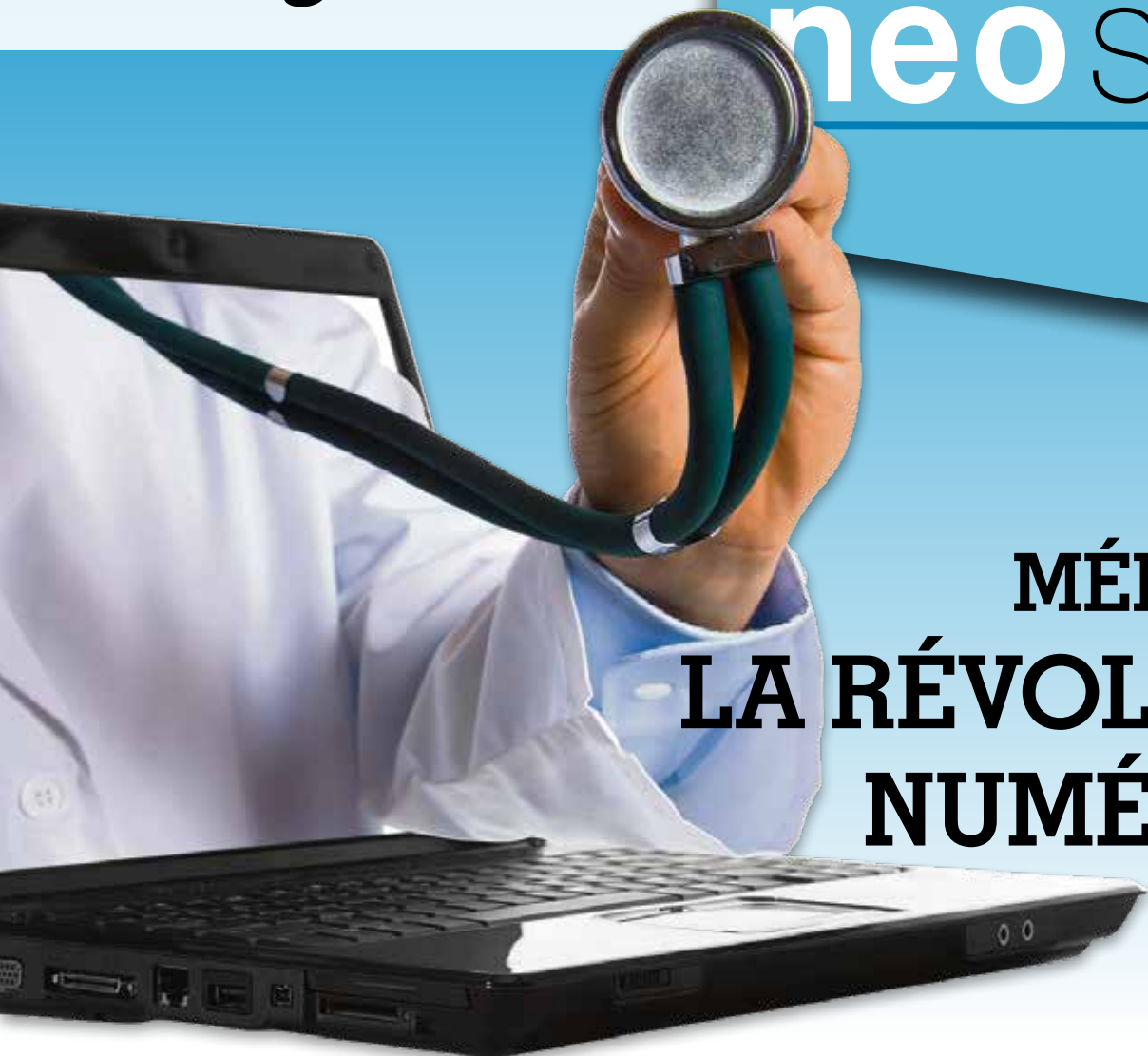


Un supplément

**Le Régional**

nēo S<sub>ANTÉ</sub>

N° 10 • 21 juin 2018



## MÉDECINE : LA RÉVOLUTION NUMÉRIQUE

### SOMMAIRE

#### La santé par le big data p. 4-5

Les nouvelles technologies ont permis un bon considérable dans la recherche médicale. Avantages et risques de ces méthodes.

#### Prévenir le suicide p. 9

Un algorithme d'intelligence artificielle testé sur les 15-30 ans parvient à prédire les risques, avec un taux de réussite de 91%.


#### Médecine de pointe à Rennaz p. 10-11

Le nouvel hôpital Riviera-Chablais, qui ouvrira ses portes en 2019, fera office de portail d'un réseau de soins en médecine personnalisée.

#### Leurs tumeurs régressent p. 12-13

En Suisse romande, un réseau d'experts partage ses connaissances pour élaborer des traitements personnalisés du cancer. Deux patients témoignent.

PUB



Dentisterie esthétique • Soins conservateurs  
Soins d'hygiène • Parodontologie • Implantologie  
Chirurgie buccale • Orthodontie • Radio 3D

#### Consultations et urgences dentaires 7/7

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| Bulle              | 058 234 00 50 |
| Chablais           | 058 234 01 30 |
| Cossonay           | 058 234 00 60 |
| EPFL               | 058 234 01 23 |
| Genève             | 058 234 01 10 |
| Lausanne Chauderon | 058 234 00 80 |
| Lausanne Flon      | 058 234 00 20 |
| Morges             | 058 234 00 40 |
| Renens             | 058 234 01 00 |
| Vevey              | 058 234 00 10 |
| Villars            | 058 234 00 70 |
| Yverdon            | 058 234 00 30 |

Les cliniques dentaires qui prennent soin de votre sourire [www.ardentis.ch](http://www.ardentis.ch)

## EDITO

De la médecine génétique  
à la médecine de précision

**S**e soigner passe aujourd'hui par l'apprentissage d'un nouveau vocabulaire: séquençage à haut débit, transparence des algorithmes, big data, médecine génétique, ou personnalisée, ou de précision. Il faut apprivoiser ces mots pour comprendre. Par exemple l'ADN, cet acide désoxyribonucléique, est composé d'ATGC pour Adénine, Thymine, Cytosine et Guanine!. Rangés dans l'ordre, ces 4 éléments forment la séquence d'une cellule ADN, composée, chez l'être humain, de 3,2 milliards de signes différents. L'ADN est le support de l'information génétique de l'humain. Or, une médecine personnalisée passe par le séquençage du génome (l'ensemble des gènes). On obtient alors la composition d'une personne, un peu comme un plan. Ce qui permet de mieux visualiser où se trouvent les déficiences, où sont situées les cellules abîmées et malades. Il a fallu 13 ans de recherches et des milliards investis pour que soit reconnu, en 2001 un séquençage

complet du 1er génome humain. Aujourd'hui on l'obtient, du moins partiellement, pour moins de 1'000 frs. Nous entrons dans la médecine génétique ou personnalisée. Partant du séquençage qui permet de décoder précisément nos gènes et ceux de la maladie, essentiellement des cancers, il devient plus facile de viser les parties affectées. Et bien sûr d'utiliser des médicaments adaptés aux cellules à éliminer. L'expression médecine de précision a été officialisée par Barack Obama le 20 janvier 2015. Dix jours plus tard, une initiative sur la médecine de précision permettait déjà de prévenir certaines maladies. Angelina Jolie avec sa mastectomie très médiatisée l'a superbement illustré. Pour ce qui est des traitements sur les maladies déjà déclarées, ce type de médecine de précision permet de traiter le cas de manière très ciblée en diminuant les effets secondaires. Sera-t-elle accessible à tous? Et quand?

Nina Brissot

PUB

Clinique



Yongli

## Clinique Yongli MTC

Rue du Simplon 5 à VEVEY

### Médecine Traditionnelle Chinoise

Le **Pr. Zhang** né en 1951 à Pékin, a étudié comme des générations de sa famille, la Médecine Chinoise à l'Université d'acupuncture et d'orthopédie de Pékin où il a également enseigné. Avec plus de 40 ans d'expérience, il traite les maladies Avec des pathologies difficiles et compliquées à soigner.

