**((Chapitre 4))**

**2001-2019**

Irène Dietschi

**L’Empa se réinvente [titre provisoire]**

En avril 2001, après avoir pris ses fonctions de directeur, Louis Schlapbach se donne le temps de visiter tous les laboratoires de l’Empa durant six semaines. Six semaines au cours desquelles il veut apprendre à connaître et à comprendre l’orientation et la constitution de l’institut de recherche. Peu après son entrée en fonction, Madeleine Heim, responsable des ressources humaines, organise une réunion avec tous les chefs de laboratoire; l’ordre du jour s’intitule «Gestion du personnel». Schlapbach y participe, mais au lieu de discuter de questions de leadership, les personnes présentes posent rapidement des questions qui les taraudent depuis longtemps: quel sera l’avenir de l’Empa? Qu’est-ce qui va changer? A ce moment, le nouveau directeur n’a pas encore de stratégie détaillée pour l’orientation et la structure futures de l’institut. Schlapbach se souvient: «J’ai spontanément déclaré que le Conseil des EPF pensait que l’Empa devait devenir plus scientifique et que j’avais des idées dans ce sens.» Le Conseil des EPF veut désormais évaluer les six institutions du Domaine des EPF selon les mêmes paramètres, qui doivent également être pertinents sur le plan budgétaire. Il s’agit notamment du nombre de publications scientifiques ou de doctorants (ils sont cinq lorsque Schlapbach entre en fonction, près de 200 quand il part huit ans plus tard) et des ressources extérieures.

Le nouveau directeur de l’Empa se place alors derrière le rétroprojecteur et esquisse avec des feutres de différentes couleurs le futur portefeuille de recherche et la structure appropriée. Schlapbach précise qu’il n’a pas l’intention de rompre avec la tradition des laboratoires de l’Empa. Ce qui étonne pourtant bon nombre des personnes présentes est que Schlapbach définit expressément les chefs de laboratoires comme des «leaders scientifiques». «Ça n’existait pas avant», explique Schlapbach. «Jusque-là, les chefs de laboratoire étaient plutôt choisis pour leurs compétences en management que pour leurs compétences scientifiques.» Les laboratoires seront à présent regroupés en cinq départements, dont chacun sera dirigé par un chef de département; ces départements seront rattachés à la Direction. Tandis que Schlapbach détaille ses projections, l’agitation se répand dans la salle de réunion. Pourquoi les anciens critères éprouvés devraient-ils soudain ne plus s’appliquer? Ils fonctionnaient pourtant très bien jusqu’à présent. Malgré l’agacement de certains, d’autres suivent avec intérêt les propos du nouveau directeur, acquiescent d’un signe de tête à plusieurs reprises et font part de leur approbation.

Cinq programmes de recherche doivent permettre à l’Empa de mieux se faire connaître à l’avenir, en particulier le programme de recherche «Nanotechnologie», la technologie clé du XXIe siècle. Schlapbach note quatre autres programmes de son écriture claire: «Technologies énergétiques», «Technologies pour la protection et le confort du corps humain», «Systèmes de matériaux adaptatifs» et «Technosphère – Atmosphère». (Les programmes de recherche «Nanotechnologie» et «Systèmes de matériaux adaptatifs» s’appuient sur les programmes d’innovation du même nom que l’Empa avait déjà lancés l’année précédente.)

Louis Schlapbach raconte cet épisode des années plus tard, un jour de fin d’été 2019, au buffet de la gare d’Olten. Schlapbach, émérite depuis 2009, porte des vêtements de sport, se balade souvent dans la nature à vélo (il précise que c’est d’ailleurs le cadeau d’aurevoir qu’il a reçu des chefs de laboratoire), bref, à 75 ans, il donne encore l’impression d’être quelqu’un de vif et déterminé. Ses relations avec l’Empa sont intactes, mais il garde ses distances. «Je suis parti à la manière d’un PDG», raconte-t-il. «J’ai dit: ‘‘Je suis là si vous avez besoin de moi mais je n’interfère pas.’’» Après avoir quitté l’Empa, Schlapbach a passé plusieurs années au Japon en tant que chercheur invité et analyste international d’institutions et d’activités de recherche. Aujourd’hui, il est indirectement impliqué auprès de l’Empa par l’intermédiaire de l’agence de promotion de l’innovation Innosuisse (l’ancienne CTI) et du Fonds national suisse (FNS), mais il ne participe à aucune décision concernant l’institution de recherche. «Et quand j’envoie un e-mail à un collaborateur, je l’adresse toujours en copie à Gian-Luca Bona, le directeur actuel, pour des raisons de transparence.»

