



La recherche sur le cancer en Suisse

Avant

Couverture Pathogène de la tuberculose (*Mycobacterium tuberculosis*, en jaune) sur une surface de culture | Agrandissement 900 fois

Page de droite Un faisceau de fibres musculaires humaines (rouge) emballé dans du tissu conjonctif (blanc) | Agrandissement 475 fois

Double page suivante Paire d'yeux latéraux d'un acarien (*Tetranychus urticae*) | Agrandissement 8200 fois

Page avant le sommaire Cellule souche musculaire humaine | Agrandissement 6600 fois

Milieu

Double page 22/23 Caillot sanguin: globules rouges dans un réseau de filaments de fibrine | Agrandissement 10 700 fois

Double page 30/31 Pièces buccales en forme de poils d'un moustique de la malaria (*Anopheles gambiae*) | Agrandissement 3200 fois

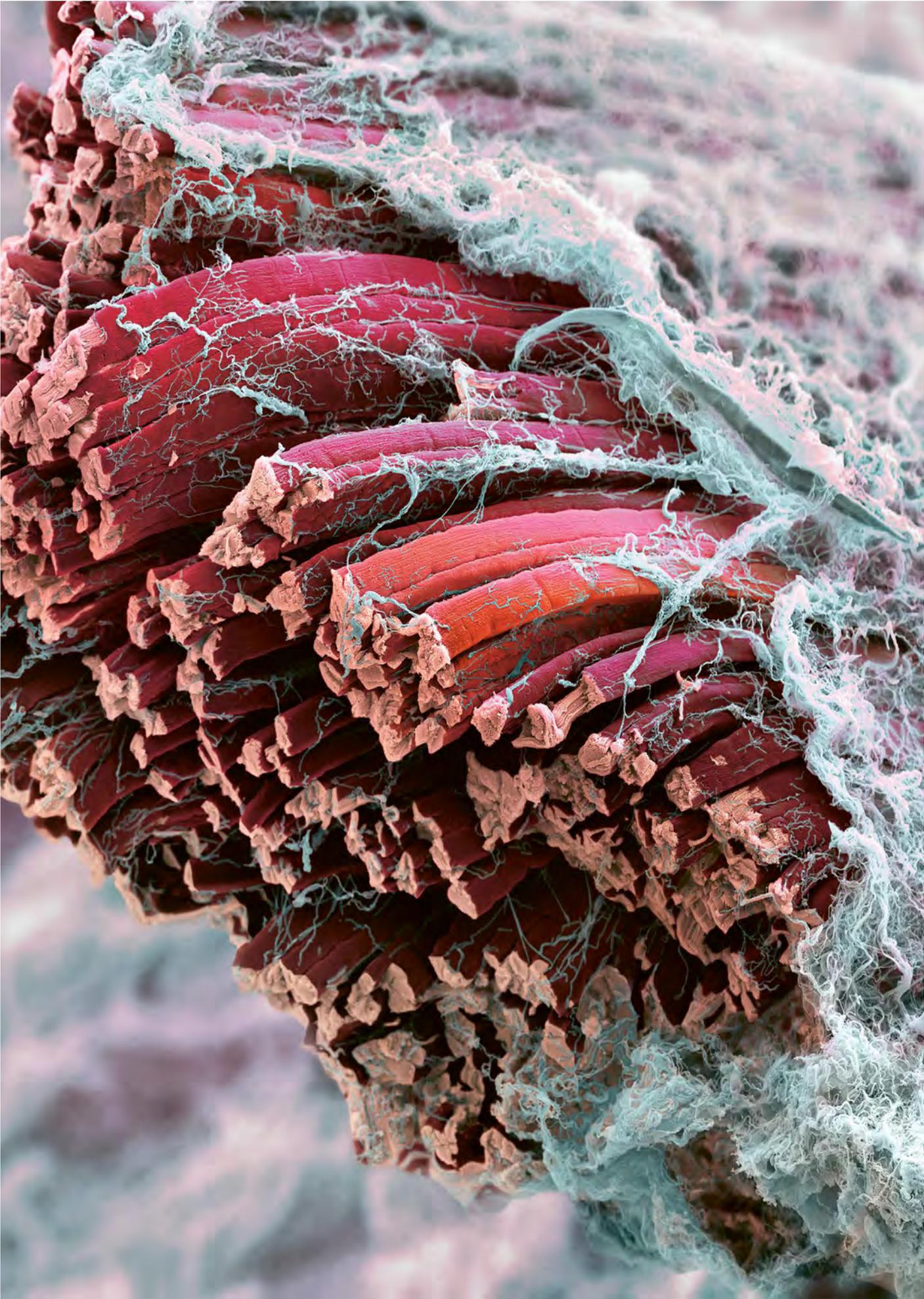
Arrière

Première double page Trichomes sur la face inférieure d'un pétale de rose (*Rosa sp.*) | Agrandissement 500 fois

Deuxième double page Pistil d'un géranium (*Pelargonium sp.*) avec pollen | Agrandissement 200 fois

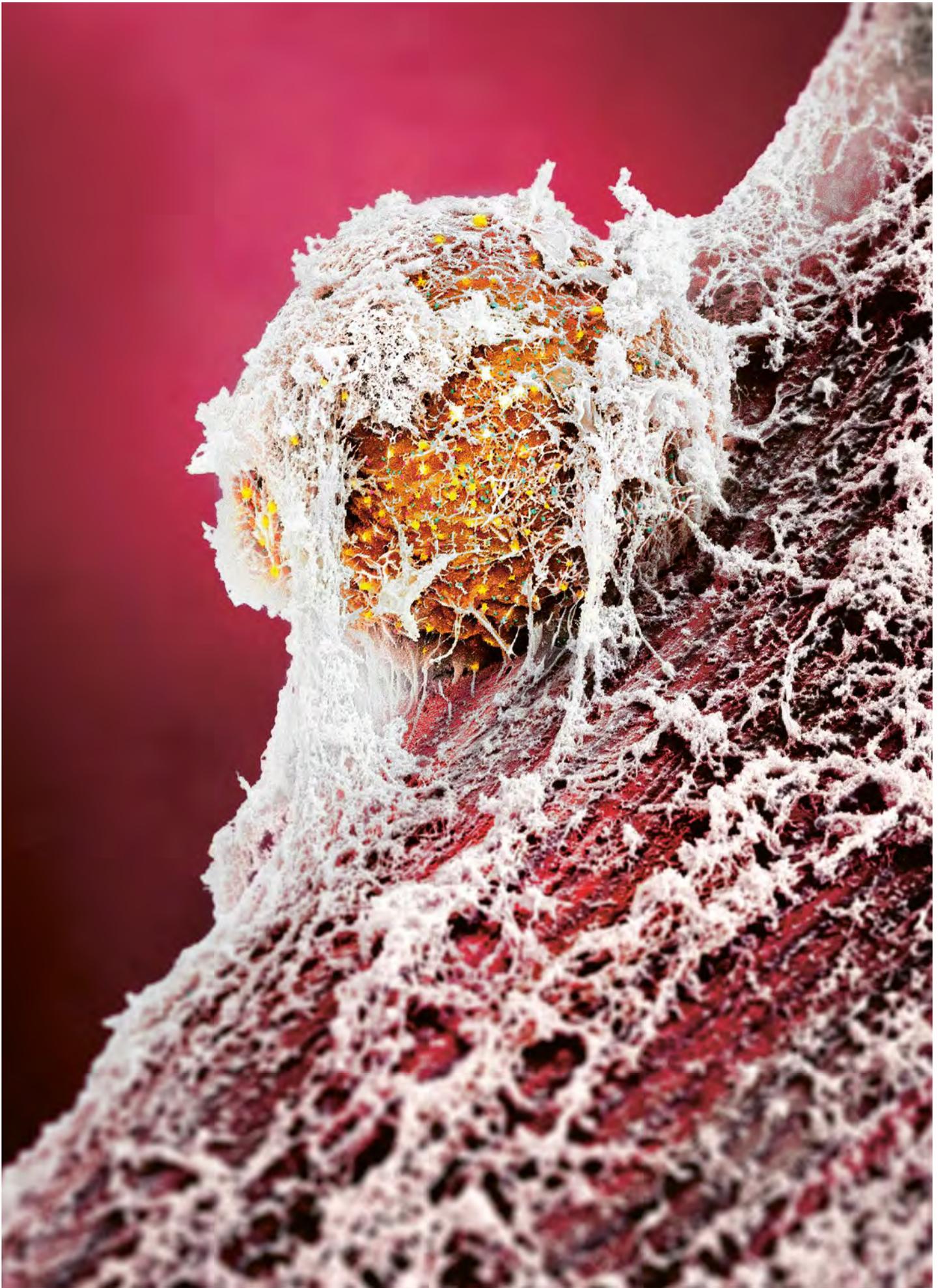
Dernière page avant l'impressum Papilles gustatives sur la langue d'une souris (*Mus musculus*) | Agrandissement 1400 fois

Couverture Face supérieure d'un pétale de rose (*Rosa sp.*) | Agrandissement 2200 fois









Sommaire

- 6** Éditorial
- 8** Notre soutien à la recherche
- 14** Faits et chiffres 2023
- 16** Recherche sur le cancer et politique
- 18** Jeunes talents
- 24** Point fort
- 32** Résultats de la recherche
- 42** Remerciements

Une lutte contre le cancer commune et coordonnée

La France et l'Allemagne en ont un, mais pas la Suisse: pour relever les nombreux défis qui se posent dans le domaine de la prévention, du traitement, du suivi et de la recherche, notre pays a aussi besoin d'un plan national contre le cancer.



Jakob Passweg



Georg Stüssi

Nous pouvons de nos jours soigner beaucoup plus de personnes atteintes d'un cancer qu'il y a encore 40 ans. C'est heureux, mais ne doit pas nous faire oublier que le système de santé suisse fait face à des enjeux de taille qui vont probablement gagner encore en importance à l'avenir. C'est ainsi que le vieillissement de la population va certainement faire augmenter le nombre de cas annuels de cancer. Pour que les personnes touchées continuent d'avoir accès à des traitements efficaces, il faut lutter contre la hausse des prix des médicaments contre le cancer qui s'accroît de plus en plus.

En outre, grâce au progrès médical, il y a de plus en plus de personnes chez lesquelles on peut tenir en échec le cancer pendant des années, voire le guérir. D'après des projections, le nombre de ces survivant-e-s au cancer devrait atteindre dans quelques années un demi-million. Ces personnes et leurs proches doivent obtenir un soutien qui réponde à leurs besoins.

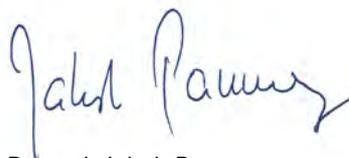
Ce ne sont que quelques arguments en faveur d'une démarche soigneusement concertée dans la lutte contre le cancer. Pour combler les lacunes dans la prise en charge du cancer, une collaboration prévoyante, durable et bien coordonnée de tous les acteurs est nécessaire. En bref: il faut un plan national contre le cancer. Nous saluons donc le fait que le Conseil national et le Conseil des États aient décidé ce printemps de charger le Conseil fédéral d'élaborer un tel plan.

La Ligue suisse contre le cancer et la fondation Recherche suisse contre le cancer ont toujours participé aux efforts visant à connecter les nombreux acteurs et à les orienter vers des objectifs communs. Ce faisant, nous avons déjà atteint quelques objectifs importants. Toutefois, il reste encore fort à faire. Par exemple, la loi sur l'enregistrement des maladies oncologiques entrée en vigueur en 2020 a contribué à améliorer les données sur le cancer dans notre pays. Mais premièrement, notre système de santé a un énorme retard dans le domaine de la transformation numérique: de nombreuses données médicales, importantes également pour la recherche, sont en friche parce qu'elles sont de qualité inégale et ont été relevées à différents endroits. Les regrouper et les comparer demande donc beaucoup de travail.

Deuxièmement, il est toujours très difficile et très compliqué en Suisse de connecter des données issues de différentes sources. Or, ce sont justement les observations comparatives de ce genre qui permettent de tirer des conclusions importantes, comme le montre par exemple le projet de Sabine Rohrmann que nous avons soutenu: l'équipe de recherche a combiné les résultats de l'Enquête suisse sur la santé avec des informations issues de l'enquête nationale sur l'alimentation pour tirer des conclusions sur le comportement de la population en matière de santé. Les scientifiques ont ainsi pu calculer que plus de 11 000 cas de cancer par année seraient évitables (plus d'informations à ce sujet en pages 36 et 37). C'est pourquoi nous allons continuer à nous investir pour une simplification des réglementations légales sur l'utilisation des données à des fins de recherche.

Pour finir, nous ne voulons pas manquer de remercier ici nos donatrices et donateurs pour votre généreux soutien: ce sont vos contributions qui nous permettent d'agir pour les personnes atteintes du cancer et leurs proches. Grâce à vos dons, nous pouvons aussi soutenir des projets de recherche qui approfondissent nos connaissances sur le cancer et ouvrent la voie à de nouvelles possibilités de traitement. Ils aboutissent souvent à des progrès importants dont bénéficient directement les personnes atteintes d'un cancer.

Nous vous souhaitons une agréable lecture!



Prof. Dr med. Jakob Passweg
Président de la fondation Recherche suisse
contre le cancer



Prof. Dr med. Georg Stüssi
Président de la Ligue suisse contre le cancer

Soutenir ensemble la recherche et ouvrir la voie aux progrès

Dans le domaine de la promotion de la recherche, la fondation Recherche suisse contre le cancer et la Ligue suisse contre le cancer travaillent main dans la main: ensemble, les deux organisations partenaires utilisent les compétences de la Commission scientifique indépendante qui soumet toutes les requêtes de projets à un processus d'évaluation rigoureux.

