

Research in  
Estonia  
[Researchinestonia.eu](http://Researchinestonia.eu)



# SÉLECTION D'ARTICLES



## INTRODUCTION

Cette brochure présente une sélection brève de la science estonienne. Citons en quelques exemples : les mesures de l'écosystème, l'unique expérience d'humidification de l'air dans le monde, la tolérance des plantes aux changements environnementaux, etc. L'éventail de sujets évoqués est large, et nous espérons bien que chacun y trouve le sien. Voici ce qui est caractéristique au paysage de recherches estoniennes – la croissance et le développement.

### **Plus d'informations :**

[research@estonia.eu](mailto:research@estonia.eu)

Actualités concernant les recherches et les institutions

**[www.researchinestonia.eu](http://www.researchinestonia.eu)**

Produit par le Conseil Estonien de Recherches

Textes composés par Piret Pappel, Arko Olesk

# LA SCÈNE ESTONIENNE DES SCIENCES

L'Estonie est un petit pays avec une population de 1,3 million de personnes – la science en Estonie, est-ce donc sérieuse?

Ce petit pays est bien connu dans la matière de la biologie moléculaire et de la biotechnologie. Il s'y trouve huit centres de recherches et environ 60 entreprises de la biotechnologie. Le Centre Estonien de Génome est une biobanque tout à fait fonctionnelle.

Les estoniens ont de grandes ambitions en matière de l'innovation numérique. L'Estonie est le premier pays au monde à offrir l'e-résidence - une citoyenneté numérique - pour des personnes, peu importe où est-ce qu'ils se trouvent dans le monde. L'identité numérique, octroyée par l'État, garantit l'accès facile à tout un nombre de services en ligne - la santé, la banque, l'éducation.

Les regards sont tournés vers l'espace. La télédétection de l'environnement se développe à une allure inouïe. Le satellite ESTCube, le projet des étudiants, a eu beaucoup de succès parmi les Estoniens. L'Estonie est devenue le membre de l'Agence Spatiale Européenne au début de 2015.

L'Estonie est le berceau de la sémiotique de culture et de la biosémiotique. La revue la plus ancienne dans le domaine de la sémiotique à une parution périodique – « Sign Systems Studies » - est publiée à Tartu.

Les centres principaux des recherches sont les universités. Les universités publiques de recherches les plus connues sont l'Université de Tartu, l'Université de la Technologie de Tallinn, l'Université de Tallinn, et l'Université Estonienne des Sciences de la Vie.

Il s'y trouve, en Estonie, également plusieurs instituts de recherche indépendants - Musée Estonien de la Littérature, l'Institut de la Langue Estonienne, le Biocentre. Les scientifiques les plus prometteurs sont réunis dans des Centres de Recherche d'Excellence, ce qui leur donne la possibilité de travailler dans des groupes de recherche réputés au niveau international. Les Centres de Compétence collaborent, concernant les domaines stratégiques, aussi bien avec des entreprises qu'avec des universités publiques et privées.

Les recherches fondamentales sont quasi entièrement menées dans des institutions publiques, tandis que le secteur privé se concentre principalement au développement de produits.

L'Académie des sciences d'Estonie – il s'agit d'un groupe indépendant de scientifiques de haut niveau dont l'objectif déclaré se réalise dans la promotion de la recherche et dans l'assistance lors de la mise en œuvre des résultats de la recherche dans l'intérêt de l'Estonie. Ladite académie promeut également la coopération dans des recherches et s'occupe de la représentation des œuvres scientifiques de l'Estonie à l'échelle internationale.

# L'importance des sciences végétales

Tout le monde le sait! – tout ce qui est de vert est bon. La laitue et le chou font partie d'une alimentation saine. Les plantes décoratives sont agréables à voir. Il n'y a pas de secret que ce sont des différentes plantes qui constituent la source principale de nourriture de l'humanité. Le bois est également important. Mais, soyons prévenus, les plantes nous donnent beaucoup plus!

Qu'arriverait-il s'il n'y avait plus de plantes de tout ? La subsistance tout en ne mangeant que de la viande, est-ce possible ?

De temps en temps, il nous arrive quand même, par hasard ou presque, à voir plus clair et à constater que ce sont notamment les plantes vertes qui font produire l'oxygène. N'est-ce pas bon que de respirer, hein ?

Pour expliquer l'importance des plantes, ayons recours à la science des plantes. La Terre est appelée la planète bleue, mais du point de vue humain, il s'agit tout d'abord d'une Planète Verte.

Les plantes fournissent un habitat pour des millions d'espèces différentes - bactéries, champignons, lichens, mousses, toute une variété de types d'animaux très différents - tous dépendent des plantes pour avoir de la nourriture et de l'abri. Cela se voit lors des promenades dans la forêt ou en s'installant sur le pré. Nul lièvre, petit oiseau, insecte, ni papillon n'existerait sans plantes.