**Plus d’autonomie grâce à la révision de la loi des EPF**

Depuis la nomination de Louis Schlapbach il y a 19 ans, l’Empa s’est profondément transformée. Ces changements sont à l’époque impulsés par le Conseil des EPF, sous la présidence de Francis Waldvogel et la vice-présidence de Stephan Bieri, le duo arrivé à la tête du Conseil en 1993. C’est en effet sous Waldvogel et Bieri que les institutions du Domaine des EPF revoient leur positionnement. A la base de ces changements se trouve la nouvelle loi sur les EPF, adoptée en 1991 et entrée en vigueur au début de l’année 1993: «Avec la révision de la loi sur les EPF, les deux EPF (Zurich et Lausanne) ainsi que les quatre instituts de recherche (PSI, Empa, Eawag et WSL) sont désormais considérés comme un seul système», explique Stephan Bieri. Alors que, dans le passé, les institutions de recherche étaient traitées comme de simples appendices des ~~universités~~ écoles polytechniques fédérales (d’où le terme «institutions annexes»), elles jouissent de droits égaux à partir de1993. Il en résulte de sérieux changements.

La mise en œuvre de la nouvelle loi sur les EPF est toutefois hésitante. Le Conseil fédéral continue à ~~distribuer~~ verser à chaque institution les fonds auxquels le Domaine des EPF a droit et qui sont destinés à un but précis. Chaque unité organisationnelle au sein des institutions se voit attribuer un montant fixe pour des tâches et des achats spécifiques. Ce n’est qu’en 1998 que la notion d’autonomie est inscrite dans la loi sur les EPF, qui entre en vigueur le 1er janvier 2000: «Désormais, l’ensemble du Domaine des EPF recevra du Conseil fédéral un budget global sur quatre ans, lié aux mandats de prestations des différentes institutions», explique Bieri.

Au sein du Conseil des EPF, la notion d’autonomie provoque un changement de cap notable. Non seulement les deux écoles et les quatre instituts de recherche sont désormais traités sur un pied d’égalité, mais les ~~accords~~ mandats de prestations correspondants, que le Conseil des EPF négocie individuellement avec chaque institution, offrent également de toutes nouvelles possibilités aux instituts de recherche. D’après Bieri, «le Conseil des EPF a soudainement eu le courage d’investir davantage ~~pour ensuite espérer que les organismes réalisent des choses avec ces nouveaux moyens et ces nouvelles ressources~~, avec cette idée à l'esprit: 'Voilà, nous vous fournissons des ressources, faites-en quelque chose'.»

L’autonomie financière du Conseil des EPF lui donne également la liberté de réorienter stratégiquement ses instituts de recherche. Quelles sont leurs missions? Qu’est-ce que l’Empa représente en particulier? Pour le Conseil des EPF, il est clair que le rôle de laboratoire d’essai de l’Empa n’est plus d’actualité: «Les anciens présidents Erismann et Eggimann étaient sans aucun doute des personnalités exceptionnelles et des représentants appréciés de l’industrie. Tous deux ont positionné l’Empa en fonction de son utilité et de son adéquation envers la place économique suisse», analyse Stephan Bieri. Mais «dans le monde scientifique, même au sein du Domaine des EPF, l’Empa n’était pas très appréciée». Bien que l’Empa dispose d’un mandat de recherche explicite depuis 1988 et que certains laboratoires se soient distingués sur le plan académique, comme celui d’Urs Meier qui a attiré l’attention dans le monde entier par ses innovations dans le domaine des polymères renforcés de fibres de carbone, ce mandat de recherche peine à se concrétiser au niveau de l’ensemble de l’institution.

**Le cap est rétabli**

Louis Schlapbach, professeur de physique expérimentale à l’Université de Fribourg avant son séjour à l’Empa, ne va pas tarder à le découvrir également. «Par rapport aux autres institutions du Domaine des EPF, la qualité scientifique de l’Empa était nettement ~~moindre~~ insuffisante. Elle recevait à l’époque 90 millions de francs du budget du Domaine des EPF et, grâce à ces fonds, elle subventionnait les services qu’elle fournissait; c’était donc intéressant pour l’industrie mais pas très efficace dans l’ensemble.» Or, le budget des EPF ne prévoit pas ces prestations subventionnées, même si elles sont de la plus haute qualité. Ces moyens doivent désormais être utilisés avant tout pour penser à l’avenir, avec ~~l’esprit libre de~~ la libeté d'esprit qu'assurel’excellence scientifique.