- Problème de foie
- Kyste dans les seins
- Vésicule biliaire
- Problèmes rénaux
- Rhumatologiques
- Neurologiques et Psychologique
- Génito-urinaires
- Endocriniennes, métaboliques
- Cardio-Vasculaire
- Système digestif
- Dermatologiques
- Système respiratoire

Le Dr. Zhang sera ravi de vous offrir un  
**DIAGNOSTIC GRATUIT**  
**DE 10 MINUTES**

Il est spécialisé en gynécologie, dysménorrhée, ménopause, Sudation excessive, dépression, insomnie

Du lundi au vendredi  
de 8 h à 12 h et de 14 h à 18 h  
Tél. 021 922 10 88 - [www.clinique-yongli.ch](http://www.clinique-yongli.ch)



## IMPRESSUM

nēo S<sup>AN</sup>TÉ

Supplément du Régional, **Néo Santé** paraît 2 fois par an, au printemps et en automne.

**Tirage et diffusion:**

125'000 exemplaires Lausanne, Lavaux-Oron, Riviera, Chablais VD/VS.

Tous les articles de ce numéro émanent du seul choix de la rédaction.

**Rédaction:**

Ce numéro a pu être réalisé grâce à l'aide efficace et bienveillante du Pr. Osman Ratib\* qui en signe plusieurs articles et supervise l'ensemble de la publication. Et Nina Brissot [n.brissot@leregional.ch](mailto:n.brissot@leregional.ch)

**\*Pr. Osman Ratib:** Actuellement professeur titulaire à l'Université de Genève, le Pr. Ratib est directeur de l'Institut d'Imagerie Moléculaire Translationnelle (ITMI) et chef du service d'imagerie médicale et adjoint de la direction médicale à l'Hôpital Riviera-Chablais. Après l'obtention d'un doctorat en médecine à Genève et des titres de spécialiste FMH en médecine interne générale, cardiologie et médecine nucléaire, Prof. Osman Ratib a obtenu un diplôme en biophysique et un doctorat en imagerie médicale à l'Université de Los Angeles (UCLA). Il a ensuite assumé la responsabilité de la nouvelle unité d'imagerie numérique de la division d'informatique médicale des HUG. En 1997, il a été nommé professeur et chef de département adjoint de radiologie à l'université de UCLA à Los Angeles. De retour en Suisse depuis le 1er juillet 2005, il a occupé jusqu'en 2013 le poste de chef de département de radiologie et informatique médicale des HUG ainsi que le poste de médecin chef du Service de médecine nucléaire et de l'unité du cyclotron. Depuis le 1er janvier 2017, Le Prof. Osman Ratib est chef du Service d'imagerie médicale de l'Hôpital Riviera-Chablais.

**Publicité:** 021 721 20 30

**PAO:** Patricia Lourinhã

**Adresse postale et siège social:**

**Le Régional Holding SA,**  
Rue du Clos 12, CP 700, 1800 Vevey.  
021 721 20 30

# De la radiographie à l'imagerie moléculaire

**Imagerie médicale** L'imagerie médicale prend une place de plus en plus prépondérante dans le diagnostic de toutes les affections et dans le suivi des traitements. Son évolution a fait des progrès fulgurants ces dernières décennies. Non seulement grâce à des avancées technologiques (scanner, IRM, imagerie 3D etc..) mais aussi par le développement de nouvelles modalités d'imagerie. Non seulement on voit le corps humain dans ses plus petits détails mais également le fonctionnement biologique et fonctionnel des organes et des tissus. Nous entrons dans l'imagerie moléculaire.

**L**a découverte des rayons X par Wilhelm Roentgen à la fin du 19ème siècle pour laquelle il a reçu le prix Nobel en 1901 a révolutionné la médecine. Il devenait possible de voir à l'intérieur du corps humain et de développer la radiographie. Les évolutions technologiques suivantes ont permis le déploiement d'imagerie en «coupe» par le scanner à rayon X, ainsi que l'application d'autres techniques tel que l'échographie utilisant des ultrasons ou l'IRM utilisant des ondes magnétiques.

Alors que ces techniques ont permis l'exploration du corps humain dans les moindres détails, une autre découverte, celle de la radioactivité par Marie Curie, également lauréate du prix Nobel, a ouvert la voie à ce qu'on appelle aujourd'hui la médecine nucléaire et ses applications en imagerie. Par l'injection de quantités infimes de radioactivité, il est possible de marquer des molécules dont on peut suivre le parcours dans les différents organes et tissus du corps. Cette technique d'imagerie, qu'on appelle aussi imagerie moléculaire, permet d'étudier le fonctionnement et le métabolisme des organes. On peut ainsi détecter des dysfonctionnements biologiques ou des tissus anormaux comme des cancers par exemple. Ces dernières années, on a vu le développement de nombreuses nouvelles molécules spécifiques permettant d'étudier de nombreuses maladies comme l'infarctus ou l'Alzheimer, mais aussi de détecter plus précocement des cancers et des altérations des tissus.

## Le rôle de l'imagerie dans la médecine personnalisée

L'imagerie médicale occupe aujourd'hui déjà une place prépondérante dans les techniques de diagnostic et de suivi des patients. L'utilisation croissante de ces nouvelles modalités d'imagerie a nettement amélioré la qualité de la prise en charge et du monitoring de l'efficacité des traitements comme du suivi des interventions chirurgicales. Elles représentent cependant un défi médico-économique qui préoccupe toutes les instances médicales et poli-



Prochaine révolution dans l'analyse des images: l'intelligence artificielle.

tiques. L'adéquation de l'utilisation des examens d'imagerie fait l'objet d'une révision objective dans un effort de «prescrire juste». Ces efforts sont aussi associés à une harmonisation et standardisation des pratiques.

Ces efforts de normalisation des pratiques seront d'autant plus critiques pour l'introduction de traitements personnalisés d'une médecine de précision, que celle-ci va modifier considérablement nos pratiques ces prochaines années. Ces traitements spécifiques, généralement plus coûteux mais beaucoup plus efficaces que ceux conventionnels, ne s'appliquent en principe qu'à un sous ensemble particulier de patients (car une même maladie s'exprime différemment d'un patient à l'autre selon son profil génétique et biologique). Pour savoir si un de ces traitements peut s'appliquer à un patient donné, et pour prédire son efficacité, il sera nécessaire de disposer de moyens diagnostiques extrêmement précis (d'où le terme d'une médecine de précision). Les nouvelles techniques d'imagerie, en particulier d'imagerie moléculaire, font partie des outils indispensables pour définir si un patient pré-

sente le profil nécessaire pour bénéficier d'un traitement personnalisé. La plupart des nouveaux traitements approuvés et disponibles pour un usage clinique sont obligatoirement associés à des tests appelés «companion diagnostics». Ils devront être pratiqués avant qu'on puisse administrer le traitement avec la certitude de son efficacité. C'est aussi ce qu'on appelle l'approche «theranostique» associant un critère diagnostique précis pour une thérapie donnée.

## L'analyse quantitative des images et l'intelligence artificielle

Une autre révolution va modifier les pratiques en imagerie médicale: l'arrivée des outils d'analyse des images et de l'intelligence artificielle. Avec l'augmentation considérable de la charge de travail, l'interprétation des examens présente un volume de travail qui a décuplé. Les radiologues sont alors confrontés à la difficulté d'assurer la même qualité d'analyse et d'interprétation des images. La puissance d'analyse des outils informatiques va apporter une aide considérable dans les analyses comparatives des images. D'autant que ces techniques

analytiques par ordinateur se basent sur des apprentissages effectués sur de très larges quantités d'examens (ce sont les «Big Data» ou «Données Volumineuses») qu'aucun être humain ne sera capable d'intégrer dans sa capacité d'interprétation des images. Mais attention, il n'est pas question de remplacer l'être humain et sa capacité d'intégration et d'analyse globale d'un problème clinique. Ces outils informatiques, appelés «intelligence artificielle» n'apporteront qu'une aide précieuse et rapide pour une analyse plus précise et plus objective des examens. Un moyen d'alléger considérablement le travail des médecins dans leurs tâches d'interprétation des images et des données. Le rôle des médecins radiologues et des spécialistes en imagerie médicale s'oriente donc naturellement vers l'application de ces techniques informatiques dans les processus de diagnostic et de suivi des traitements. Tout comme leur intégration dans des processus de décision multifactoriels intégrant des données d'imagerie, de biomarqueurs biologiques et de profils génétiques des patients.