À propos de la fondation Recherche suisse contre le cancer

Depuis plus de 30 ans, grâce aux dons, la fondation Recherche suisse contre le cancer finance des travaux dans tous les domaines de la recherche sur le cancer. Elle s'attache particulièrement à soutenir des projets orientés vers le patient, dont les résultats apportent un bénéfice aussi direct que possible aux malades. C'est le conseil de fondation qui est responsable de l'attribution des fonds aux chercheuses et chercheurs. Pour sélectionner les projets de recherche à soutenir, il s'appuie sur les recommandations de la Commission scientifique qui examine toutes les requêtes en fonction de critères clairement définis.



www.recherchecancer.ch/qui-sommes-nous

À propos de la Ligue suisse contre le cancer

La Ligue suisse contre le cancer œuvre en faveur d'un monde où le cancer frappe moins souvent, engendre moins de souffrances et de décès, où plus de personnes guérissent du cancer, et où les malades et leurs proches trouvent aide et réconfort dans toutes les phases de la maladie. Organisation d'utilité publique, la Ligue suisse contre le cancer s'engage depuis plus de 110 ans pour la prévention du cancer, la promotion de la recherche et le soutien des personnes atteintes d'un cancer et de leurs proches. Organisation faîtière nationale dont le siège est à Berne, elle réunit 18 ligues cantonales et régionales.



www.liguecancer.ch/qui-sommes-nous

Notre garante de qualité: la Commission scientifique

Environ 200 projets de recherche sont soumis chaque année à la Recherche suisse contre le cancer et à la Ligue suisse contre le cancer via le portail en ligne GAP (Grant Application Portal). La Commission scientifique indépendante joue un rôle-clé dans l'examen de ces requêtes.

Sans l'engagement considérable des membres de la Commission scientifique, la promotion de la recherche par la Recherche suisse contre le cancer et la Ligue suisse contre le cancer serait purement et simplement impossible. Les 19 chercheuses et chercheurs sont d'éminent-e-s expert-e-s aux travaux de recherche reconnus, spécialisé-e-s dans différentes disciplines qui vont de la médecine à la génétique et à la bio-informatique en passant par la statistique et l'épidémiologie. Les compétences des membres de la Commission scientifique couvrent toute l'étendue et la diversité de la recherche sur le cancer. Ils examinent bénévolement tous les projets soumis et ne recommandent que les meilleurs pour un financement.

La qualité compte

Chaque requête de projet soumise est soigneusement examinée par deux membres de la Commission scientifique selon des critères clairs et évaluée par au moins deux spécialistes internationaux externes (cf. «Déroutement de l'évaluation des requêtes»). La question essentielle est celle de savoir si un projet de recherche est



susceptible d'apporter de nouvelles connaissances importantes sur la genèse du cancer, sa prévention ou son traitement. La Commission scientifique assure en outre une haute qualité scientifique, car elle évalue l'originalité, le choix des méthodes et la faisabilité des projets de recherche.

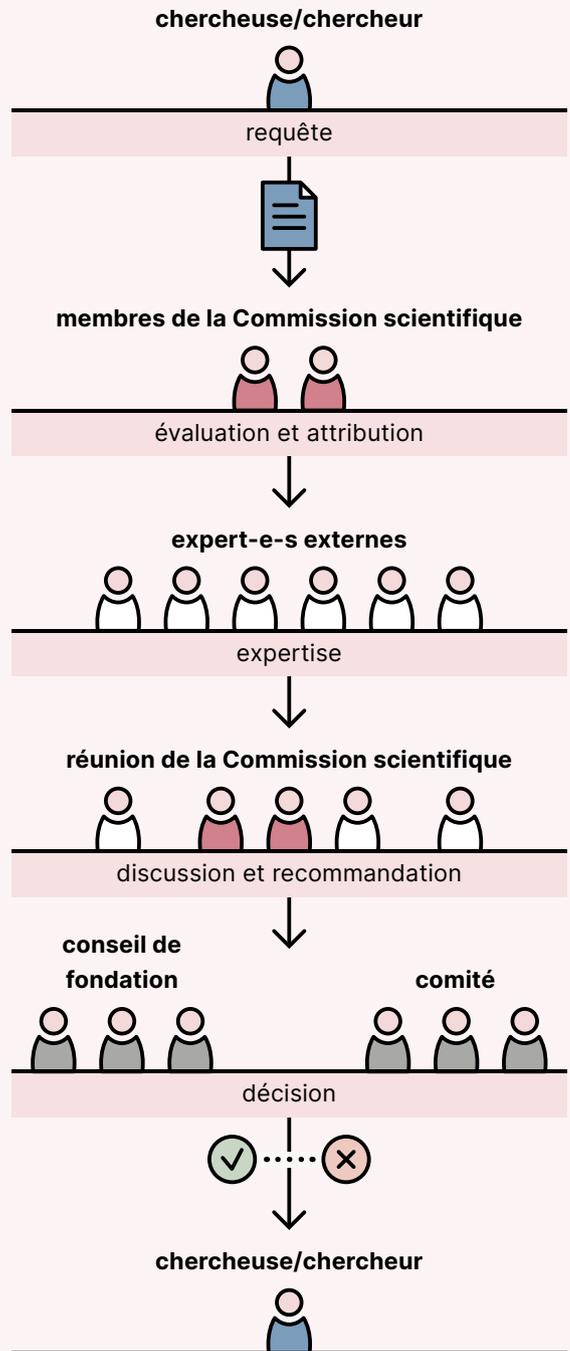
Réunions semestrielles

La Commission scientifique se réunit deux fois par an afin de discuter en détail des requêtes de projets et d'établir un palmarès. Elle ne recommande le soutien que pour des projets de la plus haute qualité. Sur la base de cette recommandation, le conseil de fondation de la Recherche suisse contre le cancer et le comité de la Ligue suisse contre le cancer décident quels projets recevront un soutien financier.



www.recherche cancer.ch/promotion-de-la-recherche

Déroulement de l'évaluation des requêtes



Attribution de bourses pour l'encouragement de la relève scientifique

Le soutien va d'une part aux projets de recherche de scientifiques reconnu-e-s et établi-e-s qui travaillent dans des hautes écoles et des hôpitaux suisses, d'autre part à de jeunes talents qui peuvent demander une bourse pour un projet de recherche. Ces bourses permettent à de jeunes oncologues d'acquérir de l'expérience dans la recherche, tant en Suisse qu'à l'étranger. Le contact avec d'autres cultures dans leur discipline les prépare à une carrière dans la recherche sur le cancer et leur permet de mettre en place des coopérations scientifiques durables.

Du laboratoire à la vie quotidienne

Tous les projets de recherche soutenus et les bourses ont un objectif commun: améliorer les chances de survie et la qualité de vie des personnes atteintes d'un cancer. Mais ils sont très différents pour ce qui est de l'orientation et de la méthode: en fonction de la question étudiée, on peut en gros les répartir entre cinq domaines différents.



Recherche fondamentale

Quels sont les processus moléculaires à l'origine du cancer? La recherche fondamentale a lieu le plus souvent au laboratoire. Les découvertes accomplies peuvent par exemple déboucher sur des idées pour de nouvelles approches de traitement.



Recherche clinique

Comment perfectionner les méthodes de diagnostic et de traitement? La recherche clinique doit coopérer avec les patient-e-s. Les personnes qui participent à un essai clinique le font volontairement et sont auparavant informées des chances et risques es-comptés.



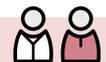
Recherche épidémiologique

Quelle est l'influence du tabagisme ou de l'alimentation sur le développement du cancer? La recherche épidémiologique étudie de grandes quantités de données issues de différents groupes de population.



Recherche sur les services de santé

Quel est l'impact d'un contact régulier avec le ou la médecin de famille sur les résultats du traitement et les dépenses de santé? La recherche sur les services de santé se focalise principalement sur la qualité, l'utilité et le coût de la prise en charge médicale.



Recherche psychosociale

Quel est l'impact du cancer sur le psychisme des personnes touchées et de leur entourage? La recherche psychosociale a pour but d'améliorer la santé psychologique et sociale des personnes atteintes d'un cancer et de leurs proches.

«Nous ne devons jamais abandonner la recherche de nouveaux fonds»

Depuis le début de l'année, Mark Rubin est le nouveau président de la Commission scientifique. Il regrette qu'il ne soit pas possible de financer toutes les requêtes de projets de bonne qualité. Il est donc d'autant plus motivé par l'idée de transposer à la Suisse les collectes de dons originales dont il a fait l'expérience aux États-Unis.

Mark Rubin, pourquoi avez-vous décidé de vous porter candidat à la présidence de la Commission scientifique ?

Je connais depuis de nombreuses années la promotion de la recherche commune de la Ligue suisse contre le cancer et de la fondation Recherche suisse contre le cancer. Lorsque j'étais chercheur aux États-Unis, j'ai déjà évalué des projets pour les deux organisations et peu après mon retour en Suisse, je suis devenu membre de la Commission scientifique. J'ai pensé que le mieux serait qu'une personne déjà familière des règles et processus se charge de poursuivre l'excellent travail de ma prédécesseuse Nancy Hynes, de manière à continuer à sélectionner les projets de recherche les meilleurs et les plus prometteurs. Ce faisant, j'attache beaucoup d'importance à ce que les scientifiques qui nous soumettent leurs requêtes reçoivent de notre part des évaluations équitables et utiles.

Voilà qui semble annoncer une grande continuité. Quels sont les aspects sur lesquels vous souhaitez mettre un nouvel accent ?

Je pense surtout à deux choses : premièrement, nous recevons de nombreuses requêtes de projets d'excellente qualité, mais faute de moyens, nous ne pouvons hélas pas les financer tous. C'est pourquoi je suis très motivé pour la recherche de fonds. Aux États-Unis, il y a beaucoup de riches qui participent financièrement à la recherche sur le cancer et j'y ai fait de très bonnes expériences avec des collectes de dons originales et des dons importants. Bien sûr, beaucoup de choses fonctionnent autrement en Suisse, mais je pense tout de même qu'on pourrait transposer certaines choses. En tout cas, il faut essayer, car nous ne devons jamais

abandonner la recherche de nouveaux fonds pour permettre d'autres progrès de la recherche sur le cancer et parvenir à mieux prévenir et soigner le cancer, voire le guérir.

Et deuxièmement ?

Comme nous ne pouvons pas financer tous les bons projets, il faut que nous précisions nos priorités et mettions par exemple l'accent sur les jeunes chercheuses et chercheurs, car au début de leur carrière, ils ont de gros obstacles à surmonter pour lancer leurs propres projets. Il est donc particulièrement important pour eux d'obtenir de premiers financements. C'est pourquoi je souhaite proposer de renforcer l'encouragement ciblé de la relève scientifique. Je pense aussi que nombre de donatrices et donateurs potentiels peuvent trouver intéressant, non seulement de soutenir des projets de recherche prometteurs, mais aussi en particulier les jeunes talents qui veulent les réaliser.

Où voyez-vous un potentiel de développement ?

Au cours des dernières décennies, la recherche sur le cancer a accompli d'énormes progrès et cela l'a aussi grandement modifiée. Un paramètre de plus en plus important est la détection de signes de maladie appelés biomarqueurs, par exemple dans le sang. Cela me semble très important, car les biomarqueurs peuvent nous aider à déterminer précocement si quelqu'un est atteint d'un cancer. En même temps, ils nous aident à prédire quel sera le meilleur traitement. Il y a encore beaucoup de choses à découvrir dans ce domaine.

Et où voyez-vous les plus grands défis ?

Nous vivons une époque passionnante dans la lutte contre le cancer. Aujourd'hui, nous pouvons venir en aide à de nombreuses personnes atteintes de maladies contre lesquelles nous ne pouvions rien faire il y a encore quelques années. Mais ces succès importants amènent malheureusement aussi une autre évolution :



Selon Mark Rubin, la lutte contre le cancer s'apprête à vivre «une époque passionnante».

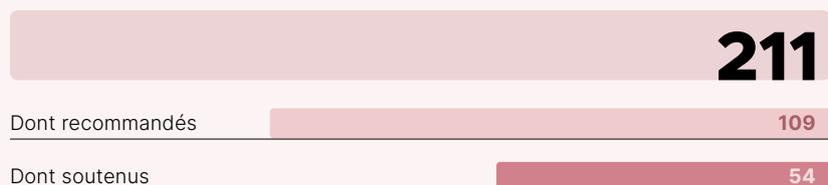
trop souvent, le cancer récidive parce qu'il développe une résistance contre le traitement. Donc à l'avenir, il va falloir étudier plus souvent comment empêcher ou surmonter ces mécanismes de résistance. Par ailleurs, en raison de ces nombreux succès très réjouissants, le grand public pense que, de nos jours, le cancer se soigne. C'est fort heureusement exact dans bien des cas, mais pas dans tous, et il faut que la société en ait conscience. Il reste hélas des types de cancer dont le traitement n'a presque pas progressé. À cet égard, nous avons besoin de stratégies pour assurer que nous ne baissions pas les bras face à ces maladies complexes, mais continuions sans relâche à rechercher des améliorations.

Pionnier de l'oncologie personnalisée

Mark Rubin a fait ses études à la Mount Sinai School of Medicine à New York et s'est spécialisé dans le cancer de la prostate, d'abord comme chirurgien, puis comme pathologiste. Après avoir travaillé à la University of Michigan et au Brigham and Women's Hospital de la Harvard Medical School à Boston, il a été nommé en 2007 à une chaire de pathologie au département Weill Cornell Medicine à New York où il a mis en place à partir de 2013 l'Englander Institute for Precision Medicine dont il a aussi été directeur fondateur. En 2017, il est passé à l'Université de Berne et à l'Hôpital de l'Île où il dirige le département de recherche biomédicale ainsi que le centre de médecine de précision. «Après de nombreuses années en clinique, mes activités se sont de plus en plus concentrées sur la recherche en laboratoire. Mais je n'ai jamais oublié combien il est important pour les patientes et patients de combler les lacunes de connaissances qui subsistent», dit-il. «Je veux trouver des solutions pour les personnes qui n'ont actuellement pas d'options de traitement.»