C’est exactement ce que le Conseil des EPF a en tête lorsqu’il faut trouver un nouveau directeur à la suite du départ à la retraite de Fritz Eggimann en 2000. Un changement de paradigme s’impose. Stephan Bieri explique: «Nous voulions une personnalité forte à ce poste, un chercheur qui pouvait aussi établir des liens avec l’industrie, reconnu pour son parcours scientifique et estimé par ses pairs.» Louis Schlapbach correspond parfaitement à ce profil. A l’Université de Fribourg, Schlapbach a mené avec succès des recherches fondamentales dans le domaine des sciences des matériaux, en particulier sur les nanotechnologies, qui se trouve être au cœur des activités de l’Empa. Il a dirigé un groupe de recherche de 25 personnes, mené des projets internationaux et publié régulièrement dans des revues de renom. Le fait qu’il vienne d’une université cantonale est également à son avantage, ajoute Bieri. «Pour le Domaine des EPF, il vaut mieux ne pas uniquement promouvoir ses propres collaborateurs aux postes élevés, mais aussi recruter les meilleurs candidats dans un esprit d’ouverture.»

Schlapbach a 56 ans lorsque le Conseil des EPF lui demande si le poste de directeur de l’Empa l’intéresse. Il s’entretient avec Stephan Bieri sur les faiblesses de l’institut de recherche, sur les profils et les portefeuilles qui ne sont plus acceptables du point de vue du Conseil des EPF. De l’avis de Schlapbach, «Dans le domaine des sciences des matériaux, l’Empa s’est surtout concentrée sur les matériaux ~~pour l’industrie~~ de ~~la~~ construction. Les autres aspects des sciences des matériaux n’ont guère été abordés. Les surfaces et les revêtements à de rares occasions, mais pas grand-chose d’autre.» En bref, dans de nombreux domaines, l’Empa a pris du retard par rapport aux avancées mondiales de la recherche moderne sur les matériaux. Il faut remédier à cette situation.

Schlapbach estime qu’il a bien profité de l’excellent système universitaire suisse tout au long de sa carrière de chercheur. «Je me suis donc dit que je pourrais lui donner quelque chose en retour et investir quelques années de mon temps.» La réorientation souhaitée de l’Empa offre également au Domaine des EPF et à sa position au sein de l’enseignement supérieur suisse, ainsi qu’à Schlapbach lui-même, une énorme opportunité d’acquérir une nouvelle expérience. Mais il ne ~~s’attend~~ prévoit pas alors ~~pas à~~ de rester à l’Empa jusqu’à sa retraite. «J’ai clairement une personnalité de chercheur», affirme-t-il. «J’aurais pu rester à Fribourg jusqu’à mes 68 ans. Mon projet était de quitter l’Empa au bout de cinq ans environ et de retourner ensuite à plein temps à l’EPF Zurich ou à l’Institut de physique de Fribourg.» Ces portes lui sont en effet ouvertes. Mais les choses se déroulent autrement.

**Un nouveau vent souffle sur la recherche du laboratoire d’essai**

Après cette mémorable réunion des chefs de laboratoire, Louis Schlapbach ne tarde pas à bouleverser l’orientation scientifique et les structures de l’Empa. Sa solution? Réduire les prestations de services et intensifier la recherche. Schlapbach se concentre, à la manière d’un PDG et avec tout le soutien du Conseil des EPF, sur «trois mesures essentielles», comme il l’écrit dans son rapport de gestion de 2001. Il crée tout d’abord les cinq programmes de recherche transdisciplinaires et concernant tous les laboratoires, qui définissent les grandes orientations de la recherche de l’Empa et mettent en réseau les départements et les laboratoires de recherche dans une sorte de structure matricielle. Les chefs de laboratoire, tous des hommes à l’époque, sont impliqués dans ce processus, mais en fin de compte, la structure qui en résulte n’est pas significativement différente de l’esquisse originale que Schlapbach a conçue spontanément. La deuxième mesure décrite dans le Rapport annuel 2001 concerne le fait qu’une part considérable des fonds destinés à la recherche et au développement sera consacrée à des appels à projets internes. Enfin, l’Empa recrute un plus grand nombre de collaborateurs pour faire avancer la recherche.

La direction de l’Empa est centralisée à Dübendorf. La fonction de président est supprimée, de même que les deux postes de directeur des sites de Saint-Gall et de Dübendorf. Suite à cette restructuration, les trois sites de l’Empa sont désormais gérés comme une seule entité, avec Schlapbach comme directeur, Urs Meier comme adjoint et six autres chefs de département comme membres de l’équipe de direction, dont deux à Saint-Gall.