Cependant, il s'y trouve beaucoup de choses qui ne sont pas perceptibles à l'œil nu. Voici un exemple : les plantes fournissent de l'oxygène. L'O<sub>2</sub> est le sous-produit de la photosynthèse.

Les plantes ajustent le cycle de l'eau. Leur fonction, c'est d'aider à purifier et distribuer l'eau sur Terre. Ce sont les plantes qui purifient l'air et la terre. Ce sont les plantes qui protègent les sols contre l'érosion.

Les plantes accumulent du carbone. Les plantes contribuent à ce que le dioxyde de carbone toxique soit maintenu hors de l'atmosphère. Le CO<sub>2</sub> est un gaz que les gens produisent par la combustion de combustibles fossiles. Sans plantes, l'accumulation de dioxyde de carbone s'avérerait beaucoup plus rapide qu'elle ne l'est actuellement.

Il y a donc beaucoup de choses essentielles que nous connaissons de l'importance des plantes. Mais, d'autre part, il y a également un manque cruel de connaissances concernant la physiologie des plantes.

Sont-elles susceptibles, les plantes, de contribuer à des efforts pour résoudre la crise de l'énergie et d'adoucir le réchauffement climatique ? Serait-il possible que les gens arrivent à constituer une feuille verte artificielle et à copier la photosynthèse ?

Est-ce possible que de cultiver des plantes pour surmonter la sécheresse ou même l'inverser? Comment se trouve lieu la communication entre les plantes ?

De même, il ne faut pas oublier que les plantes fournissent des systèmes modèles exemplaires pour arriver à comprendre les principes biologiques généraux. Même les laboratoires de la biologie évolutionnaire et de la génétique profitent des plantes dans le cadre de ses recherches.

# La science des plantes en Estonie - l'élite mondiale

La botanique a toujours été hautement appréciée en Estonie. A l'heure actuelle, les estoniens sont en top du monde dans ce domaine.

C'était précisément les premiers naturalistes qui, le 18ème siècle, ont développé en Estonie, à l'Université de Tartu, la science des plantes. Après la restitution de l'indépendance en Estonie, toutes les universités ainsi que les institutions de recherche Estoniennes ont subi la réorganisation complète dans les années 1990. Aujourd'hui, l'Université de Tartu et l'Université Estonienne des Sciences de la Vie sont les principaux centres à s'occuper de la science des plantes.

Il y a deux centres d'excellence dans le domaine de plantes et également dans le domaine des **sciences animales**. **Le Centre d'Excellence en Adaptation Environnementale (ENVIRON)** se concentre sur les mécanismes d'adaptation de l'environnement ainsi qu'à des évaluations de l'adaptation réciproque entre les plantes et les écosystèmes face au changement climatique.

Le Centre est dirigé par le professeur Ülo Niinemets (Université Estonienne des Sciences de la Vie) qui est le premier scientifique d'Estonie à recevoir la subvention avancée du Conseil Européen de la Recherche (pour son projet « les matières volatiles issues des plantes, induites par le stress, dans le système biosphère-atmosphère »).

**Le Centre d'Excellence des Frontières en Recherche sur la Biodiversité (FIBIR)** est orienté à la compréhension des causes derrière

la biodiversité variée dans des écosystèmes ayant l'histoire et l'impact humain différent. Le Centre est dirigé par le professeur Martin Zobel (Université de Tartu) qui s'est consacré à l'étude des modèles d'herbages et des communautés forestières, à la reconstitution des prés et à la diversité des champignons mycorhiziens à arbuscules.

Les scientifiques de l'**Université de Tallinn** étudient l'impact des processus naturels et des influences humaines sur les différents écosystèmes, y compris les zones humides et les zones côtières.

Les chercheurs de l'**Université de Technologie de Tallinn** étudient la génétique des plantes et la biologie cellulaire. Ils se sont concentrés aux mécanismes de défense des plantes ainsi qu'au génie génétique des plantes.

Suivant les différents indices des sciences, la science des plantes est l'un des champs de recherche ayant le plus de succès en Estonie. Le taux de citations des botanistes estoniens est d'environ 30 % au-delà de la moyenne mondiale.

Comment cela se fait-il ? Il s'agit probablement d'un mélange unique de l'histoire et des traditions, de quelque peu de la chance, de beaucoup de travail acharné, et de certains leaders charismatiques.

« La botanique a toujours été hautement appréciée en Estonie. Cette science s'est développée pendant des décennies et a été affinée avec le soutien de leaders particulièrement forts », constate M. Ülo Niinemets.



Etudes sur les liens entre les plantes et l'air.  
Niveau de l'écosystème.

## COMMENT ANALYSER L'ODEUR DE LA FORÊT?

**Le parfum doux de forêt de pins après la pluie. Qu'est-ce qu'il y a de bon dans tout cela ? Comment se change t-il cet odeur dans le temps ? Cela peut être analysé, sauf que cela nécessite la possession d'un mât de 130 m de haut. Venez visiter la station de la science dans la forêt Järvselja, en Estonie.**

Depuis 1921, cette région sert d'une station expérimentale pour les scientifiques, accueillant actuellement une station de mesure des relations entre l'écosystème et l'atmosphère (SMEAR).