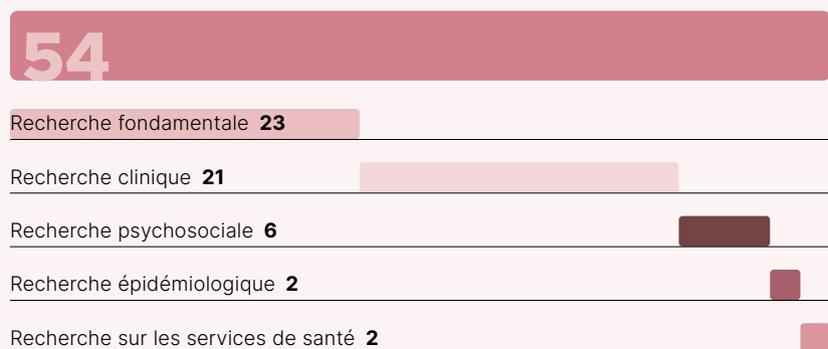
Faits et chiffres 2023

Nombre de projets et de bourses déposés



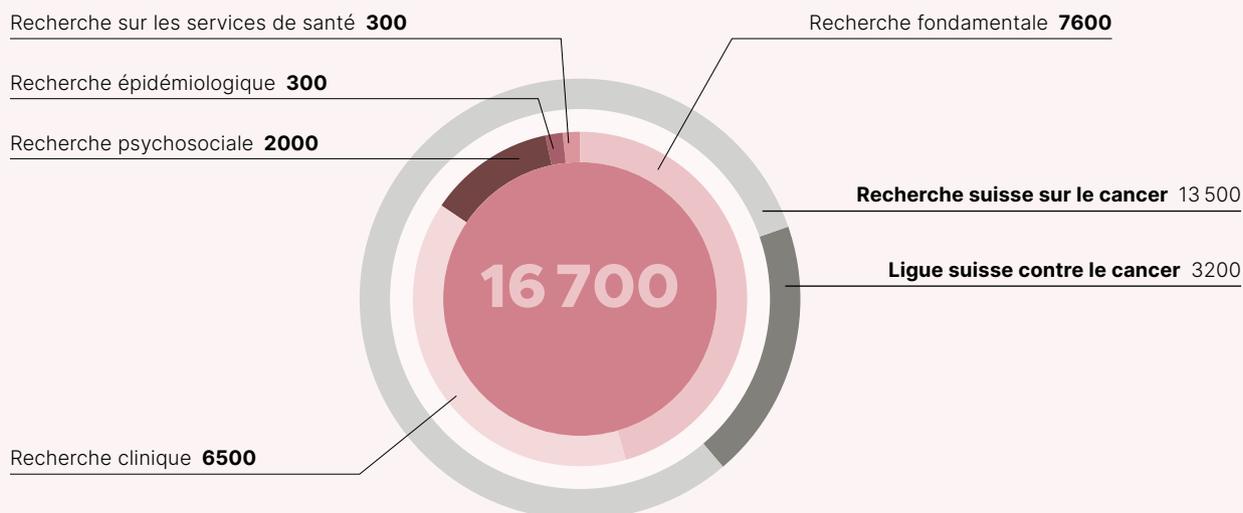
Nombre de projets et de bourses soutenus

Répartition entre les domaines de recherche



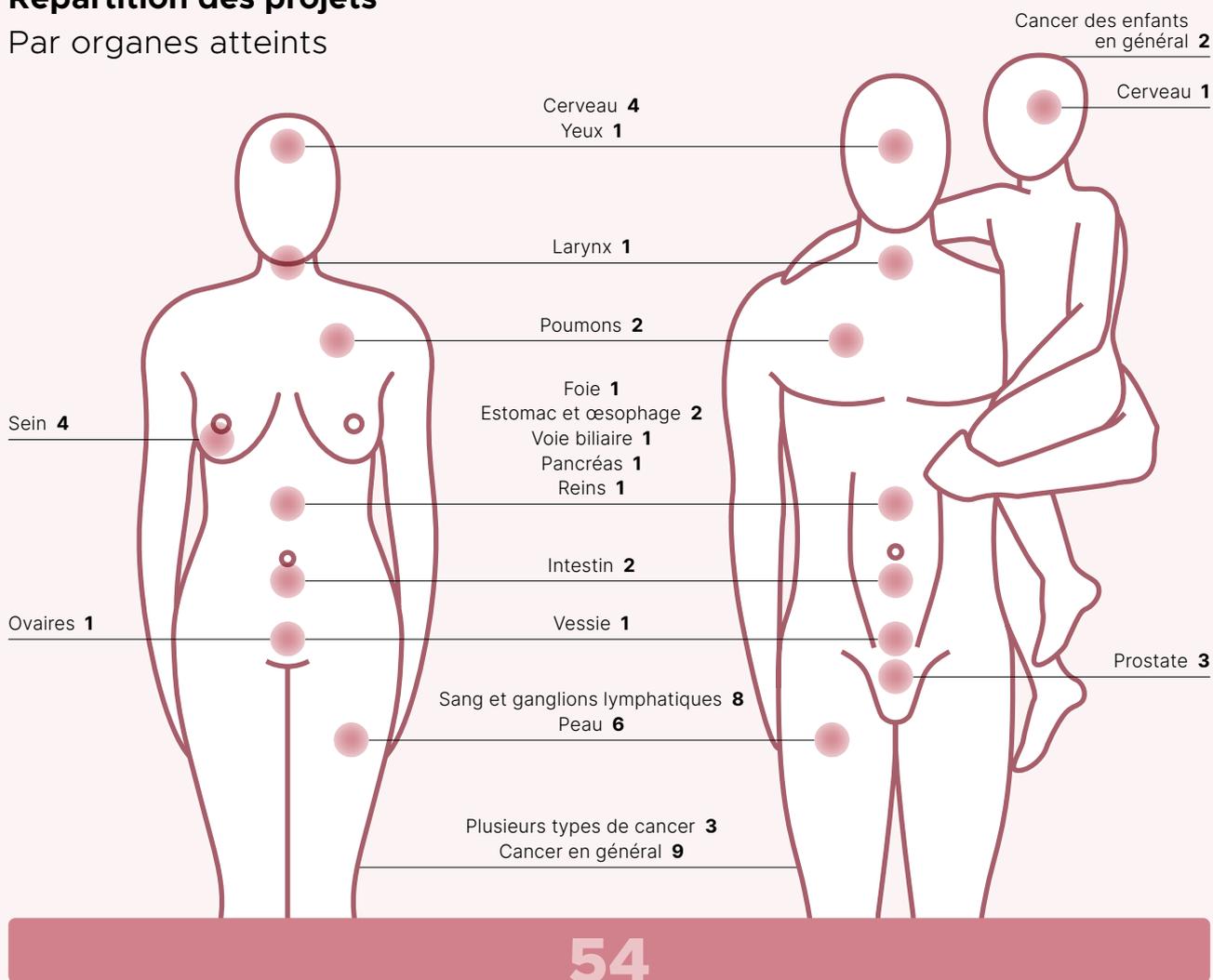
Fonds attribués en kCHF

Répartition entre les domaines de recherche et les organisations de promotion

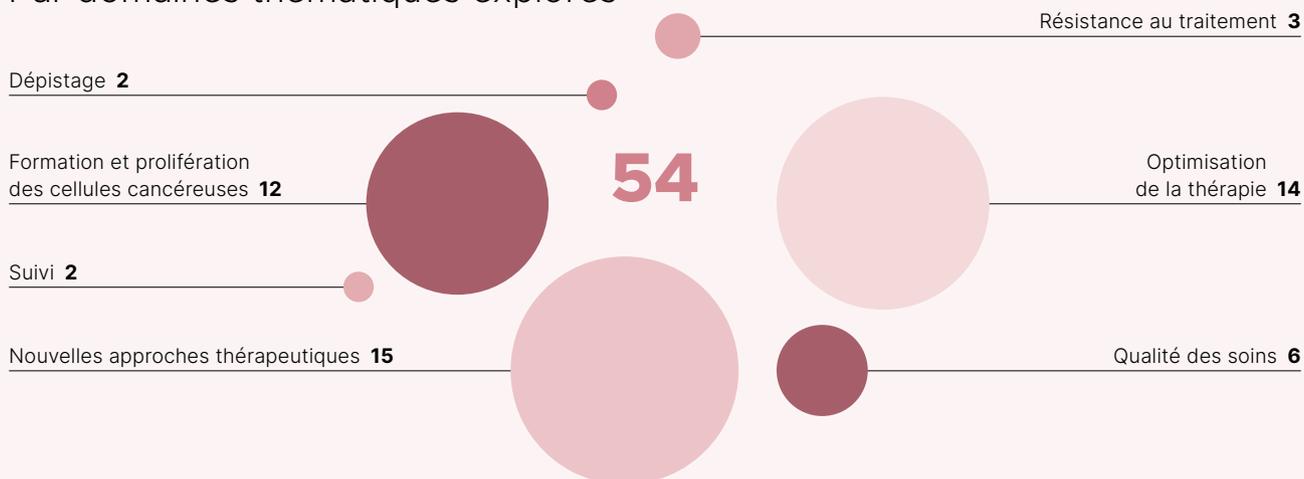


Répartition des projets

Par organes atteints



Par domaines thématiques explorés



Informations détaillées sur tous les projets et bourses soutenus

www.recherche-cancer.ch/projets

La cigarette électronique aide à arrêter de fumer

Dans la plus grande étude à ce sujet au monde, des chercheuses et chercheurs suisses ont étudié l'efficacité des cigarettes électroniques contenant de la nicotine pour la désaccoutumance au tabac. Ces produits peuvent effectivement aider à abandonner le tabac, mais n'éliminent souvent pas la dépendance à la nicotine.

Dans une vaste étude indépendante de l'industrie, soutenue entre autres par la fondation Recherche suisse contre le cancer, des chercheuses et chercheurs ont étudié chez 1246 fumeuses et fumeurs si leur souhait d'arrêter de fumer est plus facile à réaliser à l'aide de la cigarette électronique ou de la vaporette, ces petits inhalateurs électriques de liquides aromatisés contenant de la nicotine.

Amélioration des chances de succès

L'étude s'est déroulée de 2018 à 2021 aux hôpitaux de Berne, Genève, Lausanne, Zurich et Saint-Gall où les participant-e-s ont été réparti-e-s de manière aléatoire entre deux groupes. Dans le groupe témoin, les participant-e-s recevaient des conseils sur l'arrêt du tabac, les spécialistes les informaient des symptômes de manque et recommandaient des substituts nicotiques comme les gommes à mâcher ou les timbres transdermiques. L'autre groupe, dit groupe d'intervention, recevait aussi des conseils sur l'arrêt du tabac, mais à la différence des conseils habituels, on leur proposait aussi l'utilisation de la cigarette électronique.

Au bout de six mois, 102 personnes (16 % des participant-e-s) du groupe témoin avaient réussi à ne plus fumer une seule cigarette pendant toute la période, contre 180 (29 %) du groupe d'intervention. Ces nouveaux résultats correspondent bien à ceux qui avaient été obtenus auparavant dans de plus petites études. «Pour les personnes qui veulent arrêter de fumer, la cigarette électronique est un moyen d'améliorer les chances de réussite», dit Reto Auer, professeur à l'Institut de médecine de famille de l'Université de

Berne et responsable de l'étude récemment publiée dans la revue médicale de renom *New England Journal of Medicine*.

Le même plaisir nicotinique

Reto Auer s'explique l'amélioration des chances de réussite en partie par le fait que la cigarette électronique déclenche le même plaisir nicotinique que la cigarette classique, tandis qu'avec un substitut nicotinique comme une gomme à mâcher ou un timbre transdermique, la nicotine ne commence à agir dans l'organisme qu'au bout d'une dizaine de minutes. Cela a peut-être contribué au fait que 34 % des membres du



Les cigarettes classiques contiennent des additifs qui atténuent ces symptômes irritatifs dans la gorge.

groupe témoin se sont débarrassés de leur dépendance à la nicotine contre seulement 20 % des membres du groupe d'intervention.

Dans leur étude, les chercheuses et chercheurs ont aussi examiné le profil d'effets secondaires de la cigarette électronique: au cours de la période d'observation de six mois, seuls des effets légers ont été observés. Ainsi, davantage de personnes du groupe d'intervention ont déclaré que le vapotage irritait leurs voies respiratoires. «Les cigarettes classiques contiennent des additifs qui atténuent ces symptômes irritatifs dans la gorge», explique Reto Auer. Par contre, plus de membres du groupe témoin ont rapporté des symptômes typiques du fumeur tels que toux ou expectorations.

Moins nocive

C'est aussi une raison pour laquelle il est indubitable pour l'équipe de recherche que la cigarette électronique est moins nocive pour la santé que la cigarette classique. En effet, la plupart des maladies dues au tabagisme sont causées par les nombreuses substances toxiques et cancérigènes de la fumée de cigarette qui émanent de la combustion mais sont absentes de la vapeur de cigarette électronique. Malgré tout, celle-ci n'est pas inoffensive. On ne peut par exemple pas en-



L'accès à la cigarette électronique devrait être sévèrement règlementé, car la consommation est en forte hausse chez les jeunes.

core dire si le risque de rechute est accru dans la mesure où la dépendance à la nicotine se maintient. Pour répondre à ce type de questions, l'équipe de recherche poursuit son étude pendant encore cinq ans.

« Contrairement au tabac, la nicotine n'est pas mortelle », explique Reto Auer, mais comme elle est fortement addictive, il serait judicieux de n'employer les cigarettes électroniques qui en contiennent que dans le cadre d'un conseil au sevrage tabagique, dans le but de réduire les dommages pour la santé chez les fumeuses et fumeurs. « L'accès à la cigarette électronique devrait être sévèrement règlementé », souligne-t-il. Hélas, la réalité est tout autre.

Consommation de cigarettes électroniques en forte hausse chez les jeunes de 15 ans

Comme l'ont montré plusieurs enquêtes, la cigarette électronique est particulièrement appréciée des adolescent-e-s. Des chiffres issus d'une étude représentative à l'échelle de la Suisse qui interroge tous les quatre ans environ 10 000 élèves sur leur comportement vis-à-vis de la santé mettent en évidence que, depuis quelques années, la consommation de cigarettes électroniques a par exemple fortement augmenté chez les jeunes de 15 ans. En 2022, plus de 40 % d'entre eux avaient déjà vapoté au moins une fois.

Dans ce contexte, il est d'autant plus inquiétant que la mise en œuvre de l'initiative populaire « Enfants sans tabac » (cf. encadré) adoptée en 2022 risque à présent d'échouer au Parlement. Le projet de loi actuel prévoit diverses exceptions à l'interdiction de la publicité, par exemple, la vente de produits par du personnel mobile continuerait à être autorisée. « C'est pour nous inacceptable », dit Stefanie de Borba, responsable politique et médias à la Ligue suisse contre le cancer.