Les efforts de Schlapbach pour renforcer la recherche commencent à porter leurs fruits un an plus tard. Dans son rapport annuel de 2002, Schlapbach note: «Notre nouvelle répartition des activités, à savoir 60% de recherche et de développement pour l’application, 30% de services de qualité et 10% d’enseignement et de gestion des connaissances, fonctionne bien. Nous avons plus de doctorants, plus de personnel scientifique, plus de publications, plus de ressources externes que l’an dernier, et tout cela sans avoir augmenté notre budget.»

En d’autres termes, un vent nouveau souffle sur l’Empa. L’époque des tests de routine est révolue. Les collaborateurs des laboratoires sont encouragés à viser de nouveaux objectifs, à relever des défis, à ~~se préparer à~~ adopter un discours scientifique, à publier des articles dans des revues scientifiques, à déposer des demandes de brevets pour leurs développements, et bien plus encore. Pour accélérer cette transformation, la Direction lance en 2002 l'Empa Research Award ~~un Prix Empa de la recherche~~ pour ~~les jeunes chercheurs~~ la relève, qui sera décerné tous les deux ans ~~pour~~ à des thèses de master ou de doctorat ou des publications exceptionnelles de jeunes chercheuses et chercheurs. En 2006 est créé l'Empa Innovation Award, ~~le Prix~~ prix de l’innovation Empa pour des projets d’innovation et de transfert de technologie exceptionnels, qui sera lui aussi décerné tous les deux ans. Par ailleurs, le nom de l’Empa n’apparaît désormais plus que sous sa forme abrégée; le fastidieux «Laboratoire fédéral d’essai des matériaux et de recherche» fait maintenant partie du passé. Et pour permettre une identification plus claire, le logo de l’Empa est complété par le sous-titre «Materials Science and Technology».

**Chamboulement et agitation à l’institut**

Ces changements ne se font pas sans heurts... Il y a eu quelques démissions, y compris ~~de la part~~ de chefs de laboratoire. D’autres s’opposent de façon anonyme à la nouvelle direction en adressant une lettre de protestation au Conseil des EPF. Celui-ci n’y donne pas suite, déclarant que ceux qui ne sont pas d’accord doivent s’exprimer ouvertement. Les représentants du personnel se montrent également réticents. Ils exigent entre autres une salle de repos. Schlapbach indique clairement qu’il ne comprend toujours pas aujourd’hui «ce genre de choses».

Mais si le changement de culture déçoit certains collaborateurs, il suscite l’enthousiasme chez d’autres. «Beaucoup ont vu dans ce changement l’occasion d’aller de l’avant, surtout sur le plan scientifique», résume Schlapbach. Un nouvel élan collectif se répand.

Les appels à projets internes lancés par le directeur de l’Empa dès son entrée en fonction se révèlent particulièrement fructueux. ~~Sur la base de~~ Puisant dans certaines réserves que l’Empa a mises de côté pour son nouveau directeur en 2000, ~~Schlapbach réduit~~ et en réduisant légèrement le budget de tous les laboratoires ~~d’un certain montant afin de générer~~ , Schlapbach constitue une «cagnotte» d’un montant total de deux millions de francs. Les équipes internes ayant un thème de recherche peuvent soumettre une demande afin de ~~pouvoir~~ bénéficier de ces fonds. Un maximum de 200 000 francs est alloué par projet, ce qui signifie que l’Empa peut lancer chaque année dix nouveaux projets de recherche avec ses propres moyens. «Il était donc nécessaire d’apprendre à rédiger une proposition», explique Louis Schlapbach, «et de se familiariser avec la Commission pour la technologie et l’innovation de la CTI, ainsi qu’avec le Fonds national et le financement communautaire.» Schlapbach, pour sa part, se rend dans ces institutions afin de leur présenter la «nouvelle Empa» et de les préparer à recevoir davantage de demandes émanant de ses chercheurs.

La Direction fait également régulièrement examiner les progrès qualitatifs et quantitatifs par des comités internationaux de révision par des pairs. Des scientifiques renommés du monde entier se rendent à l’Empa pour évaluer le travail des différents laboratoires et de la Direction et pour donner des conseils sur ce qui pourrait être amélioré.

**L’Empa voit grand pour les nanotechnologies**

Le dada de Schlapbach, ce sont les nanotechnologies. Avec les «nano», le nouveau directeur, dont le domaine de recherche se concentrait sur les nouveaux matériaux pour le stockage de l’hydrogène, a pour ainsi dire marqué l’Empa de son empreinte. «J’ai trouvé et je trouve toujours les nanosciences et les nanotechnologies intéressantes et passionnantes, c’est encore aujourd’hui une technologie clé», déclare Louis Schlapbach, qui a créé différents groupes de recherche dans ce domaine à l’Empa (voir pages xxx et xxx). «Le comportement des électrons et des atomes dans une infime quantité de matière, c’est la base de la technologie des matériaux! Et une institution qui contient le terme “matériaux” dans son nom se doit d’y consacrer des moyens. En Suisse, les nanotechnologies ont constitué l’opportunité de se faire un nom. A l’Empa, nous avons saisi cette chance suffisamment tôt et nous nous sommes fait notre place.»