# Le big data au service de la santé

**Médecine personnalisée** Aujourd'hui, tout est numérisé et référencé. Des ordinateurs de plus en plus puissants, une intelligence artificielle omniprésente et tout change. Y compris l'approche médicale. On parle alors des big data ou de données massives. Elles passent par l'analyse d'un volume d'informations tel qu'il dépasse les capacités humaines. Ce nouveau traitement informatique des données et l'analyse qui en est faite à une vitesse vertigineuse permettent de gagner beaucoup de temps. Et élimine aussi les redondances. Le point sur les risques et les avantages.

Le big data est à la fois matière à fascination mais suscite à juste titre de nombreuses craintes. Face au «tout économique» et à l'évolution de la science, la médecine génomique, (basée sur le fonctionnement du génome individuel) a de vraies vertus. Elle est née de l'interaction et du traitement des données cliniques (pathologies) d'une part, et biologiques (génomiques) d'autre part. En clair, le big data facilite les moyens de trouver des liens existants et néfastes entre les gènes et les maladies. Une méthode qui se vulgarise. D'ailleurs, le CHUV à Lausanne stocke dans sa BBI (bio banque institutionnelle) l'ADN de plus de 20'000 volontaires comme base de recherche entre les caractéristiques génétiques et l'expression des différentes maladies. Nous entrons dans le monde des technologies de l'information.

Ancien doyen de la faculté des Sciences de la vie de l'EPFL et membre du conseil d'établissement de l'hôpital Riviera Chablais, le Pr. Didier Trono se passionne pour ces nouvelles technologies qui font avancer la recherche médicale. Pour Néo Santé, il détaille les avantages et les risques de ces méthodes.

**La médecine personnalisée et ses défis humains, technologiques, économiques, politiques, est-elle, ou va-t-elle devenir un nouveau modèle en médecine?**

## Pr. Trono

La question est surtout de savoir comment utiliser cette nouvelle approche de la médecine. Nous n'en sommes qu'aux débuts. Les techniques du big data permettent une médecine prédictive et des traitements plus ciblés. Avec l'analyse du génome, l'empreinte mo-

léculaire d'une tumeur dictera le type de traitement à administrer. Ceci permettra d'aller plus vite au but, sans tâtonnements. Aujourd'hui, on donne un traitement à large spectre qui peut fort bien réussir chez certains et s'avérer moins efficace chez d'autres. Il sera désormais possible d'aller droit à la tumeur identifiée. La médecine va absorber cette nouvelle façon de soigner. Elle ne pourra pas faire autrement. C'est juste une question de temps mais tout va vite, très vite.

**Ce type de médecine va, dit-on, engendrer une sérieuse augmentation des coûts de la santé. On lui reproche aussi de servir l'industrie pharmaceutique. Est-ce fondé?**

## Pr. Trono

A terme, cette médecine peut diminuer les coûts de la santé pour deux raisons. D'abord car elle s'exercera beaucoup au niveau de la prévention. Ensuite, lors de maladies identifiées, nécessitant des drogues aujourd'hui administrées tous azimuts, la médication sera ciblée. La stratification du traitement sera moins coûteuse financièrement et humainement que des traitements globalement moins efficaces car moins ciblés. Pour ce qui est des pharmas, elles doivent actuellement revoir leur «business model». Nous n'allons plus, dans un futur proche, découvrir beaucoup de nouvelles molécules thérapeutiques mais plutôt apprendre à administrer celles à notre disposition avec plus de discernement. Là, les pharmas ont des ouvertures pour trouver les médicaments appropriés pour chaque expression



Au service des sciences de la vie, le «big data» rend possible une médecine prédictive et des traitements plus ciblés.

d'une maladie donnée. Une médecine personnalisée permet de mieux catégoriser et stratifier les pathologies, donc les thérapies. En oncologie, c'est déjà le cas pour certains cancers abordés différemment en fonction du contexte génétique de chaque tumeur.

**Nos médecins sont-ils actuellement formés pour ce changement?**

## Pr. Trono

Comme dit précédemment, les nouvelles technologies, émanant tant du domaine biomédical (par ex. la génomique) que de l'informatique, font une irruption tellement rapide que le corps médical doit lui aussi changer, s'unir, partager. Il se retrouve devant un défi de connaissance exigeant d'une part un apprentissage accéléré, d'autre part un haut niveau de collaboration. Des forums sont organisés pour mettre en commun divers constats, méthodes, progrès. C'est actuellement courant en oncologie. Il est désormais vital de par-

tager les connaissances si l'on ne veut pas être très vite dépassé.

**Quel rôle la médecine personnalisée tient-elle dans la prévention?**

## Pr. Trono

Lorsque le séquençage de votre génome révèle que vous avez de gros risques liés à tel ou tel cancer, que des moyens connus pourraient éviter ou retarder, il ouvre la porte à sa prévention. Le cas Angelina Jolie actrice américaine qui était porteuse d'un gène prédisposant au cancer du sein et qui a choisi de subir une mastectomie bilatérale en prévention du risque de cancer l'illustre bien. Ce n'est cependant que le début, tant nous avons encore à apprendre sur l'influence de la génétique, par exemple sur des pathologies mécaniquement plus complexes, comme les maladies métaboliques ou psychiatriques. Il reste encore beaucoup de recherches et de découvertes à faire, rendues maintenant possibles par ces nouvelles technologies.

**On parle aussi d'une médecine pour les riches?**

## Pr. Trono

Le séquençage du premier génome a coûté plusieurs milliards de francs. Aujourd'hui, un séquençage de meilleure qualité ne coûte plus qu'environ mille francs, et ce prix s'écroulera sans doute encore dans les quelques années à venir. En Suisse ou dans d'autres pays de développement économique similaire, cela ne représente déjà qu'une fraction infime des dépenses de la santé d'un individu durant sa vie. Même si ce type d'investissement n'est pas à la portée de régions plus défavorisées, une partie de la connaissance qui en résultera sera de portée globale, suggérant des approches applicables au plus grand nombre. De plus, les techniques de l'information, comme le téléphone portable, un autre pilier de la santé personnalisée, sont déjà répandues planétairement. L'universalisation de ces technologies réclame cependant qu'elles s'exercent dans

un cadre sociétal adéquatement préparé, de manière à éviter toute discrimination par exemple basée sur le patrimoine génétique d'une personne. Pour que la génomique profite pleinement à la population de la Suisse, il faudrait que le séquençage du génome y devienne à terme une pratique systématique, remboursée par l'assurance de base. Mais cela suppose que nos lois soient renforcées de façon à assurer, ne serait-ce qu'au nom du principe de solidarité et de mutualisation du risque, que l'information ainsi acquise n'altère jamais l'accès de tout un chacun à l'assurance, au logement ou à l'emploi, ou encore ne permette pas d'autres types de manipulations. Mais en cela, le séquençage du génome pose des questions générales semblables à celles soulevées par les Facebook, Google, Apple et autres Amazon de ce monde comme l'a illustré le récent scandale Cambridge Analytica. Ces nouvelles technologies réclament aussi une adaptation de notre système de santé, appelé à déplacer une partie de ses inves-

tissements du traitement vers la prévention, et une formation adéquate de tous ses intervenants. La Suisse montre les signes d'une telle orientation, avec le lancement de programmes nationaux dans le domaine de la santé personnalisée. L'initiative Health 2030 regroupe les forces des Universités de Genève, Lausanne et Berne et de leurs hôpitaux affiliés avec celles de l'EPFL pour explorer et exploiter le potentiel des nouvelles technologies dans le domaine de la santé. Son Centre du génome, avec une plateforme de séquençage à haut débit sise à Campus Biotech, le Centre Lémanique du Cancer et son emblématique bâtiment Agora, le soutien d'organismes privés comme Les Fondations ISREC et Leenards sont autant d'illustrations des efforts de notre région. A la société toute entière de s'emparer de ce thème, afin d'assurer que cette révolution technologique porte ses fruits pour le bien-être de tous.

## CV EXPRESS DU PR. DIDIER TRONO

Après une formation en médecine clinique à Genève et Boston, Didier Trono se lance dans la recherche, d'abord au MIT puis au Salk Institute de San Diego. De retour en Suisse, il est recruté en 2004 par l'EPFL pour y orchestrer le développement de sa nouvelle faculté des sciences de la vie. Actif dans la recherche en génétique, Didier Trono s'emploie aussi à coordonner l'effort Lémanique en vue de l'exploitation des nouvelles technologies dans le domaine de la santé.