« Avec la fondation Recherche suisse contre le cancer et d'autres organisations responsables de cette initiative, nous nous investissons pour une mise en œuvre fidèle de la volonté populaire dans la révision de la loi sur les produits du tabac », poursuit-elle. « Les enfants et les adolescents ne devraient pas entrer en contact avec quelque publicité pour les produits du tabac que ce soit, pas non plus avec la publicité pour les cigarettes électroniques et les vapoteuses. »

Initiative populaire « Enfants sans tabac »

Plus les enfants et les adolescent-e-s voient de publicité pour le tabac, plus ils commencent à fumer. Ce rapport a été établi par plusieurs études. C'est pourquoi presque tous les pays européens limitent la publicité. Seule la Suisse permettait à l'industrie du tabac de faire de la publicité pour ses produits y compris auprès des jeunes, par exemple dans des journaux gratuits ou sur Internet.

C'est pour empêcher cela que de nombreuses organisations se sont regroupées au sein d'une large coalition et ont lancé en 2018 l'initiative « Enfants sans tabac » pour demander une protection systématique des enfants et des adolescents dans notre pays. Après avoir collecté les signatures, elles ont pu déposer l'initiative à l'automne 2019. Bien que le Conseil fédéral et le Parlement aient recommandé de la rejeter, 56,7 % de la population se sont prononcés en faveur de l'initiative en février 2022.

À présent, le Parlement discute sa mise en œuvre.

Experte en matière de mise en œuvre

Dans son projet soutenu par la fondation Recherche suisse contre le cancer, Lauren Clack, spécialiste en sciences de l'implémentation, a étudié les programmes cantonaux de dépistage du cancer de l'intestin. Le fait que les programmes soient structurés de différentes manières est justifié, dit-elle.

Son CV est tout sauf en ligne droite, mais elle a atterri exactement là où elle peut faire valoir toute l'ampleur de ses connaissances. Lauren Clack a commencé par faire des études de biologie, français et relations internationales aux États-Unis. Ensuite, aux Hôpitaux universitaires de Genève, elle s'est penchée sur la manière de prévenir les infections à l'hôpital. C'est aussi sur cette question que portait sa thèse de doctorat en psychologie à l'Université de Zurich, dans laquelle elle a étudié les facteurs favorables et défavorables au niveau individuel et organisationnel. Enfin, il y a trois ans, Lauren Clack a été nommée professeure assistante à l'Institut d'Implementation Science in Health Care nouvellement créé à l'Université de Zurich (cf. encadré). «Il rassemble tout ce que j'ai appris sur mon parcours tortueux», dit-elle.

Bénéficiaire de l'esprit de clocher

Experte en matière de mise en œuvre, elle s'est efforcée dès le début à son poste d'étendre ses activités au-delà

de la prévention des infections, raconte-t-elle. Les fonds d'encouragement de la fondation Recherche suisse contre le cancer pour des projets dans le domaine des services de santé ont donc été pour elle «un coup de chance». Elle a pris contact avec des spécialistes du dépistage du cancer de l'intestin et développé avec eux l'idée de comparer les programmes de dépistage des différents cantons: «Comme ces programmes étaient déjà établis dans certains cantons, par exemple Vaud, mais en cours de mise en place dans d'autres régions, notre projet arrivait à point», explique-t-elle.

Pour elle, il est clair qu'un tel projet serait impensable aux États-Unis: «Rien qu'un État comme le Michigan est quatre fois plus grand que la Suisse.» Contrairement à de nombreuses personnes qui déplorent l'esprit de clocher dans le système de santé, Lauren Clack trouve les petites dimensions du système fédéral

positives: «Malgré les courtes distances géographiques, on trouve ici une grande diversité d'approches passionnantes et intéressantes pour notre recherche», souligne-t-elle.

Des stratégies cohérentes

Avec Bianca Albers, postdoctorante dans son équipe, elle a analysé la littérature sur les programmes de dépistage, réalisé des interviews avec les personnes impliquées et organisé plusieurs réunions de discussion. Son objectif était premièrement de comprendre les différentes approches de la prévention organisée du cancer de l'intestin, et deuxièmement de vérifier la cohérence des stratégies de mise en œuvre.

Mais qu'entend-on par «cohérence»? «Nous décrivons une stratégie comme cohérente lorsqu'elle est adaptée au contexte dans lequel elle est mise en œuvre», explique Lauren Clack. «Dans le canton de Genève avec sa forte densité de population et beaucoup de résidents étrangers, le contexte est tout à fait différent de celui du Jura où de nombreuses personnes vivent loin les unes des autres, dans de petits villages disséminés.» Tandis que Genève laisse ses habitant-e-s choisir entre le test de sang occulte dans les selles et la coloscopie, le Jura propose uniquement le dépistage par test de sang occulte dans les selles. Ce n'est que si du sang est mis en évidence dans les selles qu'une coloscopie est ensuite prévue.

Qu'est-ce que les sciences de l'implémentation?

La recherche fournit en permanence de nouvelles découvertes qui renferment un potentiel d'amélioration de la prise en charge sanitaire. Mais ce potentiel reste souvent lettre morte parce que la mise en œuvre dans la pratique échoue. Les sciences de l'implémentation identifient les barrières et obstacles et montrent comment les écarter pour aider les nouveautés à s'imposer dans le système de santé.



Lauren Clack étudie les programmes de dépistage du cancer de l'intestin.

Aussi tenir compte de la saturation des gastro-entérologues

C'est justement parce que les contextes varient que les différences entre les programmes de dépistage cantonaux ont un sens, explique la chercheuse. « Dans la plupart des cas, les différences sont justifiées », affirme-t-elle, car « comme l'ont montré nos analyses, les stratégies de mise en œuvre étudiées dans notre projet sont toutes cohérentes ».

Que serait alors une stratégie incohérente? « Une stratégie est incohérente si elle n'évalue pas la situation correctement », explique Lauren Clack. Par exemple si une stratégie part du principe qu'un faible taux de coloscopies est dû au manque de connaissances de la population au lieu de tenir compte du fait que les gastro-entérologues locaux sont déjà saturés et ne peuvent

pas en réaliser plus. Lancer une campagne d'information dans cette situation serait un emploi des ressources qui ne mènerait pas au but.

L'occasion de réfléchir à sa pratique

Lauren Clack a trouvé la coopération avec les personnes impliquées dans les différents programmes de dépistage cantonaux très agréable et fructueuse. Ces personnes étaient non seulement disposées à donner des renseignements lors des interviews, mais en outre « elles ont aussi été nombreuses à saisir l'occasion de réfléchir à leur pratique et de la remettre en cause ».

Dans son projet de recherche, elle a rencontré de nombreuses approches d'avenir. Tandis que par exemple le canton de Vaud développe et teste des recommandations de dépistage personnalisées, le canton de Lucerne a un modèle dans lequel les pharmacies jouent un rôle important dans le dépistage du cancer de l'intestin. Lauren Clack et son équipe ont aussi participé à des manifestations de mise en réseau et elle a observé « une grande envie des gens d'apprendre les uns des autres », constate-t-elle. Cette envie la motive et elle espère la satisfaire en poursuivant ses travaux de recherche.

Il veut empêcher la dissémination des tumeurs

Nicola Aceto étudie les cellules cancéreuses qui circulent dans le sang. Ses travaux de recherche ont montré comment empêcher la formation de métastases. La Ligue suisse contre le cancer a récompensé cette découverte par le Prix Robert Wenner 2023.

En général, le cancer n'est mortel qu'à un stade avancé, lorsqu'il commence à s'étendre dans le corps et à disséminer des métastases. « Neuf décès par cancer sur dix sont dus à un cancer métastasé », explique Nicola Aceto, professeur en oncologie moléculaire à l'EPF de Zurich, biologiste originaire d'Italie du Nord. C'est la raison pour laquelle, après sa thèse de doctorat à l'Institut Friedrich Miescher de recherche biomédicale à Bâle, il s'est spécialisé dans l'étude des cellules cancéreuses qui se détachent de la tumeur et passent par les vaisseaux sanguins pour s'installer dans d'autres parties du corps.

Dissoudre les amas de cellules par un médicament

Comparées à des cellules sanguines normales, ces cellules tumorales circulantes sont extrêmement rares. C'est pourquoi Nicola Aceto a d'abord dû, au cours d'un séjour de recherche de trois ans en tant que postdocto-

rant à la Harvard Medical School aux États-Unis, développer des méthodes sophistiquées permettant de trouver dans le sang de patient-e-s la fameuse aiguille dans une botte de foin. Il a alors fait il y a dix ans une découverte importante: ce ne sont pas seulement des cellules isolées qui se détachent de tumeurs du sein, mais parfois aussi des amas composés de plusieurs douzaines de cellules. Ces amas de cellules forment beaucoup plus facilement des métastases en d'autres endroits du corps que des cellules tumorales isolées.

Nicola Aceto est ensuite revenu en Suisse où à partir de 2015 il a mis en place à l'Université de Bâle son propre groupe de recherche. Dans des expériences sur la souris, lui et son équipe ont découvert qu'un médicament appelé digoxine permet de dissoudre les amas de cellules. Ce médicament était entièrement inconnu dans le traitement du cancer, alors qu'il est utilisé

depuis des décennies en cardiologie pour remédier aux troubles du rythme cardiaque. Nicola Aceto et son équipe voulaient savoir si les résultats prometteurs des expériences sur animaux pouvaient être extrapolés à l'être humain. Pour cela, ils se sont unis à des médecins des Hôpitaux universitaires de Bâle et de Zurich ainsi que de l'Hôpital cantonal de Liestal.

« À présent, l'essai clinique est achevé. Nous venons de soumettre nos résultats à une revue scientifique », raconte le chercheur qui est passé avec son équipe début 2021 à l'EPF de Zurich. Les résultats n'étant pas encore publiés, il ne veut pas divulguer tous les détails, mais tout de même ceci: « Les participantes étaient des patientes atteintes d'un cancer du sein à un stade avancé. Nous avons pu montrer qu'un traitement à la digoxine permettait effectivement de dissoudre en partie les amas de cellules tumorales en circulation dans le sang », raconte Nicola Aceto. « Les amas ont diminué mais n'ont pas complètement disparu. » Ces résultats prometteurs l'encouragent à poursuivre dans cette voie. Récemment, il a créé une entreprise spin-off dont le but est de développer des substances qui agissent encore mieux que la digoxine. « Mais cela va prendre encore quelques années », prévient-il.

Prix Robert Wenner

Depuis 1983, la Ligue contre le cancer décerne tous les ans ou tous les deux ans ce prix doté de 80 000 francs à des chercheuses et chercheurs exceptionnel-le-s qui travaillent en Suisse dans le domaine de la recherche oncologique. L'argent est une contribution à un projet de recherche en cours. Ce prix a été légué par Robert Wenner, gynécologue bâlois décédé en 1979.



Nicola Aceto et son équipe pointent sur les cellules tumorales circulantes.

Décrypter des signaux encore inconnus

Entre-temps, lui et son équipe se penchent encore sur de nombreuses autres questions qui se posent en lien avec la dissémination des tumeurs. Une partie importante de ces travaux de recherche est financée par des donatrices et donateurs. Il leur est « vraiment très reconnaissant », affirme Nicola Aceto. En effet, « ce soutien nous permet d'étudier en détail les mécanismes de formation des métastases et donc de trouver de nouvelles options de traitement qui permettront de ralentir la progression mortelle du cancer, voire de l'empêcher. »

Récemment, lui et son équipe ont par exemple publié des résultats qui indiquent que l'horloge biologique contrôle le processus de libération des

cellules tumorales: beaucoup moins de cellules se mettent en route dans la journée que la nuit, lorsque le reste de l'organisme est au repos. Pour le chercheur, cela ne veut pas dire que les personnes atteintes d'un cancer n'aient plus le droit de dormir, mais que les cellules tumorales attendent visiblement des signaux avant de se détacher de la tumeur. « Nous voulons décrypter ces signaux encore inconnus », explique-t-il. Ces connaissances permettront peut-être dans l'avenir d'empêcher les cellules de se mettre en route pendant la nuit – et donc de prévenir la formation de métastases.

Dans un nouveau projet soutenu par la fondation Recherche suisse contre le cancer, Nicola Aceto et son équipe entrent dans un nouveau champ de recherche, car ils vont étendre à d'autres types de cancer leurs découvertes sur les amas de cellules en circulation, limitées jusqu'à présent au cancer du sein. En coopération avec des spécia-

listes de l'Hôpital universitaire de Heidelberg, ils étudient à présent les amas de cellules qui se détachent de tumeurs du pancréas pour circuler dans le sang. « C'est un type de cancer très agressif qui dissémine souvent des métastases et est donc malheureusement en général mortel en l'espace de quelques années », explique Nicola Aceto. « Il est donc particulièrement important pour ces patientes et patients que nous recherchions les points faibles des cellules tumorales circulantes et que nous nous mettions en quête de nouveaux points d'attaque thérapeutiques. »









La conquête de la troisième dimension

En laboratoire, on a longtemps cultivé les cellules cancéreuses uniquement en deux dimensions, à la surface de flacons de culture cellulaire. Mais à présent, les scientifiques cultivent ce que l'on appelle des organoïdes, c'est-à-dire des amas cellulaires en trois dimensions qui ressemblent beaucoup mieux aux vraies tumeurs et jouent donc un rôle important dans la lutte contre le cancer.

Cela fait plus d'un siècle que les scientifiques cultivent des cellules en laboratoire. De telles cultures cellulaires ont joué un rôle décisif pour de nombreux progrès médicaux, par exemple le développement de médicaments et de vaccins. On a aussi acquis bien des connaissances importantes sur le cancer à l'aide de cultures cellulaires. Cependant, celles-ci ont longtemps été limitées dans leur croissance à la surface bidimensionnelle de flacons de culture sur laquelle les cellules individuelles se multiplient jusqu'à ce que leur descendance la recouvre entièrement.