C’est à l’initiative de Schlapbach que la Swiss NanoConvention voit le jour en 2006 et s’est imposée depuis comme l’événement annuel par excellence dans le domaine des nanotechnologies. Les trois premières éditions de la conférence sont organisées par l’Empa elle-même au Kursaal de Berne. Schlapbach, en tant que moteur du projet, agit de façon directe et efficace, comme à son habitude: «Je me suis entretenu avec trois collaborateurs compétents autour d’un café et nous avons décidé d’organiser en trois mois notre propre conférence nationale sur les nanotechnologies.» Le fait que l’Empa lance cette plate-forme alors qu’elle débute tout juste dans le domaine des nanotechnologies suscite d’abord quelques critiques dans le paysage suisse des nano, mais la Swiss NanoConvention s’impose cependant. «Elle a d’ailleurs largement contribué à consolider l’image de l’Empa en tant qu’institution de recherche», résume Schlapbach. «Ça en valait la peine.»

**La nouvelle orientation porte ses fruits**

Les mesures mises en place et les retours ~~des~~ d'évaluations par les pairs ont rapidement un impact: l’Empa est devenue un employeur attrayant pour les scientifiques et les chercheurs. «Il y a eu beaucoup de candidatures spontanées et il n’était pas rare pour nous de vouloir quelqu’un à tout prix, même s’il n’y avait pas de poste vacant à l’époque», explique Louis Schlapbach. «Nous trouvions alors un arrangement jusqu’à pouvoir embaucher cette personne sur une base régulière.» Schlapbach est fortement impliqué dans le recrutement du personnel. Alors qu’il délègue certaines tâches de gestion, telles que les finances, il veut s’assurer personnellement que les «bonnes personnes» sont recrutées lors des nouvelles embauches. Les promotions automatiques en fonction des années de service n’ont plus lieu; seules les personnes qualifiées selon des critères scientifiques sont promues à un poste supérieur. Les annonces pour les postes de responsable de laboratoire sont diffusées à l’international. Schlapbach met sur pied une commission de recrutement, à laquelle participent également des membres externes. Selon le sujet, ce sont des personnes de l’EPF Zurich, ou parfois même de l’Institut Paul Scherrer. Mais c’est Schlapbach qui a le dernier mot dans ces procédures. Il arrive qu’il ne donne pas son feu vert, sans tenir compte de ceux qui avaient lancé le processus de recrutement. «Ce genre de refus était bien sûr délicat», note Schlapbach aujourd’hui. «Il fallait se concentrer sur les faits, les considérations personnelles n’avaient rien à faire là.»

La politique cohérente de recrutement se reflète dans les statistiques après quelques années seulement: en 2001, près de 300 personnes travaillent à l’Empa dans le secteur scientifique, elles sont 500 en 2008. En revanche, le nombre de collaborateurs techniques et administratifs ~~stagne~~ se stabilise, voire diminue légèrement, passant de 474 en 2001 à 414 en 2008.

L’augmentation du nombre de doctorants au cours de cette période est ~~particulièrement~~ considérable, passant de moins de 20 en 2001 à 110 en 2008, et ~~il y en a actuellement~~ plus de 200 actuellement. En parallèle, ~~des initiatives adaptées sont lancées~~ une infrastructure est mise sur pied: la Journée des doctorants permet aux jeunes chercheurs de se créer un réseau et d’échanger des informations spécialisées; une «PhD School» conjointe avec des universités polonaises permet à plusieurs promotions d’apprendre à rédiger une thèse structurée. Des cours sur la gestion de projet, la rédaction scientifique et le leadership préparent les étudiants à de nombreuses missions scientifiques et industrielles. Le nombre de professeurs se multiplie au même rythme: en 2001, l’Empa ne compte que quatre professeurs, ils sont 20 en 2008 et 35 aujourd’hui. Les fonds de recherche annoncés en interne alimentent également l’ardeur scientifique. Depuis sa création, la commission de recherche de l’Empa a reçu des douzaines de projets mais n’a sélectionné que les dix meilleurs afin d’améliorer encore la qualité de la recherche.

Le nombre de publications dans des revues scientifiques prestigieuses augmente aussi considérablement: alors qu’en 2001, 67 publications ont été publiées dans des revues à comité de lecture, ce nombre passe à plus de 400 en 2008. En outre, entre 10 et 20 brevets sont déposés chaque année au cours de cette période.