Les stations SMEAR fournissent des données nécessaires pour l'analyse d'échange de l'énergie et de la matière entre l'atmosphère et la biosphère. La coopération entre les stations similaires en Estonie et en Finlande mène à un réseau scientifique puissant. SMEAR en Estonie fait partie du projet « Estonian Environmental Observatory » – l'observatoire Estonien de l'Environnement.

Quelles sont au juste les données collectées et enregistrées par SMEAR ? Voyons en quelques exemples : le flux de CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O, du vent, et des aérosols, la litière de feuilles et le développement des racines.

Ces paramètres permettent d'expliquer certains aspects importants concernant l'interaction entre les arbres et l'air.

Comment sont formés les nuages et quels sont les facteurs à influencer ces processus ? L'impact de la pollution à la qualité de l'air et à la santé des arbres et de la forêt ?



Le mât de la station SMEAR en Estonie est le plus haut de tout le réseau SMEAR dans des pays nordiques. Le mât, haut de 130 mètres, offre une occasion unique pour la mesure des différentes substances chimiques produites par les arbres, permettant d'analyser l'influence des arbres et des autres plantes à la qualité de l'air.

Steffen Noe est le chercheur principal à l'Université Estonienne des Sciences de la Vie. Ses travaux de recherche portent aux parfums de la forêt. A des substances appelées monoterpènes, plus précisément. Ces molécules sont connues comme les composants des huiles parfumées obtenues à partir des feuilles et des fleurs.

Les monoterpènes donnent aux plantes leur odeur spécifique, mais ces molécules prennent également part à la formation des nuages. Cela paraît-il impossible ? Eh bien, c'est vrai !

Le matin, le soleil commence à briller, tandis qu'à midi l'on constate la formation de nuages de brouillard dans le ciel. De manière surprenante, c'est bien tout une variété de plantes de la forêt qui en sont la cause. Lorsque la température augmente, les plantes produisent des substances les plus volatiles et ceux-ci accélèrent la formation des nuages. Et comment l'on peut savoir cela ? C'est justement grâce à des données fournis par les stations SMEAR.



Etudes sur les liens entre les communautés de plantes et l'environnement.

## COMMENT MANIPULER L'HUMIDITÉ DE L'AIR DANS LA FORÊT ?

Beaucoup de soleil, assez d'eau, le sol fertile et riche en aliments – ce sont les trois éléments essentiels pour le développement des arbres. Les expériences sur la physiologie des plantes consistent en une manipulation avec la lumière, l'eau et les nutriments, mais cela surtout dans des serres. Dans la nature, c'est beaucoup plus délicat. En 2005, les scientifiques estoniens ont lancé une expérience consistant des manipulations avec le taux d'humidité et de l'air dans la forêt. Il s'agit d'une première étude dans ce domaine dans le monde. Ladite étude a déjà produit des résultats scientifiques très intéressants.

L'objectif principal du projet dénommé FAHM (l'installation pour la manipulation libre de l'humidité de l'air) est d'étudier les effets de l'humidité de l'air sur les écosystèmes et sur les processus au sein de ces écosystèmes.

La vapeur d'eau est l'un des gaz à effet de serre les plus importants. Cette vapeur absorbe la chaleur émise par la Terre et affecte l'équilibre global de la chaleur.

L'hausse éventuelle en humidité, provoquera-t-elle des changements dans la composition des espèces ou dans les cycles d'eau, de carbone, et d'azote ?

La zone consacrée à ce projet dans la forêt Järvelja paraît quelque peu bizarre et extra-



terrestre. L'on pourrait de s'interroger, c'est pour quel objectif que ces dispositifs y sont installés ? Mais, qu'est-ce qu'ils fabriquent, ces gens ici ? Toujours est-il que les gens locaux sont habitués avec la présence des scientifiques dans le coin, puisque la zone est impliquée dans le cadre des recherches forestières depuis 1921.

Le projet FAHM fait développer des trembles et des bouleaux dans des cellules expérimentales, cela dans des conditions de l'humidité de l'air augmentée artificiellement. Ces cellules sont ouvertes de sa partie haute, mais entourées des parois en film plastique pour éviter l'échappement rapide de l'air hors des cellules.

L'eau est injectée dans les cellules à travers d'un système de buses à l'objectif d'en former une brume fine, répartie de façon égale dans toute la cellule expérimentale au moyen

du vent et d'un ventilateur. L'afflux de l'air humidifié est commandé par un programme informatique. Le système produit environ 100 kg de brume dans l'heure.

Pendant la période de végétation, des différents paramètres sont mesurés et enregistrés : l'humidité de l'air, la température, la température du sol, les flux de sève dans des troncs d'arbres.