Des agrégats de cellules sphériques

Dans ces cultures, toutes les cellules sont soumises à des conditions similaires: elles adhèrent à une surface synthétique et ont directement accès à l'oxygène et aux nutriments contenus dans le milieu de culture dans lequel elles baignent. « Cette situation

est bien éloignée de la réalité des cellules cancéreuses dans la tumeur d'un patient », explique Martin Sadowski de l'Institut de médecine tissulaire et de pathologie de l'Université de Berne. En revanche, depuis quelques années, lui et de nombreux autres chercheuses et chercheurs en Suisse et dans le monde entier travaillent avec des cultures cellulaires tridimensionnelles, c'est-à-dire des cellules qui forment en laboratoire des agrégats plus ou moins globulaires et compacts.

Dans ces agrégats appelés organoïdes ou tumoroïdes (cf. encadré « Organoïdes et tumoroïdes »), seules les cellules qui se trouvent au bord ont directement accès aux nutriments du milieu de culture. Pour les cellules se trouvant au milieu de l'amas cellulaire, les conditions sont tout autres et

beaucoup plus difficiles: elles doivent se contenter de ce que les autres cellules laissent passer jusqu'à elles ou éliminent. Or, c'est très peu, car dans un agrégat cellulaire, la concentration de nutriments diminue fortement en l'espace d'une fraction de millimètre. «Pouvoir à présent étudier en laboratoire le comportement cellulaire dans ces conditions hétérogènes fait toute la différence», affirme Martin Sadowski.

Pour illustrer l'explication, il montre son écran sur lequel on voit un ensemble de points lumineux. Il a pris la photo au microscope, les points lumineux sont les cellules d'un type de cancer rare: les tumeurs neuroendocrines du pancréas. Par des techniques spéciales, Martin Sadowski a marqué les cellules des tumoroïdes de manière à pouvoir différencier par des couleurs l'intensité du métabolisme dans les différentes zones des agrégats cellulaires.



Nous voulons mieux adapter les mesures thérapeutiques à l'hétérogénéité des cellules rencontrées au sein de la tumeur.

Martin Sadowski

Organoïdes et tumoroïdes

Les scientifiques emploient souvent différents termes interchangeables pour désigner leurs amas de cellules tridimensionnels. C'est compréhensible car l'apparence de ces agrégats sphériques est identique, qu'il s'agisse d'organoïdes ou de tumoroïdes. Mais Martin Sadowski insiste sur la différence de définition: les organoïdes sont issus de cellules souches cancéreuses et peuvent se multiplier en laboratoire pendant très longtemps. Ils conviennent donc à des études à long terme, par exemple pour examiner si un gène spécifique est important pour les cellules cancéreuses ou comment une résistance au traitement se développe.

Les tumoroïdes se composent en revanche d'un mélange de cellules qui contient non seulement des cellules cancéreuses, mais aussi d'autres que l'on rencontre dans le tissu tumoral. Dans le cas du cancer rare que Martin Sadowski étudie, les tumoroïdes restent en vie durant quelques semaines mais ne se multiplient pas. Ils permettent d'examiner si et comment un traitement agit sur les cellules cancéreuses et sur celles qui se trouvent dans leur environnement immédiat, leur niche tumorale. Les tumoroïdes permettent ainsi un traitement correspondant à un-e patient-e précis-e.

Ceinture de feu

À l'extérieur, les cellules brillent en jaune. «C'est la ceinture de feu», dit-il. Dans cette ceinture de feu, les cellules ont suffisamment d'oxygène pour brûler les nutriments et donc obtenir rapidement beaucoup d'énergie. En allant vers l'intérieur, les cellules apparaissent d'abord en rouge, puis en bleu. Ces cellules se sont plus ou moins adaptées à la carence en nutriments et en oxygène et ont donc ralenti leur métabolisme. «Cela aide certaines d'entre elles à survivre au traitement du cancer alors qu'il est toxique», explique Martin Sadowski. Dans un projet soutenu par la fondation Recherche suisse contre le cancer, il se penche sur ces cellules dites tolérantes au traitement et essaye de les éliminer. «Le but est de mieux adapter les mesures thérapeutiques à l'hétérogénéité des cellules rencontrées au sein de la tumeur», dit-il.

Amas de cellules produisant du mucus intestinal

À l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Jörg Huelsken et son équipe utilisent aussi des agrégats de cellules tridimensionnelles pour étudier comment les résistances au traitement se développent, mais ceci dans le cancer du côlon. Jörg Huelsken constate que les agrégats cellulaires qu'il cultive en laboratoire ressemblent à de vraies tumeurs du côlon, entre autres par le fait qu'ils produisent des mucus intestinaux: «Cela se produit spontanément», dit-il. «On sous-estime toujours la complexité des tumeurs et les organoïdes nous permettent de mieux reproduire cette complexité en laboratoire».



Comparées aux cellules d'une couche bidimensionnelle, celles qui font partie d'un amas en trois dimensions sont en contact étroit avec beaucoup plus de cellules voisines. «Les cellules coopèrent probablement entre elles et permettent ainsi une croissance optimale de l'ensemble de l'agrégat cellulaire», explique le chercheur. Avec son équipe, il analyse pour chacune de ces cellules quels gènes sont actifs ou stimulés. Les chercheuses et chercheurs classent dans une même population les cellules dont le sché-

s'influencent mutuellement en permanence. Il suppose que cette vision plus différenciée des tumeurs aura à l'avenir un impact sur le traitement des patient-e-s. Il imagine de nouveaux traitements combinés sur mesure, par exemple avec un premier médicament dirigé contre les cellules cancéreuses tolérantes au traitement et un autre «qui s'attaque à la population de cellules souches cancéreuses susceptibles de donner naissance à de nouvelles cellules tolérantes au traitement», explique-t-il.



***On sous-estime toujours la complexité des tumeurs.
Les organoïdes nous permettent de mieux reproduire
cette complexité en laboratoire.***

Jörg Huelsken

ma d'activité et donc les caractéristiques sont similaires. Étonnamment, les amas de cellules qu'il a en laboratoire se composent toujours de populations cellulaires de taille à peu près identique. «La fréquence des différentes populations est relativement stable», décrit-il.

Visiblement, les cellules de l'agrégat cellulaire s'organisent de manière autonome pour former les différentes populations. De ce fait, Jörg Huelsken comprend une tumeur comme une construction complexe dans laquelle différentes populations cellulaires

Découvrir le traitement le plus efficace

À l'Université et à l'Hôpital universitaire de Bâle, Clémentine Le Magnen, Ashkan Mortezaei et Cyrill Rentsch ont une autre approche: dans leur projet de recherche commun, ils s'efforcent de cultiver des tumoroïdes à partir de biopsies de patients atteints d'un cancer de la prostate à un stade avancé (cf. encadré «Simuler les niches de croissance»). Dans le cadre d'un essai

clinique, ils veulent tester sur de tels tumeurs spécifiques aux patients l'efficacité de différents traitements dont les médecins disposent.

Dans l'essai clinique, on traitera simultanément les patients et leurs tumeurs en laboratoire. « Nous voulons savoir si les tumeurs réagissent au traitement de la même manière que les patients », explique Clémentine Le Magnen. « Si la réponse à cette question est non, c'est un renseignement très important. Mais nous espérons bien sûr que la réponse sera oui », dit-elle. En effet, cela voudrait dire qu'on pourrait à l'avenir utiliser les tumeurs pour prédire la réponse au traitement d'un patient atteint d'un cancer de la prostate métastatique. On pourrait donc déterminer à l'avance le traitement le plus efficace pour ce patient avant de le lui administrer.

Recueil de tumeurs rares unique au monde

De même que Clémentine Le Magnen et son équipe, le groupe de recherche de Chantal Pauli à l'Hôpital universitaire de Zurich cultive des agrégats cellulaires tridimensionnels à partir d'échantillons de tissus tumoraux. Le congélateur de leur laboratoire renferme des échantillons de différents types de cancer, dont un recueil « unique au monde » de tumeurs rares appelées CPI, affirme Chantal Pauli.

CPI signifie « cancer primitif inconnu », un cancer en général très agressif et disséminé dont on ne sait pas où il a pris naissance.

« La plupart des patientes et patients atteints d'un CPI ont hélas un pronostic très sombre de seulement quelques mois », explique Chantal Pauli. « C'est aussi lié au fait que nous ne savons en général pas comment soigner ces tumeurs ». Cela veut dire que ne pas savoir où la tumeur a pris naissance est non seulement difficile et pénible pour



Cette technologie est coûteuse et n'est pas encore entièrement au point. Mais nous devrions l'utiliser si elle nous aide à trouver le bon traitement.

Chantal Pauli

les patient-e-s, « mais aussi pour nous en pathologie et pour nos collègues en clinique », souligne-t-elle.

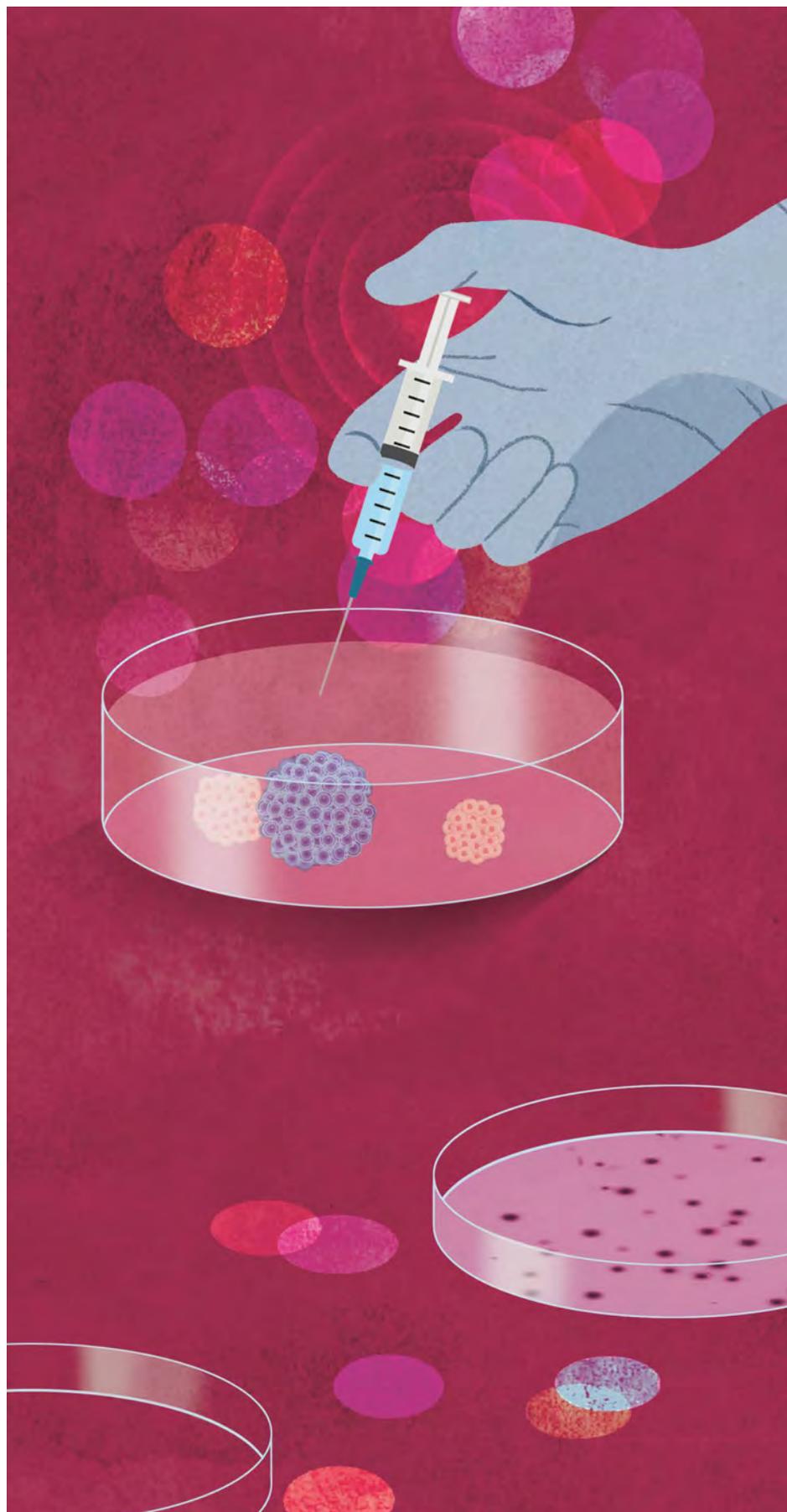
Par ses travaux de recherche, elle veut améliorer cette situation. C'est ainsi qu'elle a par exemple participé à la plus grande étude sur les CPI à ce jour, l'étude CUPISCO, qui a examiné le potentiel de l'oncologie dite de précision en recherchant dans le génome des cellules cancéreuses de toutes les patientes et de tous les patients d'éventuelles mutations susceptibles d'être la cible de médicaments. « Cette étude a montré qu'il est possible de prolonger la survie en soignant de manière ciblée. Cela fonctionne », affirme Chantal Pauli.