Parallèlement à la production scientifique, les pôles de communication sont renforcés. L’Empa-Akademie organise~~nt~~ des apéros scientifiques bimensuels. Les ~~thèmes~~ sujets de recherche ~~actuels~~ en cours ~~de l’Empa~~ y sont abordés sous une forme compréhensible par tous, en relation avec les aspects politiques, sociaux et sociétaux. Par exemple, en avril 2005, «~~La ferraille~~ Les déchets au rebut: une opportunité – matières premières issues des déchets électroniques», en juin 2008 «Le sens et le non-sens des biocarburants» ou encore en avril 2007, un sujet qui a particulièrement intéressé les habitants ~~des régions bruyantes de Zurich~~ de la région zurichoise exposés aux nuisances sonores de l'aéroport: «La science peut-elle aider à éviter le bruit des avions?» En 2006 et 2007, l’Empa-Akademie réalise un «Tour de Suisse». Il s’agit d’une exposition itinérante dans les hautes écoles spécialisées et les instituts de recherche, au cours de laquelle l’Empa se présente devant des représentants de la politique, de l’économie et de l’industrie. Le service Communication produit un rapport annuel et un rapport d’activités qui regroupe toutes les contributions scientifiques. ~~Au moyen d’~~ Par ses articles détaillés, le magazine trimestriel de recherche *EmpaNews* fait connaître l’Empa au grand public.

Mais ce développement rapide a aussi son lot d’inconvénients. Tous les collaborateurs ne sont pas en mesure de s’adapter à la forte orientation scientifique et de trouver leur place dans cette nouvelle Empa. Cela concerne surtout des personnes spécialisées dans les essais de matériaux ~~qui ont été~~ recrutées avant 2001. Dans certains cas, il s’agit ~~parfois~~ de personnes ~~individuelles~~, ~~dans d’autres,~~ parfois d’équipes ~~entières ou même~~ , voire de laboratoires entiers. ~~Pour ces personnes, l~~L’Empa cherche alors des solutions extérieures. Par exemple, elle les aide à fonder une start-up ou à envisager de travailler dans une autre entreprise (voir page xxx). Les deux incubateurs d’entreprises glaTec et tebo (aujourd’hui Startfeld) participent à ces processus d’accompagnement.

**Polémique sur l’emplacement de l’Empa**

Quatre ou cinq ans après son arrivée au poste de directeur de l’Empa, Louis Schlapbach pense pouvoir retourner à la recherche universitaire. Au lieu de cela, ~~une histoire à laquelle~~ un débat auquel il ne s’attendait pas le retient: un débat portant sur le «bon» emplacement de l’Empa. «Ce chapitre m’a occupé pendant longtemps, jusqu’à ma retraite en fait», se souvient-il. Le problème vient de l’autre côté du Röstigraben: le fait que l’Empa dispose de trois sites en Suisse alémanique et qu’elle ne soit pas présente en Suisse romande a longtemps heurté les Romands. Stephan Bieri avait déjà été confronté à des convoitises de la part de la Suisse occidentale. «Avec l’essor de l’EPFL dans les années 90, l’idée de scinder l’Empa en une section romande et une section zurichoise a germé à Lausanne», explique Bieri. En sa qualité de vice-président du Conseil des EPF, il s’était battu «avec véhémence» contre cette proposition, et le sujet était resté lettre morte.

En 1999, Patrick Aebischer, ~~neuroscientifique et membre du Conseil fédéral, est élu~~ , chercheur en neurosciences, est nommé président de l’EPFL par le Conseil fédéral. Au cours des 16 années de son mandat, la toute jeune EPFL deviendra une école de renommée mondiale avec des instituts et des projets de recherche prestigieux, un nombre croissant d’étudiants et de doctorants, des partenariats lucratifs avec l’industrie, des bâtiments neufs et impressionnants, et un campus très agréable au bord du lac. «Aebischer voulait absolument s’agrandir», raconte Louis Schlapbach, «même au détriment d’autres institutions du Domaine des EPF». Concrètement, Aebischer veut renforcer les sciences des matériaux à l’EPFL.