Les scientifiques évaluent les effets de l'humidité de l'air sur la température de feuillage, la photosynthèse et la croissance des feuilles.

En bref, cette expérience port sur le changement climatique. Provoque t-il, le réchauffement du climat, le développement des arbres plus gros et plus grand ? Cela peut sembler logique, mais la réponse, en fait, n'est pas affirmative. L'excès d'eau fait souffrir aussi bien les plantes que les arbres.

# Le travail en laboratoire.

## COMMENT INTERVIENT-ELLE, LA COMMUNICATION VÉGÉTALE, AUX CHANGEMENTS DES CONDITIONS CLIMATIQUES ?

Les gens n'ont pas la tendance de considérer les plantes comme organismes vivants susceptibles à la communication. Toujours-est-il que les plantes communiquent, et leur langue a un impact important sur le climat.

Les plantes constituent une voie importante entre le sol et l'air. La végétation a un rôle majeur dans le cycle du carbone, de l'eau et de l'échange d'énergie.

Les plantes produisent beaucoup de substances différentes. Ces molécules font partie de la « langue de plantes ». Le fait que les chenilles grignotent des feuilles juteuses des plantes donne à l'arbre le signal pour déclencher la production des molécules spécifiques au but de signaler aux autres arbres de la nécessité de se préparer contre l'attaque éventuelle et activer la production des formulations de goût amer.

Il y a des plantes à produire des dites molécules de langue sans cesse. Toujours est-il que, dans des conditions stressantes, toutes les plantes synthétisent ces molécules. La communication des plantes dans des conditions stressantes est de court terme et l'influence d'un tel discours est peu connue.

L'air devient riche en différentes molécules qui se condensent et influencent ainsi l'ozone, la formation des nuages et le climat. Est-il possible que le stress des plantes influence le climat ?

M. Ülo Niinemets est le professeur et le chef du département de physiologie végétale à l'Université Estonienne des Sciences de la Vie.

Les recherches dans son laboratoire sont concentrées sur le rôle du stress des plantes dans l'évolution des climats en commençant par les réponses au stress et allant jusqu'à l'acclimatation et l'adaptation. Les plantes sont cultivées dans des chambres de verre, disposées entre les différents niveaux de stress, et la quantité d'hormones de stress est enregistrée et analysée.

Des résultats de ses travaux ont été résumés dans plus de 230 articles internationaux et chapitres de livres. M. Niinemets est le premier scientifique d'Estonie à recevoir la subvention avancée et prestigieuse du Conseil Européen de la Recherche (pour son projet « Volatiles de plantes, induites par le stress, dans le système biosphère-atmosphère »).

Selon les mots de M. Niinemets, les données concernant l'adaptation des plantes devraient être incluses dans les modèles climatiques, ce qui permettrait l'amélioration de desdits modèles. La biosphère a beaucoup plus d'influence sur le climat que l'on ne le croit.

Enfin et surtout : les relations entre les plantes et le climat sont mutuelles – les plantes influencent le climat et les conditions météorologiques influencent les arbres et les fleurs.



Wnpoq

# Jeter un coup d'œil à ce qui fait des ravages sur le terrain de recherches en Estonie..

## LE PLAISIR DE L'APPRENTISSAGE DES SCIENCES

M. Margus Pedaste en est convaincu que les programmes d'éducation contiennent beaucoup trop de faits et de termes scientifiques sans nulle pratique. Il serait beaucoup plus efficace d'enseigner de la science aux élèves par la résolution pratique de problèmes, fait remarquer le professeur d'éducation de la technologie à l'Université de Tartu.

« Nous l'avons trouvé, cette approche, vraiment positive, et notre étude a relevé que le fait de prévaloir les compétences spécifiques d'enquête, quelque soit leur nature, basées sur l'internet ou bien acquises sur une expérience réelle dans le laboratoire, permet d'approfondir l'impact des connaissances acquises par des élèves ».

Lui et ses collègues, ont conçu des programmes logiciels qui sont capables d'analyser les méthodes appliqués par des élèves pour résoudre un tel ou tel problème et, de ce fait, prêt à porter de l'assistance à des élèves suivant leurs besoins personnels. Il ajoute : « ce type

d'enseignement est possible dans toute « salle d'études intelligente » en combinaison efficace de gens et de la technologie ».



### Coordonnées:

Prof. Margus Pedaste, Université de Tartu, margus.pedaste@ut.ee, +372 5156095

## SE FAMILIARISER ENFIN AVEC SES GÈNES

50 000 Estoniens ont volontairement donné du sang pour créer le Biobanque d'Estonie - un projet scientifique qui a déjà beaucoup contribué à la connaissance globale sur les gènes et l'interaction entre les gènes et les diverses conditions et maladies. Les objectifs des scientifiques qui travaillent dans le Centre de Génome d'Estonie restent cependant beaucoup plus ambitieux ; tout le monde en Estonie, en âge de 35 ans et au-delà, devraient avoir sa puce génétique personnelle. Cela signifie d'une séquence de génome complète qui révélerait les risques pour la santé et qui soit facilement consultable par des médecins pour toute décision relative à la santé du patient.