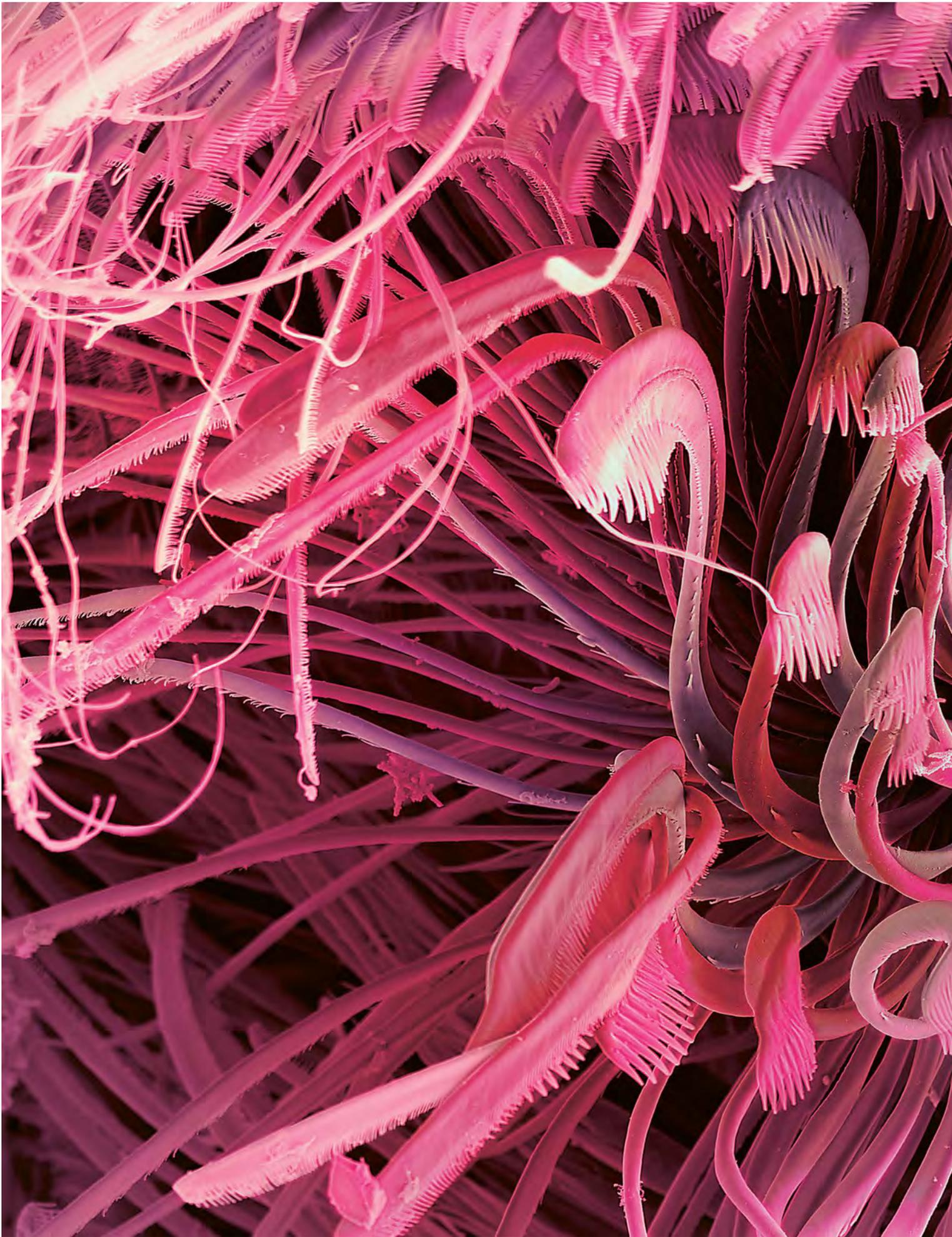
Simuler les niches de croissance

On peut cultiver des organoïdes à partir de 70 à 80 % des biopsies de certains cancers, par exemple celui du côlon, mais pas du cancer de la prostate, explique Clémentine Le Magnen. « Pour le moment, nous n'arrivons que dans 30 à 40 % des cas à fabriquer des tumeurs qui ont une courte durée de vie et des organoïdes cultivables à long terme dans seulement 10 à 15 % des cas. » Il est très difficile de modéliser le cancer de la prostate, constate-t-elle, « nous ne savons pas pourquoi ». De fait, de nombreux facteurs jouent un rôle important pour la culture de cellules. Pour simuler les niches de croissance de la tumeur dans le corps humain, les scientifiques enrichissent non seulement le milieu de culture au moyen du bon mélange de facteurs de croissance et d'hormones, mais il est aussi décisif que les cellules rencontrent la trame de fibres qui leur convient. On a donc besoin d'un gel de synthèse plus ou moins rigide en fonction du type de cellules.

Mais connaître les mutations ne fournit qu'une « image statique de la tumeur », poursuit-elle, « Or, la réaction des cellules cancéreuses à un traitement est un processus très dynamique. » De même que Clémentine Le Magnen, elle emploie le terme « oncologie de précision fonctionnelle » pour décrire que l'utilisation de tumoroïdes peut permettre d'acquérir des connaissances qui vont au-delà de la seule identification de mutations. On apprend en effet aussi des choses sur l'éventuelle fonction des mutations en mettant en évidence si les cellules cancéreuses vivantes répondent ou non à un traitement précis.

Cette technologie a encore besoin de perfectionnements avant de l'employer largement en clinique, estime Chantal Pauli, mais selon elle, cet avenir n'est plus très éloigné, peut-être cinq à dix ans. Cultiver des organoïdes ou des tumoroïdes pour chaque patient-e coûte cher, concède-t-elle, « mais même coûteuse, nous devrions utiliser cette technologie si elle nous aide à trouver le bon traitement pour chaque patiente et chaque patient ».







Découverte d'un nouveau point d'attaque

Laia Simó Riudalbas et Didier Trono ont d'abord établi qu'un gène humain passé inaperçu jusqu'à présent contribue à la dissémination des cellules du cancer de l'intestin. Ensuite, ils ont recherché d'arrache-pied des substances actives et en ont effectivement trouvé.

En fait, la science était persuadée que le segment au nom imprononçable POU5F1B situé sur le chromosome 8 était un reste inutile d'une duplication génétique préhistorique, donc d'un fragment dépourvu de fonctions ou «d'un pseudogène mort», comme le décrit Didier Trono, responsable du laboratoire de virologie et génétique à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne. Mais Laia Simó Riudalbas, membre de son groupe de recherche, s'est aperçue que c'est en réalité l'inverse: le gène qu'elle a découvert dans le cadre de travaux soutenus par la fondation Recherche suisse contre

Lorsque des microdoigts permettent aux cellules de former des métastases

La version du gène POU5F1B de l'être humain ne se différencie de celle du chimpanzé et du gorille que par quelques détails. Mais ce sont justement ces détails qui font que la protéine codée par le gène POU5F1B humain ne reste pas dans le noyau cellulaire mais migre à la surface de la cellule où elle s'assemble à d'autres protéines pour former un complexe. Laia Simó Riudalbas compare ce complexe à des «microdoigts», qui «modifient les caractéristiques de

agressives et difficiles à combattre. La protéine POU5F1B du chimpanzé et du gorille reste dans le noyau cellulaire et ne migre pas à la surface, de sorte qu'elle ne favorise pas la formation de métastases. Seule la variante humaine semble avoir cette caractéristique. C'est pourquoi l'équipe de recherche parle de la découverte du «premier oncogène exclusivement humain». Didier Trono décrit ce gène comme une «nouvelle pièce sur l'échiquier» que l'on n'aurait jamais pu mettre en évidence dans un modèle animal et que l'on va maintenant pouvoir utiliser dans la lutte contre le cancer.

6000 substances testées

Laia Simó Riudalbas est tombée sur ce nouvel oncogène alors qu'elle passait en revue un ensemble de données sur l'activité génétique que des chercheuses et chercheurs avaient élaboré au Danemark à l'aide d'échantillons tissulaires de 301 patient-e-s atteint-e-s d'un cancer de l'intestin. Elle était à la recherche de gènes actifs dans les cellules cancéreuses mais rarement dans les cellules saines. «Le gène POU5F1B n'agit que dans 4% des cellules du côlon normales, mais dans près de deux tiers des échantillons de cancer du côlon», explique-t-elle, «et dans trois quarts des métastases étudiées.»



J'ai eu une poussée de sueur et je tremblais de la tête aux pieds.

Laia Simó Riudalbas

le cancer est en fait actif. Et comme on ne le trouve que chez les primates, il ne peut pas avoir plus de 15 millions d'années, c'est-à-dire le gène est assez jeune à l'échelle de l'évolution.

préhension de la cellule». Comme elle a pu le constater dans ses expériences, ce complexe protéinique permet aux cellules cancéreuses de s'orienter en fonction des fibres tissulaires et de s'échapper de l'agrégat cellulaire de la tumeur primaire.

En d'autres termes, la protéine POU5F1B facilite la formation de métastases. C'est la raison pour laquelle les cellules cancéreuses porteuses de cette protéine sont particulièrement



Didier Trono et Laia Simó Riudalbas discutent de leurs résultats étonnants.

Ensuite, elle a découvert que cet oncogène contribue non seulement à la dissémination du cancer de l'intestin, mais est souvent aussi actif dans d'autres tumeurs, par exemple de l'estomac et de l'œsophage, de la prostate, du sein et du poumon. Il y aurait donc encore beaucoup de choses à étudier, mais les capacités ne suffisant pas, Laia Simó Riudalbas a tout d'abord limité ses analyses au

cancer de l'intestin. Pour rechercher des substances actives susceptibles d'attaquer et éliminer la protéine POU5F1B, elle a soumis ses cultures cellulaires en laboratoire à près de 6000 substances différentes.

« Je considérais ce projet comme une impasse et au bout de cinq ou six mois, je lui ai instamment recommandé d'arrêter de chercher », se rappelle Didier Trono. Mais Laia Simó Riudalbas a continué en cachette de son chef et au bout de plus d'un an, ses recherches ont abouti. Elle se rappelle parfaitement cet instant : « J'ai eu une poussée de sueur et je tremblais de la tête aux pieds. »

Des découvertes inespérées et inhabituelles

En répétant l'expérience, elle obtint à nouveau le même résultat : elle avait vraiment trouvé trois substances actives candidates qui ne se dirigent certes pas directement contre la protéine cible, mais qui empêchent d'autres protéines de stabiliser POU5F1B. Si POU5F1B se dégrade plus rapidement, la protéine ne parvient apparemment plus à rameuter les autres pour former un « complexe de microdoigts », pensent Didier Trono et Laia Simó Riudalbas.

Entre-temps, ils ont soumis une demande pour un nouveau projet prenant la suite de celui-ci et il a été accepté récemment. Ils veulent poursuivre leurs travaux pour introduire d'une part POU5F1B comme biomarqueur pronostique : « Cela pourrait aider les médecins à reconnaître plus de cas de cancer agressif de l'intestin et à les soigner en conséquence », espère la chercheuse. D'autre part, elle veut aussi approfondir ses recherches d'un éventuel traitement des tumeurs agressives présentant la protéine POU5F1B et espère « ouvrir ainsi la voie à des essais cliniques ». Pour Didier Trono, il est clair que « ces découvertes inespérées et inhabituelles nous ont menés dans une direction entièrement nouvelle ». Et il ajoute : « Que nous puissions maintenant continuer est loin d'être une évidence. Nous sommes profondément reconnaissants du soutien de la fondation Recherche suisse contre le cancer et de ses donatrices et donateurs. »

Ouvrir la voie à une radiothérapie combinée

Les protons ont moins d'effets secondaires que les rayons X. Mais comme la protonthérapie est techniquement complexe et très onéreuse, elle n'est utilisée jusqu'à présent que chez une petite minorité de personnes atteintes d'un cancer. Comment pourrait-on accroître son accessibilité?

Dans le cadre de leur traitement, environ la moitié des personnes atteintes d'un cancer reçoivent une radiothérapie. Il s'agit de tuer les cellules cancéreuses à l'aide de rayons à haute énergie. Mais ces rayons portent aussi atteinte aux tissus avoisinants, en particulier les rayons X car, contrairement aux protons, ils traversent le corps de part en part et endommagent donc aussi les tissus sains qui se trouvent derrière la tumeur (cf. encadré). «En gros, la protonthérapie diminue l'atteinte des tissus sains d'un facteur deux à trois. C'est pourquoi on la considère comme la meilleure forme de radiothérapie», explique Jan Unkelbach, responsable du groupe de recherche en physique médicale à la clinique de radio-oncologie de l'Hôpital universitaire de Zurich.

Système sans portique en acier d'une centaine de tonnes

Mais la protonthérapie est techniquement complexe et très onéreuse. En Suisse, seul l'Institut Paul Scherrer (PSI) à Villigen la propose actuellement. «Il existe dans le monde entier un peu plus d'une centaine de dispositifs de protonthérapie, contre plus de 10 000 appareils pour la radiothérapie par rayons X», fait remarquer Jan Unkelbach. «C'est pourquoi aujourd'hui, environ 1% seulement des radiothérapies se font par des protons.» Dans un projet de recherche soutenu par la fondation Recherche suisse contre le cancer, il a examiné avec son équipe et des partenaires du PSI différentes possibilités de rendre la protonthérapie accessible à un plus grand nombre de patient-e-s.

Pour cela, l'idée de combiner les protons et les rayons X joue un rôle important. L'équipe de Jan Unkelbach a ainsi examiné à quelle qualité de traitement on pourrait aboutir avec un système de protonthérapie simplifié, qui se passe du portique en acier de plus de 100 tonnes appelé gantry. Dans les centres de protonthérapie, ce portique sert à orienter le faisceau de protons dans toutes les directions possibles, de manière à ce que le rayonnement atteigne la personne allongée sur le plateau de traitement à partir de l'angle optimal.

Compenser la limitation de l'angle d'irradiation

Un accélérateur de protons dépourvu de cet énorme portique produirait un faisceau qui aurait une seule direction fixe, mais l'appareil serait «relativement compact et beaucoup moins coûteux à installer dans un hôpital existant», estime Jan Unkelbach. Dans le scénario hypothétique des chercheuses et chercheurs, le faisceau de protons fixe serait orienté vers un lit dans une salle de radiothérapie classique. Un bras de robot pourrait orienter le lit légèrement vers la gauche ou la droite de manière à irradier le patient ou la patiente sous différents angles. «Mais uniquement latéralement et non par exemple par devant ou derrière», explique Jan Unkelbach.

Quelle est la différence entre les rayons X et les faisceaux de protons ?

La radiothérapie classique utilise les rayons X. Comme la lumière du soleil, ils font partie des rayonnements électromagnétiques. Les faisceaux de rayons X se composent de photons. Ceux-ci n'ont pas de masse et peuvent donc traverser le corps de part en part. Les protons sont quant à eux des particules du noyau atomique et ont une charge positive. Comme ils ont une masse, le corps les freine jusqu'à ce qu'ils s'arrêtent. Ce faisant, plus leur vitesse de départ est grande, plus ils pénètrent profondément dans le corps. Arrivés à leur cible, les protons délivrent leur énergie. Ils déploient donc le maximum d'effet à l'intérieur de la tumeur. Au-delà de la zone cible, la dose de rayonnement tombe à zéro au bout de quelques millimètres.