En 2004, il semble que le moment soit venu. Alexander Zehnder, nouveau président du Conseil des EPF et ancien directeur de ~~l’institut Eawag sur les sciences aquatiques,~~ l'Eawag, l'Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux, propose ~~pour le Domaine des EPF~~ un ambitieux programme de réformes du Domaine des EPF, qui prévoit la création de centres de compétences interinstitutionnels. L’un de ces quatre centres concerne les sciences des matériaux et la microtechnique et prévoit d’associer l’EPFL, l’Empa ainsi que le Centre suisse d’électronique et de microtechnique (CSEM) à Neuchâtel. Louis Schlapbach se souvient: «Lors d’un entretien informel avec Alexander Zehnder et Patrick Aebischer, nous nous sommes mis d’accord sur la manière de d'engager certaines "réflexions" ~~mieux travailler~~ sur l'amélioration de notre collaboration par un travail en réseau et~~, dans~~ par une ~~sorte de remaniement~~ nouvelle répartition du portefeuille des tâches entre l’Empa, l’EPFL et le PSI, de poursuivre certains thèmes de recherche dans des sites plus appropriés, c’est-à-dire de les échanger entre les institutions.» Ils s’accordent également ~~sur le fait de~~ à ne laisser aucune de ces discussions ~~sortir~~ filtrer hors de leur cercle.

Mais tout le monde ne respecte pas cet engagement... Le lendemain de la rencontre, Schlapbach reçoit ~~en effet~~ plusieurs appels téléphoniques de ses collègues chercheurs en Suisse et à l’étranger qui ~~pensent savoir~~ ont entendu dire que l’Empa allait «probablement bientôt déménager à Lausanne». Dans un article ~~paru dans le~~ de la *Neue Zürcher Zeitung* du 12 février 2005, Aebischer a vendu la mèche: le président de l’EPFL aurait en effet déclaré qu’un institut de recherche devait être installé à proximité immédiate d’une haute école ~~poursuivant les mêmes valeurs~~ partageant ses orientations. Dans le domaine de la science des matériaux, il s’agit clairement de l’EPFL. D’après Aebischer, ~~ce n’est que par~~ seul le rapprochement de l'école polytechnique ~~la haute école~~ et de l’institut de recherche ~~qu’un échange optimal~~ peut assurer un bon échange entre la recherche et l’enseignement ~~peut avoir lieu~~. Quelques lignes plus loin ~~dans l’article~~, le président du Conseil des EPF, Alexander Zehnder, prête son soutien au président de l’EPFL: Zehnder a déclaré au NZZ que la proximité géographique des instituts de même orientation était ~~un critère central pour~~ essentiel à la qualité de la recherche. ~~Même d~~ Des distances de plus de cinq minutes entraveraient déjà les échanges entre chercheurs, alors «ne parlons même pas des longs trajets en train».

Pour Louis Schlapbach, l’objectif de Patrick Aebischer est clair: «Il voulait ~~extraire~~ détacher 'les meilleures morceaux' ~~parties~~ de l’Empa, y compris le budget, les intégrer à l’EPFL et dissoudre le reste de l’institution de recherche», explique Schlapbach. «C’est là que je me suis dit: tu ne peux pas laisser faire ça.» Schlapbach suppose que la majorité des 800 collaborateurs de l’Empa de l’époque, dont plus de la moitié sont des scientifiques, ne sont pas disposés à s’installer à Lausanne. Il faudrait alors s’attendre à une énorme perte de compétences. De plus, le scénario d’Aebischer et de Zehnder ne prévoit pas du tout ce qui arriverait aux bâtiments existants de l’Empa alors qu’à Lausanne, il faudrait construire de nouveaux bâtiments pour plus de 200 millions de francs.

Schlapbach se bat donc, même contre Alexander Zehnder, son supérieur. «Ce n’était pas une période agréable», se remémore-t-il. «Je ne savais jamais si j’aurais encore un emploi la semaine suivante, si j’allais démissionner ou si on allait me virer.» Pour la première fois de sa vie, il sollicite l’avis d’un spécialiste en communication, Iwan Rickenbacher, un expert de la scène universitaire, ainsi que le soutien de personnalités politiques, Fritz Schiesser, membre du Conseil des Etats et futur président du Conseil des EPF, et Eugen David, membre du Conseil des Etats de Saint-Gall.

Fin juin 2005, le débat est clos. «L’Empa restera à Dübendorf et les sites de Saint-Gall et de Thoune seront maintenus», écrit le journal NZZ suite à un communiqué du Conseil des EPF. Alexander Zehnder aurait déclaré qu’«un déménagement à Lausanne aurait coûté trop cher». Louis Schlapbach apprend la bonne nouvelle à l’occasion du 150e anniversaire de l’EPF Zurich. Là, parmi la foule d’invités, le directeur de l’Empa tombe sur Branco Weiss, entrepreneur et mécène, qui a toujours généreusement soutenu l’EPF Zurich et d’autres hautes écoles. «Weiss m’a tapoté l’épaule et m’a dit: ‘‘Ça y est, c’est fini’’», se souvient Louis Schlapbach. «Quel rôle a-t-il joué dans les coulisses de cette affaire? Je ne le sais toujours pas.»