« En plus, la chose la plus importante, c'est qu'une telle approche personnelle va motiver les gens agir dans l'intérêt de leur santé », explique le professeur Andres Metspalu, le chef du Centre de Génome d'Estonie.

### Coordonnées:

Prof. Andres Metspalu, Université de Tartu, Centre de Génome d'Estonie, andres.metspalu@ut.ee;  
Mme. Anneli Allik, Responsable des communications, anneli.allik@ut.ee, +372 5029970



## LES COEURS ET LES MONNAIES

Il existe un phénomène électrique connu comme Impédance – ce qui nous permet, à la fois, de construire de meilleurs stimulateurs cardiaques et de détecter les fausses monnaies. Voici précisément les objectifs pour lesquelles M. Mart Min, le chercheur à l'Université de Technologie de Tallinn, utilise de ladite impédance.

L'impédance, une mesure permettant de mesurer à quel point le matériau en question entrave l'électricité passant par dudit matériau, peut être utilisée pour tester les caractéristiques de nombreux matériaux, aussi bien vivants que sans vie. M. Min, le candidat pour le Prix Européen de l'inventeur de 2011, a mis au point le stimulateur cardiaque intelligent, susceptibles de détecter la charge de travail des patients et ajuster leur rythme cardiaque de façon automatique, ainsi qu'un dispositif pour détecter les monnaies Euro contrefaits.

Sa nouvelle technique de mesure d'impédance pourrait, en principe, être appliquée à toutes sortes de matériaux, par exemple pour évaluer la viabilité des organes destinés à la transplantation ainsi que pour la suivie de leur fonctionnement une fois l'opération effectuée. « Désormais, nous sommes en mesure de découvrir les irrégularités possibles au niveau des organes récemment transplantés dans une phase bien précoce », explique l'inventeur.

### Coordonnées:

M. Mart Min, Université de Technologie de Tallinn, min@elin.ttu.ee, +372 5116542

# TOUS LES CHEMINS GÉNÉTIQUES MÈNENT À L'ESTONIE

C'est à la ville Tartu, en Estonie, où l'on peut trouver la réponse lorsque toute une nation commence à se poser la question éternelle, « d'où venons-nous ? ». En regardant la variation des gènes, les scientifiques du Biocentre d'Estonie ont retracé les migrations humaines d'autrefois, permettant de se procurer des renseignements concernant les origines génétiques des, pourquoi pas, Amérindiens ou Australiens autochtones par exemple.

Ils ont également collaboré avec des scientifiques Danois qui ont réussi à séquencer certains des génomes humains les plus anciens mais anatomiquement actuels jusqu'ici. Plus récemment, ils ont publié dans la revue Nature l'analyse du génome d'un garçon qui a vécu il y a 24 000 années sur les rives du lac Baïkal en Sibérie.

Actuellement, le Biocentre d'Estonie coordonne un consortium des meilleurs laboratoires dans le domaine, au but d'analyser l'une des séries complètes de génomes parmi les plus vastes dans le monde, destiné spécifiquement pour des recherches sur la génétique des populations. « Une des questions centrales que nous voulons aborder, et pour laquelle la nouvelle série complète de données sur les génomes devient particulièrement pratique », constate Mait Metspalu, vice-directeur du Biocentre d'Estonie, « c'est la migration de l'Afrique – il paraît bien que ladite migration s'avérait beaucoup plus compliquée qu'une migration simple et unique de l'Afrique ».

**Coordonnées:** M. Mait Metspalu, Vice-directeur de la recherche du Biocentre d'Estonie, mait.metspalu@ut.ee, +372 5283315

## BIODIVERSITÉ SOMBRE

Les prairies boisées d'Estonie sont uns des endroits les plus riches en biodiversité de la planète où l'on peut compter des dizaines d'espèces de plantes différentes par mètre carré. Cela dit, le professeur Meelis Pärtel, du groupe de recherches Macroécologiques de l'Université de Tartu, se pose la question, pourquoi ne sont pas tous les zones similaires aussi riches en espèces végétales. Pour expliquer ce phénomène, il a dû inventer le terme « biodiversité sombre ». Il explique : « pour mieux com-



prendre les tendances écologiques et leurs processus sous-jacents, il nous faut examiner non seulement les espèces observés, mais aussi bien les espèces absentes ». De même, il suggère que les connaissances concernant les espèces qui pourraient exister dans un écosystème, mais qui, pour une raison quelconque ne s'y trouvent pas, pourraient nous fournir des outils pratiques pour la conservation de la biodiversité et le contrôle des espèces envahissantes.