Lui et son équipe ont démontré à l'aide de modèles de calcul que l'on pourrait compenser cette limitation de l'angle d'irradiation en administrant en même temps des rayons X qui détruiraient les tissus tumoraux situés hors de portée des protons. « Nous avons démontré que cette combinaison d'un système de protonthérapie simplifié et d'une radiothérapie classique aboutirait à un très bon résultat de traitement », souligne le chercheur. « Et que ce traitement combiné, qui réduit la dose de rayons, représenterait un

avantage pour les personnes atteintes des types de tumeurs le plus souvent irradiées, à savoir les tumeurs de la prostate, du sein, du poumon ainsi que de la tête et du cou. »

Jusqu'à présent dans l'autre direction

Hélas, ces résultats encourageants ont un inconvénient: un tel système de protonthérapie simplifié n'existe pas (encore). « Ces dernières décennies, l'évolution allait dans l'autre direction: le but était toujours de perfectionner autant que possible les appareils », explique Jan Unkelbach. Bien que les résultats de son équipe aient été accueillis avec grand intérêt

dans les congrès scientifiques, les réactions de représentant-e-s des grandes entreprises avec lequel-le-s il s'est entretenu n'étaient pas enthousiastes. « Par nos recherches, nous pouvons montrer le potentiel de la radiothérapie combinée », souligne-t-il, « mais c'est l'industrie qui décide si elle veut investir dans le développement onéreux de ce système de protonthérapie simplifié. »



Jan Unkelbach mène des recherches sur une radiothérapie avec moins d'effets secondaires.

Encore beaucoup de cas de cancer évitables en Suisse

Dans l'ensemble, la population suisse vit actuellement un peu plus sainement qu'il y a 25 ans. La consommation d'alcool a par exemple diminué. Mais il y a plus de personnes en surpoids et c'est probablement la raison pour laquelle il y a plus de diagnostics de cancer de l'intestin et du sein chez des personnes jeunes.

Chaque année en Suisse, environ 45 500 personnes contractent un cancer. «Par un mode de vie préventif, on pourrait éviter environ 11 400 de ces cas», affirme Sabine Rohrmann. Elle est responsable d'un groupe de recherche à l'Institut d'épidémiologie, biostatistique et prévention de l'Université de Zurich et dirige les registres des tumeurs des cantons de Zurich, Zoug, Schaffhouse et Schwytz. «Le principal facteur de risque de cancer modifiable, et de loin, est le tabagisme: d'après nos analyses, il est responsable de plus de 6300 cas de cancer évitables», poursuit-elle. «Mais à eux tous, d'autres facteurs comme l'inactivité physique, une alimentation malsaine et une forte consommation d'alcool jouent aussi un rôle important.»

Dans le cadre d'un projet de recherche soutenu par la Ligue suisse contre le cancer, Sabine Rohrmann et son équipe ont relié les données de l'enquête nationale sur l'alimentation «menuCH» avec les réponses à d'autres enquêtes représentatives, afin d'étudier combien de personnes mènent dans notre pays un mode de vie qui réduit le risque de cancer (cf. encadré).

Les femmes font plus attention à leur santé que les hommes

Les résultats de ce travail de recherche sont multiples: premièrement, il apparaît que la plupart des habitant-e-s de la Suisse ont encore beaucoup de progrès à faire au niveau de leur mode de vie. Si, d'après les renseignements qu'elles donnent, trois personnes sur quatre ont suffisamment d'activité physique, c'est en revanche une minorité qui applique les recommandations d'alimentation saine: environ deux tiers de la population ne mangent pas assez de fruits et légumes mais trop de viande.

Deuxièmement, les chercheuses et chercheurs ont analysé s'il y a des différences de comportement de santé dans différents groupes de population. C'est ainsi que, comme d'autres études auparavant, l'équipe de Sabine Rohrmann a pu mettre en évidence que les femmes font en général plus attention à leur santé que les hommes. «C'est pour cela que chez les femmes, on pourrait éviter un peu moins de 4500 cas de cancer par an, contre près de 7000 chez les hommes», souligne Sabine Rohrmann. Il faudrait donc que les programmes de prévention du cancer se concentrent à l'avenir plus fortement sur les hommes, propose-t-elle. «La question qui se pose est

comment s'adresser aux hommes à ce sujet, car les campagnes actuelles atteignent surtout les femmes.»

Troisièmement, son équipe s'est intéressée aux différences entre régions linguistiques et a découvert que le pourcentage de personnes qui contractent un cancer du foie est plus élevé en Suisse romande et italophone qu'en Suisse alémanique. À quoi cela est-il dû? «Les raisons ne sont pas encore entièrement claires, mais il y a au moins en partie un rapport avec des différences de consommation d'alcool et de tabac», répond Sabine Rohrmann, et elle ajoute: «En raison de cette diversité culturelle des modes de vie dans un petit espace, la Suisse est un pays très intéressant pour étudier les facteurs de risque de cancer.»

Des mesures qui favorisent un mode de vie sain

Enfin, quatrièmement, l'équipe de recherche voulait savoir comment le comportement de la population de la Suisse en matière de santé a évolué au cours des 25 dernières années. Pour cela, les scientifiques ont comparé les données que l'Office fédéral de la statistique relève depuis 1992 tous les cinq ans par le biais de



Sabine Rohrmann constate que plus de 11 000 cas de cancer pourraient être évités chaque année.

l'Enquête suisse sur la santé. « Malgré une tendance au recul sur certains aspects, comme par exemple la consommation de fruits et légumes, nous observons que la population suit dans l'ensemble un peu mieux les recommandations de prévention du cancer qu'il y a 25 ans », constate Sabine Rohrmann. C'est ainsi que la consommation d'alcool a diminué.

« En revanche, l'excès de poids et l'obésité sont en hausse », dit la chercheuse. Le surpoids de plus en plus fréquent en Suisse dès l'enfance ou l'adolescence pourrait expliquer la plus grande fréquence du cancer du sein et de l'intestin chez des personnes jeunes. « Nous avons besoin d'autres mesures pour favoriser un mode de vie qui prévienne le cancer », souligne Sabine Rohrmann. D'autres pays ont par exemple introduit de nouvelles taxes sur le tabac et les aliments malsains: « Il faudrait en discuter aussi en Suisse. »

Recommandations de prévention du cancer

Dans bien des cas, on ne peut pas expliquer l'apparition du cancer: « il est le fruit du hasard », dit Sabine Rohrmann, épidémiologiste. Cependant, il est possible de réduire son risque personnel de cancer en modifiant consciemment son mode de vie. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a établi une liste de recommandations efficaces et scientifiquement fondées, dont les suivantes:

- Ne fumez pas. Ne consommez pas de tabac, sous quelque forme que ce soit.
- Faites en sorte de garder un poids de forme.
- Faites régulièrement de l'activité physique au quotidien. Évitez de rester assis-e trop longtemps.
- Adoptez une alimentation saine: consommez beaucoup de céréales complètes, de légumineuses, de fruits et de légumes. Limitez la consommation d'aliments très caloriques, évitez les boissons sucrées et les viandes transformées (préparations carnées).
- Évitez une exposition excessive au soleil, surtout chez les enfants. Utilisez une protection solaire.
- Participez aux programmes de dépistage organisés.

«Nous sommes extrêmement démunis»

Il n'est pas facile de parler avec les patient-e-s et leurs proches de la mort prochaine. Mais on peut apprendre à le faire, disent Sissel Guttormsen, experte en didactique, et Steffen Eychmüller, médecin spécialisé dans les soins palliatifs, qui, dans le cadre de leur projet de recherche, ont développé un guide de communication pour le personnel médical.

Comment avez-vous eu l'idée de former le personnel médical à la communication sur la fin de vie?

Steffen Eychmüller: Dans les hôpitaux et les établissements médico-sociaux, la mort est hélas un événement fréquent. Mais nous avons du mal à parler à la personne concernée de sa mort prochaine. Nous sommes extrêmement démunis. En même temps, nous savons que très souvent, les proches sont tristes et mécontents de ne pas avoir été informés à temps. Cela fait partie depuis des années de l'une des principales plaintes que reçoivent les services de médiation des hôpitaux. Nous voulions améliorer cette situation.

Sissel Guttormsen: Ce but était fixé dès le début de notre projet. Il nous a incités à élaborer ensemble le module «Parler de la fin de vie» que nous avons pu développer et évaluer scientifiquement grâce au soutien de la fondation Recherche suisse contre le cancer. Nous le proposons à présent sur notre plateforme éducative appelée DocCom. Ce module intègre les bases théoriques et diverses vidéos d'entretiens entre des professionnels expérimentés et des actrices et acteurs qui jouent le rôle de patientes et patients en phase terminale de leur maladie et de leurs proches. Dans l'idéal, ce module est suivi d'un entraî-

nement à la communication. Il s'agit que les étudiantes et étudiants et le personnel médical puissent aborder cet exercice délicat dans un cadre sécurisé avant d'appliquer ce qu'ils ont appris lors des contacts avec des patientes et patients réels. Nous avons déjà de bonnes expériences avec cette structure de cours pour d'autres thèmes de communication, par exemple les entretiens sur les erreurs de traitement.

Les personnes qui suivent le module éducatif ont-elles ensuite plus de facilité à parler de la fin de vie?

Guttormsen: Oui, nos données le démontrent clairement. En principe, la communication est un processus logique que l'on peut donc apprendre. Nous avons décomposé les étapes de ce processus logique et conçu un module éducatif à partir de ces étapes. Cela permet aux étudiantes et étudiants d'apprendre et assimiler le processus pas à pas. Plus tard, ils pourront se consacrer à leurs patientes et patients en ayant l'esprit plus libre.

Eychmüller: Malgré tout, parler de la fin de vie n'est pas une thématique ordinaire. En médecine, nous avons appris à sauver la vie. Lorsque nous

ne pouvons pas atteindre ce noble but de notre profession, nous avons du mal à l'accepter, même si la mort fait objectivement partie de la vie. Dans ces moments difficiles, il est utile d'avoir un cadre auquel se raccrocher et s'orienter, et de pouvoir parler en équipe des défis qui se posent.

Dans votre projet, vous avez constaté que le module de formation a mieux éliminé les inquiétudes chez les étudiantes et étudiants en médecine que chez le personnel soignant. Comment vous l'expliquez-vous?

Guttormsen: Nous avons mesuré les effets didactiques dans une étude contrôlée et nous avons obtenu de très beaux résultats qui me réjouissent vraiment. La plupart des étudiantes et étudiants en médecine n'avaient jamais parlé de la mort avec qui que ce soit et avaient donc de grandes lacunes à combler. Ils y sont parvenus, nous l'avons démontré. Chez le personnel soignant, l'effet didactique est moins grand parce que les lacunes de connaissances étaient moins grandes au départ.

Eychmüller: Il est aussi apparu dans notre projet de recherche que le personnel soignant ne considère pas que parler de la fin de vie fait partie de leur

mission, mais essentiellement de celle des médecins. Pour moi, cela montre combien il est important de communiquer en équipe, par exemple pour définir: qui connaît le mieux ce patient ou cette patiente? Et qui se sent en ce moment paré du point de vue émotionnel pour mener un tel entretien?

Comment évaluez-vous votre coopération?

Guttormsen: À mon avis, elle a été très bonne et basée sur une confiance réciproque. Pour moi, c'était quasiment la manière idéale dont un projet interdisciplinaire doit se dérouler: nous étions d'emblée d'accord sur le but poursuivi et nos connaissances se complétaient parfaitement.

Eychmüller: Cette sorte de partie de ping-pong que nous avons jouée entre la clinique et l'enseignement médical représente à mon avis un modèle d'avenir. Je suis très reconnaissant des fonds de soutien qui nous ont permis de travailler sur un thème qui reçoit peu d'attention autrement. En effet, de manière générale, la communication est encore au second plan dans le secteur de la santé. Par nos résultats, nous pouvons montrer que pour parler de la fin de vie, il existe un processus scientifiquement fondé et aussi des critères de qualité. J'espère que cela aidera à renforcer la position de la communication en tant qu'intervention médicale. Tout le monde souhaite une bonne communication, mais ce n'est possible que si le personnel peut s'entraîner. C'est en forgeant qu'on devient forgeron.

Mais le personnel médical est-il d'accord pour s'entraîner?

Guttormsen: Les étudiantes et étudiants viennent volontiers à nos cours de communication. Ils sentent qu'ils y apprennent quelque chose qui pourra leur être utile. Un autre aspect important est l'auto-efficacité. Si j'ai l'impression de ne pas savoir comment parler de la fin de vie, je risque d'avoir un comportement d'évitement. Mais si je remarque dans le cours que oui, je peux maîtriser ces situations, alors elles ne me pèsent plus autant.

Eychmüller: Oui, c'est cela: on va plus facilement plonger dans le bassin si on est sûr de savoir nager.



Steffen Eychmüller et Sissel Guttormsen veulent éliminer les inquiétudes chez les étudiant-e-s d'aborder le sujet de la mort.

Plus d'activité physique, moins d'effets secondaires

La chimiothérapie peut porter atteinte au cœur. Mais l'activité physique a un effet protecteur, comme une équipe de recherche l'a maintenant démontré pour la première fois chez l'être humain.

Il y a encore quelques décennies, la médecine était souvent impuissante face au cancer. Toute possibilité de lutter contre les cellules cancéreuses était la bienvenue. On n'avait pas encore bien pris conscience du problème des éventuels effets secondaires ou de séquelles du traitement à long terme. «Cela a entre-temps bien changé», dit Matthias Wilhelm, directeur médical du centre de réadaptation et médecine du sport à l'Hôpital de l'Île à Berne. «Le nombre de survivants au cancer augmentant, il est de plus en plus important de comprendre comment limiter, voire empêcher les effets secondaires néfastes.»

En tant que cardiologue, ce sont surtout les anthracyclines qui l'intéressent. Elles sont incontournables dans les chimiothérapies, en particulier contre le cancer du sein et le lymphome, et très efficaces contre les cellules cancéreuses. Hélas, dans de rares cas, elles endommagent durablement le myocarde. De nombreuses études sur des modèles animaux ont montré que les lésions du système cardiovasculaire diminuent si les animaux bougent suffisamment pendant la chimiothérapie.