Nina Brissot



# La santé personnalisée sur le plan fédéral



La Suisse soutient un programme de recherche sur la santé personnalisée. DR

**Recherche** La Confédération soutient un projet national de médecine personnalisée. Appelée SPHN, pour Swiss Personalized Health Network, cette initiative vise plusieurs buts: promouvoir la santé et le bien-être, aider à prévenir, diagnostiquer et traiter les problèmes de santé le plus précisément possible, permettre d'appliquer des traitements efficaces tout en diminuant les effets secondaires.

Pour développer ce projet sur l'ensemble de la Suisse, SPHN mise sur un système national d'échange de données de santé. En 2016, l'Académie Suisse des Sciences Médicales ASSM a été mandatée par le Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation ainsi que par l'Office Fédéral de la Santé publique pour développer un réseau suisse de la santé personnalisée. Ainsi est né SPHN (<https://www.sphn.ch>), un réseau qui travaille à mettre en œuvre et valider d'ici à 2020 une infrastructure coordonnée. Une plateforme permettant de rendre les données de santé utilisables pour la recherche dans toute la Suisse. Différentes raisons liées aux mentalités,

aux langues et à la protection de la sphère privée, compliquent la tâche. Cependant, l'idée fait son chemin et, à la fin de l'année 2017, des accords de collaboration ont été conclus avec les 5 hôpitaux universitaires. Ils collaborent avec des institutions de recherche, le plus souvent sur des terrains différents. Les hôpitaux collectent essentiellement des données liées au phénomène (tous les traits observables d'un organisme). Les institutions œuvrent quant à elles sur les données génétiques. Puis, en reliant ces données, une évidence se fait sur les relations entre les maladies et les gènes. Pour avancer dans ce sens, chacun des hôpitaux sera financièrement soutenu durant trois

ans à hauteur de 3 millions par hôpital, à condition que certains objectifs soient atteints. Par ailleurs, SPHNS soutient l'organisation de colloques et séminaires interdisciplinaires sur le thème de la médecine personnalisée et de son développement et il finance des projets qui sont sélectionnés en réponse à des mises au concours sur des thèmes donnés.

### Pourquoi national?

C'est bien connu, pour se faire entendre, mieux vaut donner de la voix. C'est donc pour atteindre une taille critique des données que l'étude doit se faire au national. Surtout dans un pays aussi petit que la Suisse. En avançant tous ensemble, une optimi-

sation des ressources peut être envisagée. Car évidemment la recherche implique de gros investissements et provoque une crainte répétée d'une augmentation des coûts de la santé. Mais les défenseurs de la médecine personnalisée voient plutôt un moyen de mieux gérer ces coûts. Notamment par le fait que les maladies pourront être décelées beaucoup plus tôt et avec de meilleures chances de guérison, grâce à un traitement ciblé, basé sur une meilleure sélection des patients, effectuée avec des paramètres récoltés dans ces grandes bases de données partagées. Tout un chacun peut volontairement faire don de ses données lorsqu'il a été hospitalisé ou traité. Le patient devra alors signer un consentement général ou éclairé (voir encadrés). Toutes les données récoltées sont encodées et anonymisées avant d'être transmises aux chercheurs. Une commission d'éthique a été mise en place pour surveiller le respect des règles afin qu'aucune donnée ne soit

offerte ou vendue illicitement à des tiers. La crainte étant naturellement qu'elles puissent être transmises, par exemple à des caisses maladie ou à des employeurs.

### La Cybersanté

Sur Vaud, le SSP (Service de Santé Publique) travaille parallèlement à la mise en place d'une plateforme cantonale de cybersanté. Plateforme qui vise à améliorer le flux d'informations et à optimiser le réseau entre les patients, médecins, thérapeutes, assurés et assureurs, laboratoires, pharmacies, hôpitaux et soignants. Une de ses premières priorités est de mettre en place un DEP (dossier électronique du patient) commun comme exigé par SPHN. Mais aussi de développer un portail d'information sur des thèmes liés à la santé.

Nina Brissot

## Types de consentements aux partages des données pour la recherche:

### Qu'est qu'un consentement général?

En donnant son consentement général, tout patient autorise que ses données médicales, dosage sanguin, radiologiques, données génomiques etc. soient utilisées, sous forme anonyme, à des fins de recherche. Il s'agit d'un consentement signé une seule fois permettant l'utilisation des échantillons et des données collectés pour différents projets de recherche, sans pour cela préciser d'avance le type de recherches et d'en déterminer l'application tant qu'elles sont conformes aux directives d'un comité éthique. En signant un consentement général le patient accepte, par exemple, qu'un prélèvement de sang soit récolté et conservé dans la Biobanque Institutionnelle de Lausanne (BIL) pour des buts de recherches futures dont les modalités et les objectifs n'ont pas encore été déterminés.

### Qu'est-ce qu'un consentement éclairé?

Le consentement éclairé,\* est un mode de consentement plus traditionnel appliqué dans les études cliniques et les projets de recherches cliniques ou scientifiques avec un objectif bien déterminé. Pour cela le patient doit être informé (éclairé) de manière très précise des objectifs de la recherche, de ses avantages et d'éventuels risques ou inconvénients de sa participation à l'étude. Ce consentement donné pour une étude précise n'est en aucun cas un accord que les données soient utilisées pour d'autres recherches que celles décrites dans le consentement. Le consentement éclairé destiné à une étude particulière est donc incompatible avec la création de bases de données partagées destinées à la recherche mais sans définir préalablement le type de recherche et les objectifs des projets qui seront réalisés avec ces données.

(\* ) Il existe un autre type de consentement clinique destiné à obtenir l'accord du patient pour subir un traitement ou une intervention après avoir été dûment informé des avantages et risques de cet acte qui doit lui être expliqué par le médecin qui pratiquera le traitement en question. Ce consentement n'implique pas l'utilisation des données ou des échantillons du patient pour des buts de recherche.

PUB



**PRENDRE SOIN D'UN PROCHE**  
quelques heures, jour et nuit ou 24h/24

### NOUS PROPOSONS:

- accompagnement et soutien sur mesure
- aide ménagère, transports, loisirs
- relève d'un proche aidant
- retour d'hospitalisation

**Home Instead**  
SENIOR CARE

Vivre serein, chez soi

**Appelez-nous**  
**021 614 00 50**

[lausanne@homeinstead.ch](mailto:lausanne@homeinstead.ch)  
[www.homeinstead.ch](http://www.homeinstead.ch)

## INFIRMIER - INFIRMIÈRE RÉINSERTION ET RÉORIENTATION PROFESSIONNELLE

**Donnez une nouvelle santé  
à votre carrière!**

Vous souhaitez reprendre votre activité professionnelle après plusieurs années d'interruption ?  
Ou alors, vous recherchez un poste de travail mieux adapté à votre situation actuelle ?

### Le dispositif de réinsertion et réorientation professionnelle vous est destiné

- Entretien d'orientation, appui individualisé et conseils professionnels
- Cours d'actualisation des connaissances
- Stages pratiques
- Bilan de compétences



Rue du Simplon 15  
1006 Lausanne  
Tél. 021 601 06 60  
[www.reinsertion.ch](http://www.reinsertion.ch)



PUB

## AIDE ET SOINS À DOMICILE

RIVIERA

CHABLAIS



Prestations santé prises en charge par LAMAL

021/ 558 71 71

[www.swissagisan.ch](http://www.swissagisan.ch)

## CABINET DU TEMPS POUR MOI

- Massage médical aux huiles essentielles
- Massage thérapeutique
- Massage sportif - Rebouteux
- Massage relaxant
- Drainage - Rétention d'eau
- Préparation d'huiles essentielles
- Eau florale
- Aromathérapie

A partir de  
**CHF40.-**  
les 30 min

Drainage  
**CHF60.-**  
les 45 min

Maux de dos - Sciatique - Tendinite - Stress - Fatigue  
Burnout - Douleur chronique soin manuel aux huiles essentielles

Rue Centrale 6, Corsier-sur-Vevey  
[www.therapie-manuelle-massage.ch](http://www.therapie-manuelle-massage.ch)  
Raphael 076 273 98 66 - Sur rendez-vous





## l'institut de RADIOLOGIE de la clinique de montchoisi

L'Institut de radiologie de la Clinique de Montchoisi, entièrement rénové, regroupe cinq médecins radiologues, six techniciens en radiologie médicale et quatre secrétaires médicales.