**Coordonnées :** Prof. Meelis Pärtel, Université de Tartu, meelis.partel@ut.ee, +372 7376234

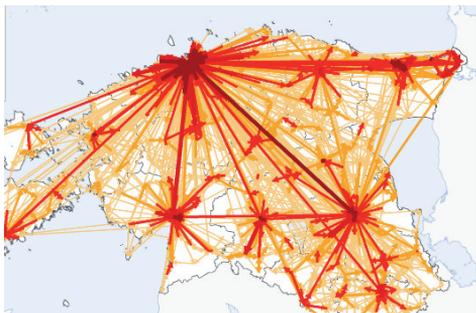
## LES MÉDICAMENTS DÉRIVÉS DU LAIT

« Le nombre de vaches dont le lait soit susceptible d'être utilisé pour la production des produits pharmaceutiques reste pour instant très faible », constate Mme. Ülle Jaakma, le professeur de biologie de la reproduction à l'Université Estonienne des Sciences de la Vie. « Cependant, cette technologie n'en reste pas moins attendue dans le domaine des produits pharmaceutiques. Ladite technologie est révolutionnaire, car cela permet de rendre la production de médicaments aussi bien moins coûteux que plus fiable ».

Le groupe de recherche dirigé par Mme. Jaakma et son collègue, M. Sulev Koks, de l'Université de Tartu, essaie de contribuer à la réalisation d'une telle évolution révolutionnaire. Actuellement, il y a en Estonie un certain nombre de vaches dont l'on attend qu'elles donnent naissance à des veaux clonés, doté d'un gène supplémentaire dans leur génome. Ces gènes leur permettent, une fois grandie, de traire de l'insuline, l'hormone de croissance ou d'autres substances thérapeutiques.

**Coordonnées:** Prof. Ülle Jaakma, Université Estonienne des Sciences de la Vie, ylle.jaakma@emu.ee, +372 5288468

## EN CARTOGRAPHIANT LA MOBILITÉ HUMAINE



Pour prendre des décisions de planification de la ville plus intelligente, il nous faut examiner l'ensemble du périmètre des activités quotidiennes des gens. « Jusqu'ici, les analyses se contentaient de cartographier les « populations dormantes », n'appuyant que sur les données du recensement », constate Rein Ahas, le professeur de géographie humaine à l'Université de Tartu. « Le nouveau type d'analyses va incorporer, pour

démontrer les mouvements des gens, tout l'ensemble des activités quotidiennes ».

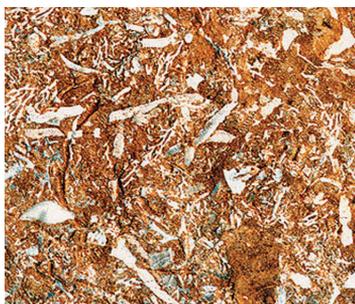
La réalisation d'une telle analyse et des cartes est devenue facile par le fait que nous portons tous notre téléphone portable avec nous. M. Ahas et ses collègues dans le Laboratoire de la Mobilité ont développé une nouvelle méthodologie basée sur l'utilisation du téléphone portable et l'utilisation des données de positionnement mobiles actives et passives qui leur permettent d'étudier la mobilité des gens : Où est-ce que les gens habitent et où est-ce qu'ils travaillent, où est-ce qu'ils se rendent le week-end, quelle est la zone de la ville que les gens préfèrent à une certaine heure de la journée, etc. M. Ahas en est sûr que ces données permettent une prise de décision environnementale et une planification de la ville beaucoup plus efficace.

**Coordonnées:** Prof. Rein Ahas, Université de Tartu, rein.ahas@ut.ee, +372 7375077

## L'HUILE DE SCHISTE - TRÉSOR NATIONAL

En Estonie, nous l'appelons « la pierre qui brûle » - Põlevkivi tout court. Il s'agit de l'huile de schiste ; c'est des restes fossiles des organismes primitifs qui vivaient jadis, il y a quelque 450 millions d'années, sur le fond de la mer. Aujourd'hui, plus de 90 pour cent de l'électricité en Estonie est produite par la combustion de l'huile de schiste, faisant de l'Estonie le seul pays au monde à exploiter cette ressource à une telle mesure. L'Estonie est ainsi un des rares pays à avoir une connaissance scientifique importante sur l'huile de schiste, cela non seulement au niveau de l'utilisation desdites ressources dans le domaine de l'énergétique et de la chimie, mais également concernant les impacts environnementaux.

« Si autrefois, le meilleur usage pour l'huile de schiste consistait dans la production de l'électricité par la combustion desdites ressources, nous en connaissons maintenant des façons bien plus efficaces pour l'utilisation, notamment la production de l'huile précieuse à la base de schiste ou des produits chimiques sophistiqués par exemple », constate M. Margus Pensa, le directeur des recherches au Centre de Compétence de l'Huile de Schiste, la subdivision de l'Université de Technologie de Tallinn.