Le COVID-19 contrecarre les plans

«Mais chez l'être humain, les données étaient jusqu'à présent très maigres», explique Matthias Wilhelm. Avec son équipe, il a donc conçu un essai clinique pour étudier l'effet sur le cœur

d'un entraînement mené pendant ou après une chimiothérapie. «À l'origine, nous avions prévu d'inclure 102 patientes et patients dans notre étude, mais la pandémie de COVID-19 a contrecarré nos plans», raconte-t-il. Entre mai 2019 et juin 2022, lui et ses collègues ont pu recruter pour leur étude 57 patient-e-s à l'Hôpital de l'Île et à l'hôpital Lindenhof à Berne, au Bürgerspital à Soleure et à l'hôpital de Thoune.

Un tirage au sort a déterminé qui serait dans le groupe bénéficiant d'un entraînement structuré pendant la chimiothérapie ou dans le groupe témoin ne commençant son entraînement qu'après le traitement. Mais les patient-e-s des deux groupes ont reçu au début de l'étude un podomètre et le conseil de bouger suffisamment. «Ce faisant, nous avons respecté les recommandations de l'Organisation mondiale de la Santé OMS: 150 à 300 minutes par semaine d'activité physique d'intensité moyenne», dit Matthias Wilhelm. Cela correspond à peu près à 10 000 pas par jour, dont au moins la moitié à un rythme qui accélère légèrement la respiration.

Grande ambition des participant-e-s

L'analyse des données a montré que les personnes du groupe témoin avaient aussi été très actives déjà pendant leur chimiothérapie. «En moyenne, elles ont bougé autant que celles de l'autre groupe, qui participaient à l'entraînement structuré. Nous n'avons donc pas pu constater de différences entre les deux groupes», explique le chercheur. Visiblement, les participant-e-s à l'étude avaient une telle ambition que le port du podomètre et l'objectif de 10 000 pas par jour ont suffi pour leur faire adopter une activité physique suffisante. En même temps, Matthias Wilhelm souligne qu'en raison des contacts sociaux et de l'engagement pris, l'entraînement en commun dans un programme de rééducation cardio-oncologique a aidé à surmonter les obstacles à la motivation de certain-e-s participant-e-s.

Lorsque les scientifiques ont rassemblé les données des deux groupes et comparé la quantité d'activité physique des participant-e-s avec les signes de



***Il est bon de bouger
une demi-heure par jour.***



Matthias Wilhelm et son équipe du centre de réadaptation et médecine du sport à l'Hôpital de l'Île à Berne

lésions du muscle cardiaque, un lien linéaire est apparu: «Plus la personne avait fait de pas, mieux la fonction de pompe du cœur était conservée», raconte le spécialiste en médecine du sport. «Nous avons pu confirmer pour la première fois chez l'être humain l'effet protecteur, dépendant de la dose, de l'activité physique sur le cœur qui a été observé auparavant dans l'expérimentation animale.»

Génétiquement fait pour un entraînement d'endurance

Il faut abandonner l'idée que les patient-e-s doivent rester au lit pendant des semaines et que la maladie nécessite surtout de se ménager, affirme Matthias Wilhelm: «Du point de vue de la biologie de l'évolution, l'être hu-

main en tant que chasseur-cueilleur est génétiquement fait pour un entraînement d'endurance modéré.» Un comportement correspondant à ces caractéristiques génétiques est donc bon pour la santé «et le cancer n'y change rien», ajoute-t-il. Sa recommandation est que les personnes atteintes d'un cancer ne se ménagent pas trop longtemps mais au contraire aient une activité physique dans la mesure de leurs possibilités: «Ainsi, elles bénéficient des nombreuses substances favorables à la santé qui se forment dans les muscles pendant l'activité physique.»

Merci pour votre don!



Les fonds d'encouragement de la fondation Recherche suisse contre le cancer ont été un coup de chance: j'ai pu étendre thématiquement mes travaux et contribuer à améliorer le dépistage du cancer de l'intestin.



Lauren Clack

Professeure assistante à l'Institut d'Implementation Science in Health Care de l'Université de Zurich
(p. 18/19)



Votre don soutient des projets de recherche très utiles, dont les résultats viennent en aide aux personnes atteintes d'un cancer.



Matthias Wilhelm

Directeur médical du centre de réadaptation à l'Hôpital de l'Île à Berne
(p. 40/41)



Les résultats inespérés nous ont menés dans une direction entièrement nouvelle. Que nous puissions maintenant continuer dans cette voie est loin d'être une évidence. Un grand merci pour cette opportunité!



Laia Simó Riudalbas

Chercheuse sur le cancer à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne
(p. 32/33)



Merci pour votre soutien! Il nous a permis de travailler sur un sujet délicat qui reçoit peu d'attention autrement.



Sissel Guttormsen
Directrice de l'Institut d'enseignement médical
de l'Université de Berne
(p. 38/39)



Nous sommes très reconnaissants du soutien! Il nous permet de montrer comment ralentir la progression mortelle du cancer, voire l'empêcher.



Nicola Aceto
Professeur en oncologie moléculaire à l'EPF de Zurich
(p. 20/21)

Au cours des dernières décennies, grâce à des découvertes importantes, la recherche a contribué de manière décisive à ce que les perspectives de survie de nombreuses personnes touchées par le cancer soient nettement plus élevées. Toutefois, la maladie emporte encore trop de vies. Et de nombreuses questions attendent toujours une réponse.

Nous avons besoin de vous!

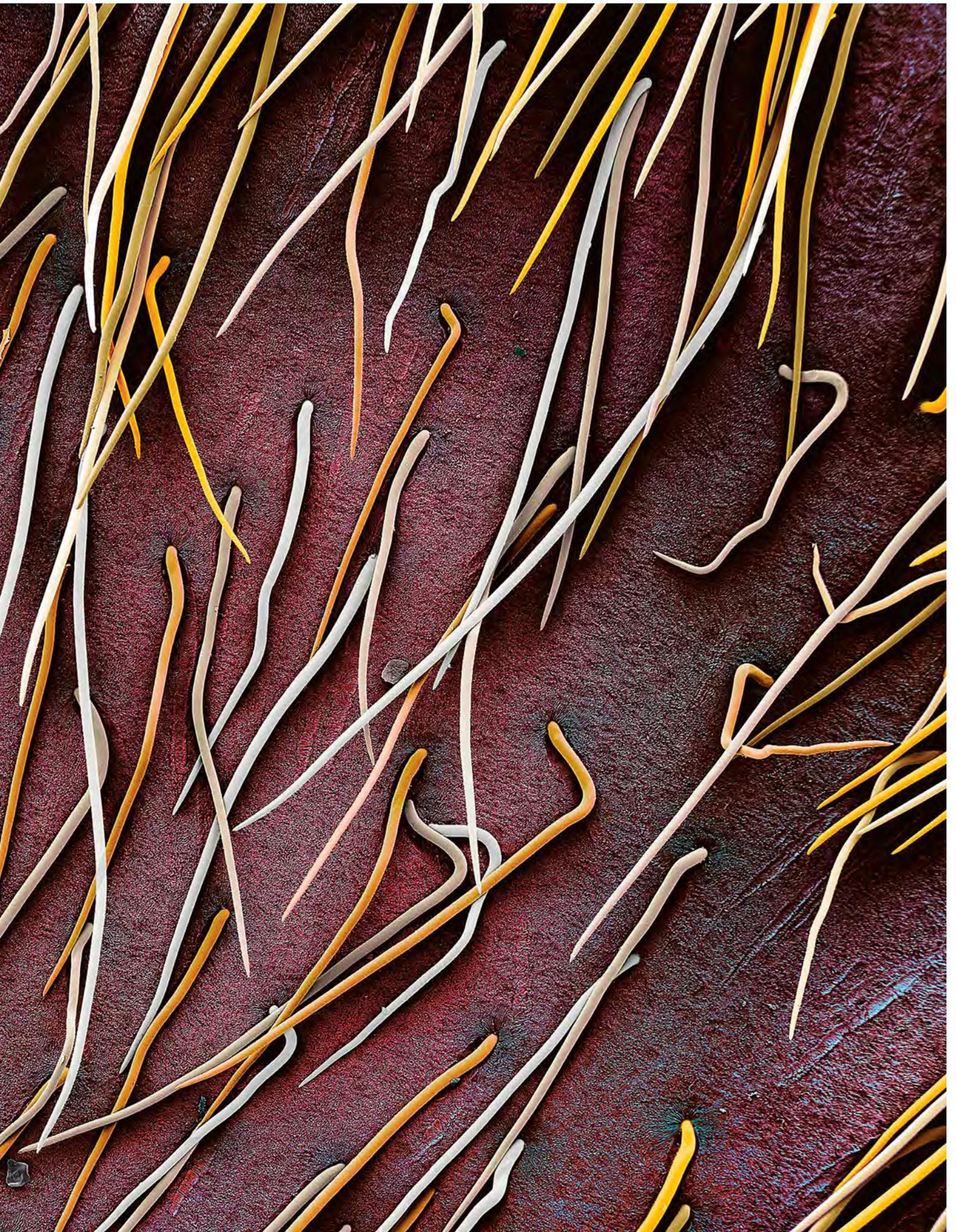
La science reste le meilleur atout dans la lutte contre la maladie. Car chaque succès de la recherche nourrit légitimement l'espoir que nous continuerons à réaliser des progrès importants.

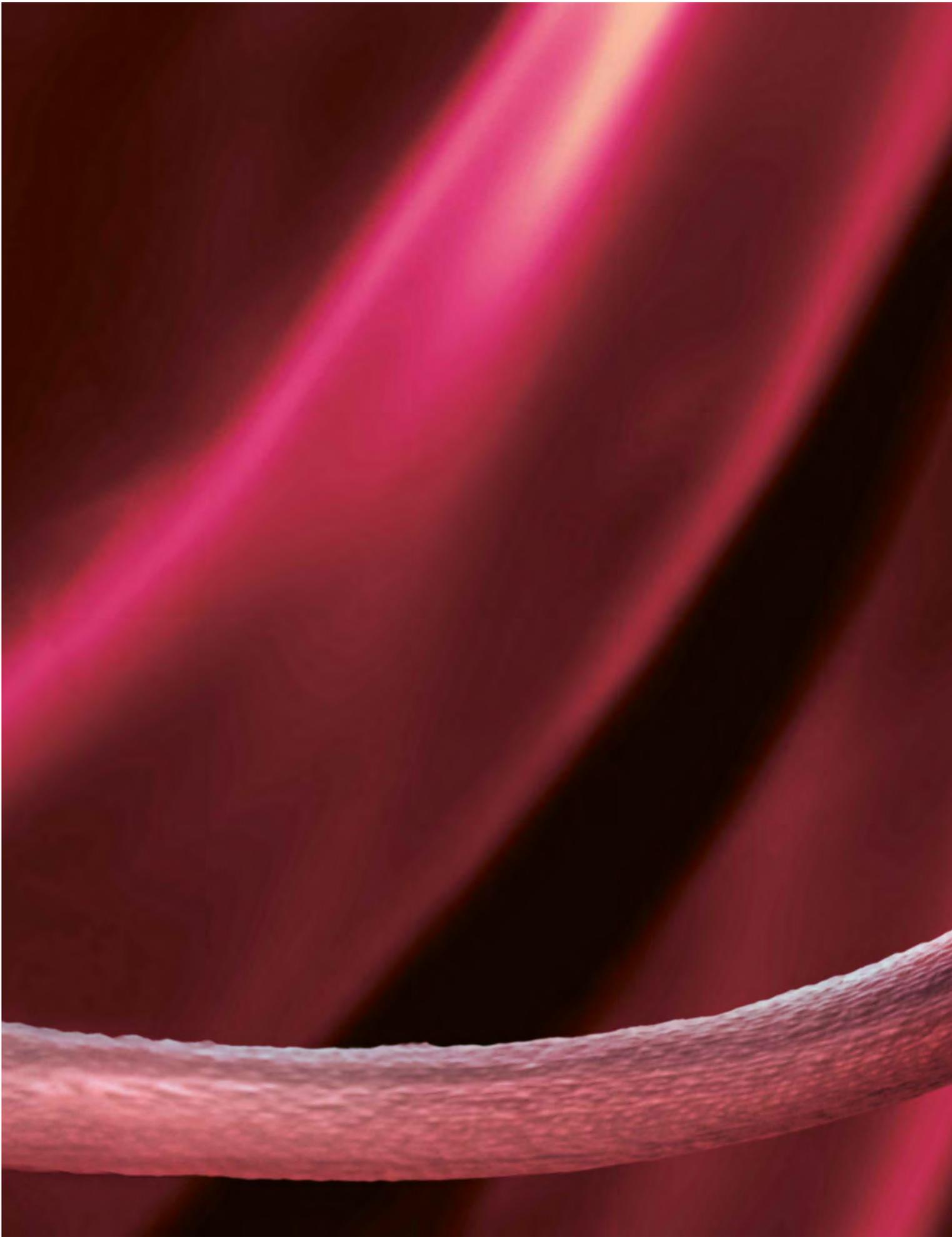
Aidez-nous à rendre les progrès possibles!
Nous vous remercions chaleureusement pour votre don!



dons.researchcancer.ch











Éditeur et informations

Fondation Recherche suisse contre le cancer et Ligue suisse contre le cancer
Effingerstrasse 40, case postale, 3001 Berne
Tél. +41 (0)31 389 91 09
www.recherchechancer.ch
www.liguecancer.ch

Des exemplaires imprimés peuvent être commandés gratuitement par courriel à scientific-office@liguecancer.ch

Cette édition ainsi que les précédentes sont disponibles en format PDF sous :
www.recherchechancer.ch/rapportrecherche

Direction du projet et rédaction

Ori Schipper, Science Writer, Berne

Concept et mise en page

Atelier Richner
www.atelierrichner.ch

Images de microscopie colorées

Martin Oeggerli
www.micronaut.ch

Photos de portraits

Valérie Chételat
www.valeriechetelat.com
Photos p. 21 et 37 de Thomas Oehrli
www.thomasoehrli.ch

Illustration

Oreste Vinciguerra
www.ab-bild.ch

Traduction française

Sophie Neuberg
www.wortlabor-online.de

Correction et impression

Stämpfli SA, Berne
www.staempfli.com

© Fondation Recherche suisse contre le cancer et Ligue suisse contre le cancer
Reproduction uniquement sur autorisation

Numéro d'article: 021034024121

Date de parution: septembre 2024

Tirage français: 400 ex. | Tirage allemand: 1000 ex.