### UN SERVICE D'IMAGERIE MÉDICALE DE POINTE

Notre plateau technique de dernière génération permet de réaliser les examens diagnostiques standards (radiographie, ultrasons, CT-Scanner, IRM) ainsi que les examens spécialisés suivants :

- Myélographies, ponctions et infiltrations de la colonne vertébrale
- Imagerie cardiaque des vaisseaux (IRM et CT)
- Imagerie ostéo articulaires (y compris arthro-CT et arthro-IRM) et infiltrations
- Imagerie de la femme (agrée par la Fondation Cantonale pour le dépistage du cancer du sein)
- Imagerie abdominale de l'appareil digestif (y compris coloscopie virtuelle)
- Imagerie de l'appareil urinaire
- Imagerie pédiatrique

Ces techniques d'imagerie permettent également de guider les gestes interventionnels telles que les biopsies et cémentoplasties, effectuées en anesthésie locale ou générale.

### NOTRE PHILOSOPHIE

La Clinique de Montchoisi vous garantit :

- Une prise en charge personnalisée et humaine dans le respect du patient
- Un échange privilégié entre les médecins, radiologues et les patients
- La réalisation d'examens de haute qualité et précision, indispensables à la démarche diagnostique
- Une formation continue des collaborateurs et médecins radiologues
- Une écoute, une disponibilité et un souci permanent de qualité

### CONTACT :

Notre service de radiologie est ouvert du **lundi au vendredi de 7 h à 18 h** et vous garantit une prise de rendez-vous rapide. Contactez-nous au **021 619 39 09** ou [radiologie@montchoisi.ch](mailto:radiologie@montchoisi.ch)



SWISS MEDICAL NETWORK MEMBER

Clinique de Montchoisi · Chemin des Allinges 10 · CH-1006 Lausanne · Tel. +41 21 619 39 39 · [www.montchoisi.ch](http://www.montchoisi.ch)



# L'intelligence artificielle pour prévenir le suicide



Un programme testé sur 34 personnes a affiché un taux de réussite de 91%.

**Dépistage** Rien ne peut arriver de pire que la mort de son enfant. Surtout s'il l'a décidé lui-même. Or souvent, les signes avant-coureurs ne sont pas évidents, voire parfois même totalement absents. Cela pourrait s'améliorer car un algorithme parvient à prédire les risques chez les 15-30 ans.

**L**e risque suicidaire est sournois. Parfois d'infimes signes, une sensibilité exacerbée, une tendance à la mélancolie, à l'isolement, un attrait pour des films ou situations liés à la mort peuvent être détectés. Ils sont alors souvent assimilés à un contexte. Ce qui élimine leur côté alarmant. Ce n'est qu'après le drame que l'on se souvient et que la vie de tous bascule. Le suicide, particulièrement chez les 15-30 ans, est la deuxième cause officielle des décès dans

le monde. Pire, ceux qui en réchappent, et ils sont nombreux, souvent vivent le reste de leur vie avec un handicap physique ou mental grave, peut-être irréparable.

## Des images dans le cerveau

Des études conduites aux Universités de Carnegie Mellon et de Pittsburgh aux Etats-Unis ont permis d'arriver à une mesure biologiquement fondée. Une mesure qui évalue les altérations ou dégradations dans les représentations neurales des concepts liés à la mort et à la vie. A l'aide d'une imagerie à résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), ils ont pu observer l'activité du cerveau de 8 hommes et 26 femmes de 18 à 30 ans, dont 50% avaient déjà eu des idées suicidaires. L'expérience, publiée en avril dans la revue *Nature*, a utilisé des algorithmes d'apprentissage - qui apprennent à partir de données reçues au fur et à mesure du temps - pour identifier les individus à tendance suicidaire ou pas. Une série de

mots comme «mort», «cruauté», «trouble», «insouciance», «overdose», «bien» «louange» «vitalité» étaient projetés pendant 3 secondes. Les algorithmes ont détecté une représentation émotionnelle et une activité cérébrale très différentes à chacun de ces concepts.

## Détection: 91% de réussite

Partant de ces données, les scientifiques les ont utilisées pour concevoir un programme permettant de repérer les personnes à risque. Le résultat a été étonnant puisqu'il a classé juste 33 volontaires sur les 34 présents, dont un taux de réussite de 91%. Poussant plus loin la recherche, ils ont encore entraîné le programme pour qu'il distingue les personnes aux pensées suicidaires de celles qui avaient déjà vécu une tentative de suicide. Et là, l'intelligence artificielle a vu juste à 94%. Evidemment, un échantillon de 34 personnes n'est pas exhaustif. Le programme est toutefois assez intéressant pour être consi-

déré comme un outil majeur de diagnostic à risque de suicide. Cette technique est également testée pour d'autres troubles psychiatriques.

## Renseignements fiables

L'intelligence artificielle, les big datas, la santé personnalisée, les algorithmes, le séquençage, le génome: la science et la médecine avancent à pas de géant. Internet s'en fait l'écho et certains l'utilisent à des fins commerciales. Il est difficile pour le lecteur ou patient non averti de démêler le vrai du faux, le didactique de la propagande. Une plateforme web, [www.santeperso.ch](http://www.santeperso.ch), met à disposition des citoyens différents moyens d'explorer la santé personnalisée par des articles de fond, des flashes, des vidéos. Bien documentée, elle publie toutes les sources et expériences.



# L'hôpital de premier recours qui devient le portail d'une médecine de précision

**Rennaz** Les développements fulgurants des nouvelles techniques de diagnostic et de soins ont changé considérablement les approches thérapeutiques et les pratiques de prise en charge des patients. Ces techniques, initialement développées dans les hôpitaux universitaires, s'étendent dans les réseaux de soins. Le nouvel hôpital Riviera-Chablais de Rennaz qui ouvrira ses portes en 2019 se positionne en «portail» d'un réseau de soins avec les hôpitaux universitaires dans leur nouvelle stratégie de médecine personnalisée.

Les développements à l'origine des nouvelles stratégies d'une médecine personnalisée s'articulent autour de trois axes: «l'accélération du décryptage génomique, le captage et le stockage de quantités croissantes de données individuelles et enfin la capacité d'analyser et de comparer la gigantesque quantité de données ainsi recueillies» (propos extraits de l'initiative SantéPerSo à consulter sur <http://www.santeperso.ch/>). Ces développements permettent d'évoluer vers une médecine de précision. Elle vise à traiter chaque individu selon des critères objectifs, propres à sa maladie et de son expression, avec une plus grande efficacité que les traitements classiques prodigués de manière identique à tous les patients souffrant d'une maladie donnée.

## Un portail de taille

L'hôpital de Rennaz qui regroupera les activités des cinq hôpitaux régionaux du réseau «Riviera-Chablais» s'engage dans une nouvelle conception d'un hôpital régional. Il donnera aux patients un accès aux techniques de soins personnalisés en liaison avec les hôpitaux universitaires tout en maintenant les rapports de proximité avec les patients et les médecins traitants de la région. Cette stratégie a pour objectif de faciliter l'accès aux nouvelles thérapies et d'accompagner les patients dans leur prise en charge et le suivi de leurs traitements. Elle permet aussi de désengorger les hôpitaux universitaires en prenant en charge les patients dans les étapes de leur itinéraire clinique qui peuvent être réalisées localement. Nous pourrions aussi offrir un contact plus rapproché avec les médecins traitants de la

région pour l'évaluation et le suivi de leurs patients.

## Un plateau technique et des expertises de premier ordre

L'application des nouvelles approches diagnostiques et thérapeutiques de la médecine personnalisée nécessite un plateau technique et des expertises cliniques adaptées. Cela est particulièrement vrai pour les installations d'imagerie médicale qui ont fait des progrès considérables ces dernières années. Elles offrent désormais une précision diagnostique et des performances amplement améliorées qui ont complètement changé la prise en charge des patients. Avec le regroupement de ses 5 hôpitaux sur un seul site à Rennaz l'Hôpital Riviera-Chablais a entrepris de renouveler son plateau technique afin d'offrir aux équipes de spécialistes regroupés sur le même site des moyens dont ils ne disposaient pas jusqu'à présent. Cette nouvelle infrastructure va permettre de proposer aux patients les techniques d'investigation et de suivi des traitements appliqués aujourd'hui dans les réseaux de soins universitaires. Ils n'auront plus à se déplacer vers Lausanne, Genève, Berne ou Zurich pour la prise en charge et le suivi de ces traitements. La proximité de l'hôpital de Rennaz, avec le réseau de soins de premier recours local et des médecins praticiens de la région, permettra aux patients d'avoir un accès plus facile à ces nouvelles technologies.