**Coordonnées:** M. Margus Pensa, Centre de Compétence de l'Huile de Schiste, [margus.pensa@ttu.ee](mailto:margus.pensa@ttu.ee), +372 58550039

## EST-CE POSSIBLE QUE LA CHIMIE SOIT DE «BIO »?

Au lieu d'une exploitation des certaines machines très coûteuses, des analyses chimiques pourraient être effectuées de façon beaucoup plus simple, ainsi que plus rapidement et à moindre coût, affirme M. Mihkel Kaljurand, le professeur de chimie à l'Université de Technologie de Tallinn. Il est l'un des promoteurs d'un mouvement récent, appelé la chimie analytique verte. « Verte, cela s'exprime en durabilité et équivaut le moins polluante », explique M. Kaljurand, en ajoutant que « la quantité de produits chimiques que nous utilisons est minime ».

Le premier exemple pratique, développé par lui et son équipe, s'est une méthode pour tester la teneur en antioxydants des vins. L'on prend une goutte de vin, l'on y ajoute une goutte de produit chimique, l'on prend une photo au moyen d'un simple téléphone portable, et l'on effectue l'analyse à l'aide d'un logiciel gratuit ». « Nous faisons revivre quelques vieilles méthodes d'analyse qui sont basées sur le changement de la couleur », explique M. Kaljurand, « sauf que, au lieu d'un analyse à l'œil nu, nous pouvons désormais les analyser de manière quantitative, au moyen de la technologie respective. »

**Coordonnées :** Prof. Mihkel Kaljurand, Université de Technologie de Tallinn, [mihkel@chemnet.ee](mailto:mihkel@chemnet.ee), +372 53422555

## LA CAPTURE DU SOLEIL

«Nous, en Estonie, l'on a la tendance à dire qu'il y manque de soleil dans notre pays » constate le professeur Enn Mellikov. « Toujours est-il que j'ai toujours assez du soleil à présenter dès que les investisseurs arrivent ». Cela fait plus d'une trentaine d'années que le professeur Mellikov, le co-fondateur de la société Crystalsol, travaille dans le domaine du développement des matériaux



semi-conducteurs. Crystalsol développe, avec l'aide de l'université, un type tout nouveau de cellule solaire photovoltaïque flexible présentant, par rapport à toutes les technologies photovoltaïques actuellement connus, l'avantage significatif de coût et de polyvalence. Quel est le secret ? La couche active d'absorption de lumière de la cellule solaire est constituée de particules des semi-conducteurs cristallins qui contiennent des éléments facilement disponibles et peu coûteux comme le cuivre, le zinc, l'étain, le soufre et le sélénium.

«Il n'y a pas d'alternative à l'énergie solaire », affirme M. Mellikov.

**Coordonnées:** Professeur Enn Mellikov, Université de Technologie de Tallinn, [enm@staff.ttu.ee](mailto:enm@staff.ttu.ee), +372 5112789

## COMPRENDRE LA RUSSIE

« Le droit international est comparable avec une langue mondiale ! », explique M. Lauri Mälksoo, le professeur de droit international à l'Université de Tartu, « et il y existe tout un nombre de « dialectes » de cette langue internationale ».

M. Mälksoo étudie l'un de ces dialectes qui s'avère, à la lumière des récents événements en Ukraine, plus que jamais d'actualité, à savoir, le russe. M. Mälksoo, l'auteur d'un livre d'une publication prochaine, dans lequel est analysé la façon de la Russie à interpréter le droit international, fait remarquer que la Russie vient de souligner l'importance du droit international et des droits humains dans de nombreux cas, et cela surtout lorsqu'il s'agit de critiquer l'activité des gouvernements des autres pays », et il ajoute que « cela nous permet d'en tirer la conclusion que le droit international est un phénomène interprété de manière quelque peu différente dans des différentes parties du monde, ». « La Russie a récemment lancé le projet pour créer un ensemble des droits internationaux à elle, qu'elle applique dans des régions d'Eurasie ».

**Coordonnées:** Prof. Lauri Mälksoo, Université de Tartu, [lauri.malksoo@ut.ee](mailto:lauri.malksoo@ut.ee), +372 7376042

## LES GUERRIERS ENTERRÉS

Il se peut qu'il s'agissait d'une descente malheureuse sur Saaremaa ou bien d'une tentative infructueuse pour collecter des taxes. Quelle que soit la raison de la bataille, le résultat en était plus de 40 cadavres, enterrés avec leurs navires sur la côte sud de l'île Saaremaa de la mer Baltique.



« Il s'agissait certes des batailles féroces qui ont dû éclater déjà sur la mer, puisque nous avons découvert de nombreuses pointes de flèches », dit l'archéologue M. Jüri Peets, chercheur senior à l'Institut d'Histoire de l'Université de Tallinn, qui a mené des fouilles sur le site de Salme. A part des armes, l'on a également découvert des objets tels que des pions de jeu, ce qui indique que certains de ces visiteurs appartenaient dans la classe sociale des nobles.

