l'avenir ? Si l'idée ne semble pas aller de soi, elle est pourtant évidente pour Olivier Deparis. Depuis 2013, cet ingénieur civil électricien, professeur à l'UNamur, spécialisé en physique et en optique, travaille avec une équipe transdisciplinaire de chercheurs sur le parchemin en tant que support majeur de l'histoire de l'Humanité, mais aussi en tant qu'objet physique. « Car le parchemin, c'est de la peau !, lance le chercheur. Laquelle est composée d'un matériau très présent dans le monde vivant : le collagène. » >



- En lien avec des historiens soulevant des problématiques de conservation et de restauration, Olivier Deparis exploite des techniques de microscopie et de spectrophotométrie optiques pour diagnostiquer l'état structurel du parchemin. Biologie, chimie et physique rencontrent les sciences humaines dans le projet « Pergamenum21 » qui, entre autres, cherche à identifier l'espèce animale – veau, chèvre, mouton... – qui a servi à la production du parchemin.

« Nous avons analysé tous les manuscrits réalisés entre le 6^e et le 13^e siècles par les moines de l'abbaye d'Orval. Comprendre l'origine du parchemin est capital pour mieux comprendre comment fonctionnaient les "scriptoria", les ateliers de manuscrits ou encore l'économie du Moyen-Âge. » Des analyses qui l'ont même poussé à recréer du parchemin pour mieux comprendre sa technique de création à partir des peaux.

Au total, les chercheurs ont collecté 1 490 échantillons sur autant de pages issues de 68 manuscrits de l'abbaye d'Orval. Des parchemins qui sont certes numérisés, mais également précieusement conservés... *« Le numérique a énormément d'importance, mais il est tout aussi capital de préserver le support matériel. Bien sûr, conserver ces objets remarquables tombe sous le sens aujourd'hui. Mais qui dit préservation, dit héritage culturel, c'est-à-dire éducation : on ne peut préserver un héritage que si l'on sait quel est cet héritage. Inculquer ces connaissances historiques est essentiel pour comprendre notre histoire, à tous. »*

Or, pour le chercheur, sans la « matière » historique, très concrète, ce n'est pas le même discours que l'on entend. *« Nous sommes des êtres de chair et de sang : ces supports, bien réels, sont à préserver au maximum. Notre intelligence est liée aux émotions. Ce qui nous pousse dans telle ou telle direction, pour avancer dans la recherche notamment, c'est l'émotion. Liée au beau, au physique : toucher un tel manuscrit, le sentir, voir ses détails à l'œil nu. Cette émotion change tout notre rapport à ce que l'on étudie, mais aussi à notre propre perception, nous, humains, êtres chargés d'histoire et prêts à en écrire la suite. Ce concret est capital pour faire avancer la science et nous avec. » ●*



imagine

DEMAIN LE MONDE

SLOW PRESS

- › Un magazine belge, bimestriel et alternatif
- › Des questions d'écologie, de société et de Nord-Sud
- › De l'information audacieuse, fiable et nuancée
- › Un éditeur indépendant, sans but lucratif
- › Un bel objet graphique de 120 pages (papier recyclé, label FSC et encres végétales)
- › Du journalisme vivant, critique et constructif
- › Une communauté de lecteurs et de valeurs
- › Des alternatives durables et des solutions
- › Un site web éco-responsable (www.imagine-magazine.com)



... pour comprendre et clarifier le monde,
passer de l'indignation à l'action.

printemps '21
Jes
**scien
ces**
les sciences vivantes de la région

Infos pratiques

- Du 22 au 28 mars 2021
- Partout en Fédération Wallonie-Bruxelles
- Des activités scolaires gratuites pour les enfants (dès la 3^e maternelle) et les adolescents (jusqu'en 6^e secondaire), mais aussi pour les familles (en soirée et le week-end) : expériences scientifiques, balades thématiques, escape game virtuels, expériences en ligne, mini-lab...
- L'ensemble du programme figure sur le site www.sciences.be, le réseau qui lie, sous l'égide de la Wallonie, les cinq unités de diffusion des sciences des universités de la Fédération Wallonie-Bruxelles : UCLouvain, ULB, ULiège, UMONS et UNamur

COORDONNÉ PAR

Sciences.be

UCLouvain

ULB

LIÈGE
UNIVERSITÉ

UMONS
UNIVERSITÉ DE MONS

UN
UNIVERSITÉ DE NAMUR

AVEC LE SOUTIEN DE

FS

La 1ère