## Des outils informatiques en réseau

L'intégration de ce nouvel hôpital dans un réseau de soins intercantonal et sa position de «portail» vers une médecine personnalisée nécessiteront une infrastructure informatique d'échanges de données adap-



L'hôpital de Rennaz sera doté des outils d'une médecine de précision (ici un scanner PET-CT) pour permettre la prise en charge et le suivi des patients dans leurs traitements.

tée. Une restructuration des réseaux informatiques d'échanges de données médicales est actuellement en cours au sein de la fédération des hôpitaux vaudois (FHV). En collaboration avec les réseaux d'informatique médicale des autres cantons, elle suit les nouvelles directives de la Confédération pour le développement de dossiers médicaux informatisés accessibles à l'ensemble des réseaux de soins. L'uniformisation et l'intégration de ces infrastructures informatiques entre les hôpitaux sont une étape clé pour faciliter la prise en charge des patients. Elles le sont aussi pour la consolidation de l'ensemble des données médicales des patients. Une politique nécessaire pour l'application des nouvelles stratégies de stratification des maladies selon les profils de chaque individu. Elles s'appuieront sur les bases de données de très grande capacité appelées aussi «big Data» qui seront la base de la médecine personnalisée de demain. Nous allons pour cela pouvoir profiter d'une opportunité unique des

## Des expertises médicales requises

Le développement de ces nouvelles infrastructures ne pourra se justifier que si nous disposons des expertises médicales nécessaires pour les appliquer. Un hôpital régional comme celui de Rennaz ne pourra pas se doter de médecins spécialistes dans tous les domaines. Il pourra, par contre,

s'appuyer sur un réseau de spécialistes d'autres institutions publiques ou privées, offrant ainsi à ses patients l'accès à une médecine spécialisée à distance. Avec une infrastructure technique telle qu'envisagée à Rennaz, il sera aussi possible d'offrir à des médecins spécialistes externes les moyens nécessaires pour effectuer des prestations diagnostiques et thérapeutiques sur place. Un Hôpital qui disposera par ailleurs des services cliniques nécessaires pour la prise en charge et le suivi des patients, offrant ainsi à la population locale des soins de proximité avec le soutien de spécialistes d'un réseau de soins hospitalo-universitaire.

## Mieux contrôler les coûts

L'intégration d'un hôpital régional public dans un réseau de soins est une condition nécessaire pour mieux contrôler les coûts et optimiser la prise en charge des patients. La notion d'un «portail» d'une médecine de pointe est un nouveau concept d'hôpital de premier recours de

proximité. Un hôpital régional ne peut plus fonctionner de manière indépendante et se contenter d'envoyer aux hôpitaux universitaires les cas lourds qui ne peuvent être pris en charge localement. Sans compter que l'évolution de la médecine vers des soins adaptés au profil spécifique de chaque patient aura un coût. Cela nécessitera de disposer des moyens nécessaires pour attribuer le bon traitement au bon patient et au bon moment. Il est donc indispensable d'incorporer l'hôpital régional dans un itinéraire clinique intégrant à la fois les prestations cliniques disponibles localement et les prestations d'une médecine hautement spécialisée. D'autre part, les études économiques montrent aussi qu'une politique hospitalo-centrique basée uniquement sur les grosses institutions hospitalières cantonales et universitaires n'offre pas une efficacité suffisante pour maîtriser les coûts de la santé. Sans oublier qu'elle engendre une saturation et un engorgement de ces institutions. Bientôt, elles ne pourront

## CV EXPRESS \*PR. OSMAN RATIB

Actuellement professeur titulaire à l'Université de Genève, le Pr. Ratib est directeur de l'Institut d'Imagerie Moléculaire Translationnelle (ITMI) et chef du service d'imagerie médicale et adjoint de la direction médicale, Hôpital Riviera-Chablais. Après l'obtention d'un doctorat en médecine à Genève et des titres de spécialiste FMH en médecine interne générale, cardiologie et médecine nucléaire, Le Prof. Osman Ratib a obtenu un diplôme en biophysique et un doctorat en imagerie médicale à l'Université de Los Angeles (UCLA). Il a ensuite assumé la responsabilité de la nouvelle unité d'imagerie numérique de la division d'informatique médicale des HUG. En 1997, il a été nommé professeur et chef de département adjoint de radiologie à l'université de UCLA à Los Angeles. De retour en Suisse depuis le 1er juillet 2005, il a occupé jusqu'en 2013 le poste de chef de département de radiologie et informatique médicale des HUG ainsi que le poste de médecin chef du Service de médecine nucléaire et de l'unité du cyclotron. Depuis le 1er janvier 2017, Le Prof. Osman Ratib est chef du Service d'imagerie médicale de l'Hôpital Riviera-Chablais.



plus faire face à la demande croissante d'une population vieillissante et de plus en plus consommatrice de soins généraux. Eviter la multiplicité des infrastructures technique est incontestablement une condition nécessaire à respecter. Cependant, il faut aussi reconnaître les besoins croissant en moyens techniques pour la prise en charge des patients. L'impact économique sur les coûts de la santé ne vient pas nécessairement de ces investissements en équipements et installations, mais plutôt des frais de leur exploitation et des ressources

et du personnel qualifié nécessaires pour en faire bon usage. L'optimisation de l'usage de ces infrastructures techniques et leur partage dans un réseau de soins est aussi un moyen de mieux maîtriser leurs coûts d'exploitation. La télémédecine et la télé-radiologie apportent aujourd'hui des moyens efficaces d'exploitation des plateaux medico-techniques.

Par le Pr. Osman Ratib\*



Le nouvel hôpital de Rennaz qui ouvrira ses portes au printemps 2019.



# Et si nous passions à l'onco logie personnalisée ?

**Traitements** En Suisse romande, un réseau d'experts a pris l'option de partager ses connaissances et développements de traitements personnalisés par rapport à chaque type de cancer. Une méthode exigeante en compétences, tant de la part des médecins, informaticiens, généticiens, pathologues et oncologues. Deux patients témoignent.

Initié par le CHUV (Centre hospitalier universitaire vaudois) en collaboration avec les HUG (hôpitaux universitaires genevois), le «Réseau romand d'oncologie» est par deux fondations: Philanthropia et Famsa. Dirigé par le Pr. Olivier Michielin (voir encadré), le réseau se réunit hebdomadairement en un colloque pluridisciplinaire appelé «tumor board» moléculaire. Ouvert à tous les médecins oncologues sous forme de visioconférence, ce réseau étudie les cas soumis de patients atteints d'un cancer avancé. Les différents experts présents et spécialistes médicaux, informaticiens, généticiens, branchés sur la conférence par smartphone, tablette, écran ou présents dans la salle s'expriment au cours de ce colloque pluridisciplinaire. Ensemble, ils échangent sur les cas soumis pour tenter de trouver le traitement ciblé à tenter, les patients n'ayant, jusque-là, pas répondu aux traitements standards de chimio ou/et radiothérapie. Depuis un an que ce réseau tourne, plus de 300 dossiers de patients ont pu être examinés et discutés. Il en ressort que 51% des cas ont pu se voir proposer des essais cliniques pertinents, 44% des médicaments non encore homologués, 8% ont été dirigés vers une consultation génétique et, pour 10% de ces patients, aucun traitement n'a pu être proposé. Une analyse démontrant scientifiquement des résultats tangibles est en cours mais pas encore disponible. Cependant, *Le Régional* a pu recueillir le témoignage de deux patients traités par cette approche d'oncologie personnalisée.