La découverte est importante vu que la bataille fatidique est datée de l'année 750 ou bien avant cette date. Cela veut dire que la bataille se trouvait lieu presque tout un siècle avant le début de l'ère officiellement connue des Vikings, ce qui rend les navires de Salme en trouville la plus importante de l'ère pré-Viking dans la région de la mer Baltique et bien au delà.

« Il n'y a pas, nulle part ailleurs en Europe, des sépultures de bataille similaires avec un nombre comparable de victimes datant de cette époque », constate M. Peets.

**Coordonnées:** Jüri Peets, Institut d'Histoire de l'Université de Tallinn, jyri.peets@ai.ee, +372 53292946



## UNE APPROCHE FERTILE

Un seul des trois œufs fécondés qui atteignent le ventre d'une femme va effectivement se développer en une nouvelle vie humaine. Les facteurs qui déterminent le succès de la grossesse sont cependant encore en grande partie enveloppés de mystère. Les scientifiques de l'Université de Tartu gagnent de nouvelles connaissances en ayant recours à l'analyse omique, ce qui permet d'effectuer une suivie simultanée de nombreux processus biologiques en cours autour de l'embryon et d'étudier leurs interactions réciproques respectives.

«Ce type de recherches nous permet de comprendre pourquoi, dans des certains cas, l'embryon se joint à la membrane de l'utérus, et la grossesse va commencer, et pourquoi cela n'est pas ainsi pour d'autres cas», explique M. Andres Salumets, le professeur de la médecine de la reproduction à l'Université de Tartu. Son équipe a été par exemple la première au monde à cartographier tous les gènes et les protéines qui sont activés au moment de la fixation de l'embryon et pendant leurs interactions.

**Coordonnées:** Prof. Andres Salumets, Université de Tartu, andres.salumets@ut.ee, +372 56204004

## ENCORE UN DEMI... - POUR MES GÈNES

Les transformations rapides que l'Estonie a subies dans les années 1990 faisaient de l'Estonie une sorte de terrain d'essais pour la mise en œuvre des politiques économiques et sociales innovantes. Toujours est-il que ces mêmes transformations ont rendues l'Estonie en un laboratoire unique permettant d'étudier l'interaction des gènes et de l'environnement. Une étude longitudinale menée par le professeur M. Jaanus Harro a révélé les facteurs nous montrant comment les comportements à risque tels que la consommation d'alcool sont affectés par le période où les jeunes gens ont grandi. Cette étude a montré que les variantes de gènes, considérées jusqu'à présent comme des variantes à risque, c'est à dire menant à des comportements à risque, ont augmenté la consommation d'alcool précoce parmi le groupe de gens nés à la fin des années 80, ayant tout de même un impact complètement différent sur ceux qui sont nés pas plus que six ans plus tôt. Cette étude en cours a amené à tout un nombre de constatations similaires.

Le professeur Harro constate que « cela va changer la façon de comprendre et d'étudier l'interaction entre les gènes et l'environnement en matière de comportement ».

**Coordonnées :** Prof. Jaanus Harro, Université de Tartu, jaanus.harro@ut.ee, + 372 5102798

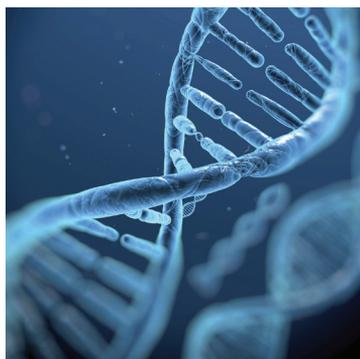
## L'ÉCHELLE LA PLUS GRANDE

En effectuant le zoom arrière à partir de notre planète, nous voyons d'abord le système solaire, notre galaxie, et la Voie Lactée ; faisant partie d'un amas de galaxies dénommé Groupe Local, ce qui fait à son tour partie d'un superamas de galaxies de la Vierge. Et tout ceci ne représentant qu'un seul parmi des millions de superamas de l'Univers !

Les scientifiques ont découvert que ces superamas ne sont pas distribués au hasard dans l'espace. Si l'on observait la structure de l'Univers en une échelle beaucoup plus grande, l'on pourrait constater que les clusters sont connectés par des filaments plus minces de galaxies, longs de dizaines de millions d'années-lumière. M. Jaan Einasto, le grand old man dans le domaine de l'astronomie en Estonie, a proposé que l'Univers, à ce niveau-la, est structuré comme un rayon de miel, formé d'un réseau de filaments avec de grands vides entre eux.

« L'étude de la structure de l'Univers à grande échelle nous donne également des informations sur les caractéristiques de la matière noire », ajoute M. Einasto.

**Coordonnées:** M. Jaan Einasto, L'Observatoire de Tartu, einasto@aai.ee, +372 5108639





CENTRE OF EXCELLENCE  
ENVIRON