## François: Les tumeurs régressent

«Je préfère vivre 50 ans comme un lion que 100 ans comme un mouton.» Avec cette phrase, François, qui a 55 ans, résume ses combats et sa résilience. Son cas est très difficile car deux maladies distinctes ont pris possession de son corps. Dès l'âge de 3 ans, un syndrome néphrotique a lentement dégradé ses reins. On le soigne, mais en 2003, il a tout juste 40 ans, un petit point saigne derrière son épaule. L'analyse révèle un mélanome. On l'opère pour lui retirer cette tumeur, on lui enlève le ganglion sentinelle puis la chaîne des ganglions. Chimio, rayons, traitement, l'état de ses reins se dégrade et il vit sur dialyses à raison de trois séances par semaine jusqu'en 2010. Il peut alors bénéficier d'une greffe. Sorti de la galère de son cancer et de six ans et demi de dialyse, il revit. Mais le mal guette et en 2014 des lésions métastatiques du mélanome apparaissent sur ses poumons. On peut lui retirer la partie touchée à droite, mais à gauche le poumon est collé à une artère et il faut retirer le lobe supérieur du poumon. Le Pr. Michielin et son équipe lui proposent de passer à l'immunothérapie. Elle consiste en une prise de deux molécules distinctes qui se complètent parfaitement pour stimuler le système immunitaire contre les cellules cancéreuses. Cependant, il existe un risque important de rejet de la greffe. Il refuse de retourner en dialyse. Nous sommes dos au mur, lui annonce son médecin qui toutefois demande une biopsie afin d'étudier par bio-informatique et algorithmes les mutations coupables. Ces recherches débouchent sur une nouvelle option thérapeutique avec une autre molécule. Mais les effets secondaires lui sont insupportables et il arrête. Après trois semaines, son médecin lui propose de recommencer à des doses réduites. Le médicament agit, les tumeurs régressent, la toux disparaît et François a repris le travail à 100%.



## Christophe: Métastases disparues

A 48 ans, Christophe recommence à mieux vivre. Après des années de chimiothérapie, rayons et autres traitements qui parfois le retenaient une semaine entière sous perfusion, il va et vient à sa guise. Mieux encore, après trois années d'arrêt, il va reprendre le travail en septembre. Depuis six mois, il suit un traitement d'immunothérapie à raison d'une séance toutes les deux semaines. Il ne ressent aucun effet secondaire et ses tumeurs régressent considérablement. Christophe souffre d'une neurofibromatose ou maladie de Recklinghausen. Il s'agit d'une maladie génétique héréditaire qui existe sous plusieurs formes. Elle s'est développée chez lui par la formation de tumeurs bénignes envahissant son corps. Sur les doigts, sur le visage, sur le thorax, sur les jambes. Sans le savoir, Christophe est né avec sa maladie qui est restée endormie longtemps. Elle s'est déclarée et développée à l'adolescence. Au fil des ans, ses tumeurs ont grandi. Peu après la quarantaine, l'une d'elles a dégénéré en tumeur maligne et a pris une telle ampleur sur une jambe qu'il a fallu des opérations lourdes. Notamment l'ablation d'un muscle porteur de plusieurs tumeurs cancéreuses. Des nerfs ont également dû être sectionnés, ce qui aujourd'hui entrave un peu sa démarche.

Ont commencé alors les traitements de chimiothérapie et radiothérapie pendant des semaines, des mois, des années. Christophe a perdu une quinzaine de kilos, le goût et même l'envie de manger et subi des quantités d'effets secondaires. Ce traitement n'a pas donné de réponse satisfaisante au mal de Christophe qui l'an dernier a développé des métastases sur les deux poumons. Pierre Bohanes, son oncologue au CCAC (Centre de chimiothérapie anti-cancéreuse) travaille en pool avec d'autres oncologues. Ensemble, ils ont étudié le cas avec les équipes de l'oncologie personnalisée analytique du CHUV et opté pour un traitement d'immunothérapie. Préalablement, un décryptage du génome de Christophe a été effectué ce qui a permis de bien identifier les cellules malades. En juillet 2017, un traitement d'immunothérapie a commencé. La réaction ne s'est pas fait attendre. Après 2 mois, les métastases aux poumons ont commencé à régresser pour finalement presque disparaître. Christophe a de nouveau envie de manger, il reprend du poids et sa joie de vivre est évidente.



## CV EXPRESS DU PR. MICHELIN

Titulaire d'un Diplôme de Physique à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne en 1991, le Pr Olivier Michielin a obtenu un Diplôme de Médecine à l'Université de Lausanne en 1997. Il a poursuivi sa formation avec une thèse PhD sous la direction des Prof. Jean-Charles Cerottini (Institut Ludwig) et Martin Karplus (Universités de Harvard et de Strasbourg, Lauréat du Prix Nobel de Chimie 2013). Il a été nommé Chef de Groupe de l'Institut Suisse de Bioinformatique en 2002 et Professeur Assistant en 2004 dans le cadre d'une bourse SCORE du SNF. Il a obtenu son Privat Docent en 2005. En parallèle, il a poursuivi sa formation d'oncologue médical avec un titre de spécialiste FMH en 2007. Il est depuis le responsable de la consultation du mélanome au sein du Département d'Oncologie. En 2010, il a été nommé Professeur Associé à la Faculté de Biologie et Médecine de Lausanne. Son activité est principalement concentrée sur l'oncologie moléculaire translationnelle, avec le développement de nouvelles thérapies basées sur des techniques de bio-informatique développées dans son laboratoire, ainsi que sur le développement d'essais cliniques dans le mélanome. En 2016, le Prof. Olivier Michielin a été nommé Chef de l'Oncologie Personnalisée Analytique.



## CV EXPRESS DU DR. BOHANES

Dr FMH en oncologie médicale et en médecine interne, il a également suivi un programme de certification aux Etats-Unis. Le Dr. Bohanes a œuvré aux HUG, à l'hôpital de Martigny, au CHUV et travaillé en tant que chercheur dans le département d'oncologie médicale de l'USC Norris Comprehensive Cancer Center en Californie.

Un centre à la pointe de la recherche. Depuis 2011, il a un cabinet privé à Lausanne et depuis 2013 un autre à Fribourg. Il est médecin associé au Centre de Chimiothérapie Anticancéreuse à Lausanne et Fribourg. Grand sportif, le Dr. Bohanes a joué en ligue B au Lausanne Hockey Club.

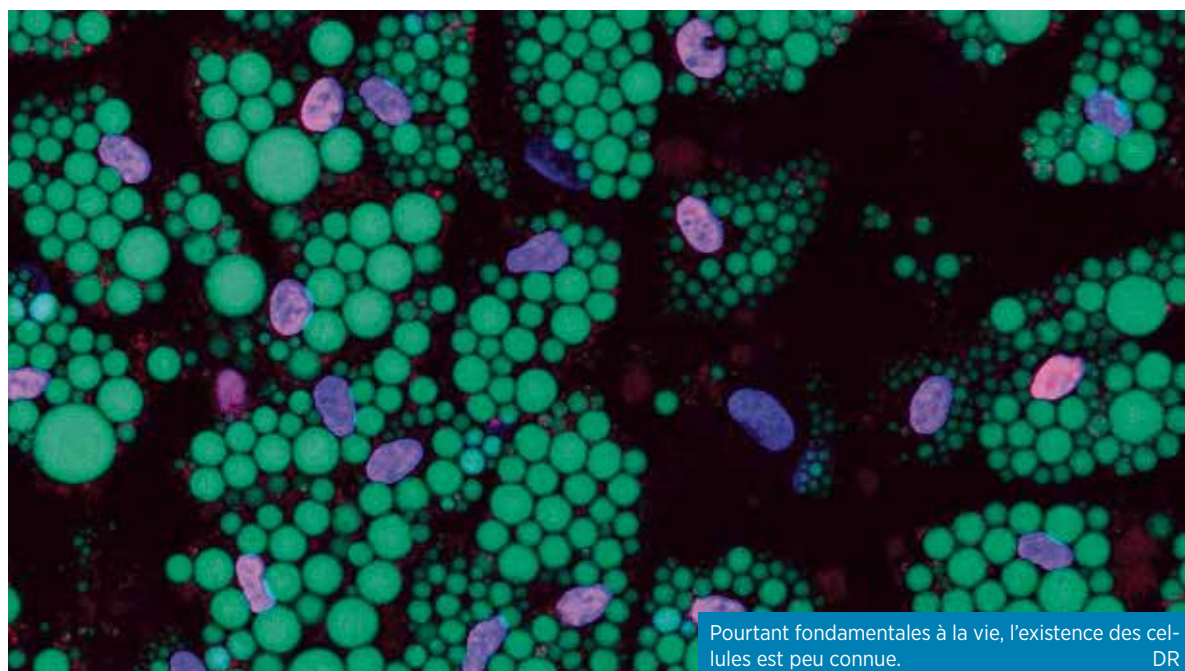




# L'Atlas des cellules humaines est en construction

**Recherche** Cartographier chaque type de cellule du corps humain en bonne santé, décrire et définir les bases cellulaires de la santé et de la maladie est l'ambitieux projet mondial qui veut réunir toutes ces données dans un Atlas. L'EPFL y participera, grâce à des fonds ont été libéré par la Chan-Zuckerberg Initiative (CZI)

Tout a débuté en novembre 2016 à Londres. Un groupe de scientifiques de renommée mondiale s'est réuni pour imaginer et discuter de la faisabilité de cartographier dans un Atlas universel l'histoire et le cheminement des cellules humaines. Celles de la santé, comme celles de la maladie. Pourtant fondamentales à la vie, l'existence des cellules est peu connue. Les réseaux biologiques dirigent leurs activités mais elles varient beaucoup dans le corps et expriment différents ensembles de gènes. Il est donc primordial de pouvoir cartographier les différents types cellulaires et où ils sont situés dans le corps pour comprendre leurs cheminement. Un tel Atlas des cellules humaines permettrait d'établir une carte d'identité pour chaque type cellulaire. Il offrirait une carte tridimensionnelle montrant la façon dont les différents types de cellules travaillent ensemble, s'unissent ou pas, forment des tissus et se connectent à tous les systèmes corporels. Important, il permettrait d'identifier quels gènes associés à la maladie sont actifs et où. En résumé, un Atlas des cellules humaines a la capacité d'éclairer sous un jour totalement nouveau notre compréhension de la santé et des maladies humaines. Il aura évidemment un impact



Pourtant fondamentales à la vie, l'existence des cellules est peu connue. DR

sur l'ensemble des soins. Mais pour l'élaborer, il faut compter avec l'aide de chercheurs du monde entier, une plateforme puissante et des investissements phénoménaux.

## Expertise bio-informatique de l'EPFL

A l'EPFL, c'est le laboratoire de Bart Deplancke avec le scientifique Vincent Gardeux qui, avec Fabrice David, de al Gene Expression Core Facility, ont développé un «pipeline» d'analyse des cellules individuelles automatisé (ASAP). Cette plateforme en ligne permet aux scientifiques d'analyser leurs propres données et de comparer les algorithmes utilisés pour étudier les transcriptomes. Ces analyses permettent également de détecter l'expression différentielle des gènes et le groupement de gènes. Déjà testé par un nombre significatif

d'utilisateurs, ASAP permet de produire des cartes thermiques et d'analyser l'enrichissement fonctionnel pour identifier et caractériser des amas de cellules inédits ou des types de cellules spécifiques. Une contribution d'importance à l'élaboration de l'Atlas des cellules humaines.

## Qu'est-ce que la CZI?

La CZI, pour Chan Zuckeberg Initiative, a été créée en décembre 2015 par l'homme de Facebook, Mark Zuckerberg en personne, avec Priscilla Chan, une pédiatre. Ils la définissent comme une forme nouvelle de philanthropie qui vise à susciter un changement d'échelle. En associant ingénierie de classe mondiale et octroi de subventions, investissement social, travail de synthèse et de sensibilisation, la CZI espère construire

un avenir pour chacun. Et l'on peut croire que l'homme qui s'excuse de ses erreurs devant le Congrès américain ne laissera aucune place au hasard. Outre le soutien à la science à travers la recherche biomédicale de base et la formation par des études personnalisées, la CZI est active dans différents domaines. Notamment elle suit des pistes pour réduire les obstacles à la justice et de réformer la justice criminelle. Elle travaille aussi à trouver un accès facilité aux débouchés économiques et à proposer des logements abordables.



# A chaque époque ses défis



Tous ces mots scientifiques ou anglais que le public n'aime pas, ne comprend pas, trouve barbares. Séquençage, génome, big data, médecine prédictive, etc.  
DR

**Médecine** Faut-il se réjouir ou avoir peur de cette médecine personnalisée dont tout le monde parle? Peut-on impunément laisser décrypter ses gènes et savoir de quoi nous sommes menacés ou atteints? Faut-il connaître nos risques? La médecine de précision apporte de grands espoirs. Elle pose aussi de nouveaux problèmes. De la formation des médecins aux questions d'éthique et de coûts, les interrogations sont multiples. Mais la science, les algorithmes et les big data progressent si rapidement que le temps presse.

Cela fait deux voire trois décennies déjà que le monde scientifique parle de médecine personnalisée. Dénomination qui a évolué vers une médecine de précision. A savoir le bon diagnostic, le bon médicament, au bon

moment et administré de façon ciblée. Mais cela implique une connaissance du génome (ensemble des gènes) du patient qui aura été préalablement séquencé. Ce qui pose des questions d'ordre éthique, social, économique, scientifique, philosophique et, bien sûr législatif. Cette nouvelle médecine qui s'impose, faite de promesses et de craintes va, quoi qu'on en pense, se vivre comme un défi majeur de notre temps. Comme toutes les grandes découvertes, elle draine une déferlante de contradictions. Chaque époque en a vécu. Edison qui en 1879 a remplacé l'éclairage au feu ou au gaz par sa fameuse ampoule a lui aussi révolutionné le monde. Dans ses envois vers la modernité, Jules Verne n'a fait que décrire des projets, (ballons, sous-marins, trains rapides) à l'époque déjà à l'état d'ébauches. Mais on a surtout loué son imagination sans croire un instant que tout cela arriverait et serait dépassé. Mieux encore, le téléphone! Lorsque, dans les années 1860, on a entendu les voix passant par un fil, on a hurlé à la sorcellerie. Qui aurait cru, alors, que le téléphone se passerait de fil, prendrait des photos, calculerait ou traduirait en quelques secondes? Les mêmes causes produisent les mêmes effets. L'intérêt et la peur.

## Sommes-nous dépassés?

Aujourd'hui, la médecine de précision est un nouveau défi qui, sans doute, nous dépasse un peu par tout ce qu'elle draine. Tous ces mots scientifiques ou anglais que le public n'aime pas, ne comprend pas, trouve barbares. Séquençage, génome, big data, médecine prédictive, etc. La nouvelle génération, née à l'ère de la numérisation et du langage codé, trouvera tout cela naturel. En attendant, la période est périlleuse. Grâce – ou faut-il dire à cause – des masses de données récoltées et analysées par le big data, ces ordinateurs très puissants assistés d'intelligence artificielle, les découvertes se multiplient. Mais le rythme est si soutenu que les patients – et parfois même certains scientifiques – ne peuvent pas suivre. Alors une certaine réticence s'installe et l'on cherche les points négatifs à tous ces développements. C'est humain. Tous les progrès ont toujours eu leurs défenseurs et leurs détracteurs. Il suffit de penser à l'arrivée des antibiotiques. On a cru alors mettre fin aux maladies. Et aujourd'hui on en revient aux phages... Mais combien de personnes ont été sauvées grâce à la pénicilline? Nul ne le saura jamais. Qui sait ce que sera, et comment évo-

luera la médecine de précision au fil du siècle? Il faudra un peu de temps encore pour former des générations entières à ce monde en perpétuelle évolution. Dans ce numéro, des médecins, passionnés par ce nouveau mode de pratiquer la médecine, expliquent ce qu'est la médecine de précision, quels outils elle implique, qui les détient et qui y a accès. Nous abordons également la question des coûts et de la prévention.

Nina Brissot

L'AUDITION A ÉVOLUÉ.  
PLUS DE TECHNOLOGIE

PLUS DE NATUREL

WIDEX EVOKE™  
HEARING HAS EVOLVED



EN TEST  
CHEZ  
NOUS!

auditionplus   
vos spécialistes de l'audition

WIDEX EVOKE est basé sur une toute nouvelle technologie. C'est le premier appareil qui s'inspire de notre philosophie Real-Life Hearing (audition réelle). L'objectif de chaque aide auditive Widex est de faire en sorte que l'audition soit en tout temps naturelle, ce qui permet aux utilisateurs de vivre pleinement chaque moment de leur vie.

 membre  
acoustiquesuisse  
...nous vous comprenons.

**auditionplus**  
Grand'rue 4  
1009 PULLY

**Echallens Vision**  
place des Petites Roches 3  
1040 ECHALLENS

**Pharmacie Arc-en-Ciel**  
Centre Coop - Route de Lausanne  
1610 ORON-LA-VILLE



**021 728 98 01**