Quel bilan Louis Schlapbach tire-t-il de son mandat de directeur de l’Empa? Que reste-t-il de ses huit années passées à Dübendorf? Schlapbach réfléchit brièvement puis répond: «Je suis un scientifique. Le monopole du pouvoir ne m’intéresse pas. Dans ce sens, les 13 années que j’ai passées à Fribourg ont été les meilleures de ma vie professionnelle au niveau de la satisfaction et de la joie par rapport à l’effort fourni. La direction de l’Empa, quelqu’un devait l’assurer et j’étais là à ce moment~~-là~~. ~~Et en~~ En fin de compte, tout s’est bien passé. Mais un tel processus ne prend jamais vraiment fin.»

**L’ère Gian-Luca Bona**

En 2009, l’Empa a beaucoup évolué et se présente sous un nouveau ~~jour~~ profil. ~~Elle~~ L'établissement ~~s’est séparée des~~ a renoncé à ses activiés routinières traditionnelles ~~services de routine pour plutôt~~ ~~se doter d’une~~ et s'est assuré une base scientifique solide. Louis Schlapbach a réussi à faire de l’Empa un excellent institut de recherche. L’Empa jouit ainsi d’une nouvelle crédibilité, non seulement au sein du Domaine des EPF, mais aussi à l’échelle internationale. Dans ce contexte, Fritz Schiesser et Paul Herrling (responsable de la recherche chez Novartis), ~~qui forment la nouvelle équipe forte à~~ le duo qui a pris la tête du Conseil des EPF depuis 2008, sont à la recherche ~~d’un nouveau directeur après le départ~~ du successeur de Louis Schlapbach. Cette personne va devoir continuer à ~~emprunter~~ suivre le chemin tracé, mais en même temps, elle doit pouvoir établir des contacts plus étroits avec l’industrie.

Gian-Luca Bona se trouve aux Etats-Unis lorsqu’il apprend au début de l’été 2009 que le poste de directeur de l’Empa est vacant. ~~Bona, p~~ Physicien diplômé de l’EPF Zurich, Bona a fait carrière chez IBM. Il a d’abord travaillé comme scientifique chez IBM Research à Rüschlikon, puis il a dirigé la division Science & Technology du IBM Almaden Research Center à San José, Californie, de 2004 à 2008. Il a ensuite rejoint IBM à Tucson, Arizona, où il est responsable de la recherche et du développement de produits de stockage sur bande magnétique – un rôle qui ne le satisfait plus vraiment car les matériaux hardware de son secteur, avec lesquels Bona se sent à l’aise en tant que physicien (silicium, technologies des puces, etc.), ont progressivement perdu de l’importance au sein d’IBM. Bona est donc prêt pour un nouveau défi. Il prend contact avec Schiesser et est rapidement invité à un entretien à Zurich, même si l’appel à candidature est déjà clôturé. «Après deux ou trois entretiens, il m’est apparu clairement que je voulais tenter l’aventure, dit-il, et j’ai été choisi assez rapidement.» Il faut trois mois à Bona pour rentrer des Etats-Unis. Un jeudi de fin août, il s’envole pour la Suisse~~,~~ et le lundi suivant, le 1er septembre 2009, il prend ses nouvelles fonctions.

Dix ans plus tard, un matin de mi-août 2019, Gian-Luca Bona nous reçoit ~~toujours~~ dans son bureau de l’Empa à Dübendorf. Les rendez-vous avec lui doivent être bien coordonnés, car en plus de sa fonction de directeur de l’Empa, il est professeur à l’EPFZ et à l’EPFL. Mais cela ne le stresse pas, Gian-Luca Bona est un homme sociable: détendu et communicatif, amical, ouvert. Manifestement autant influencé par ~~le discours international chez~~ la rhétorique internationale d'IBM et ~~les~~ ses années aux USA que par ses origines, Bona dit de lui-même qu’il est issu d’un «métissage alpin». Son père était un outilleur de la rive italienne du lac Majeur, venu en Suisse dans les années 1950 avec les premières vagues de travailleurs étrangers; sa mère était ~~A~~appenzelloise, originaire des Grisons. Né en 1957, Bona a grandi à Saint-Gall.

Comment s’est-il attelé à la tâche à l’époque? «Ma principale préoccupation était d’approfondir l’excellence scientifique développée par mon prédécesseur Louis Schlapbach», explique Bona. «Quand j’ai pris mes fonctions, j’ai dit aux collaborateurs: ‘‘Nous devons agir à partir de notre force scientifique.’’» Le nouveau directeur souligne également que l’Empa doit développer ses relations et ses interactions avec les entreprises suisses. Son principe: «Les découvertes scientifiques et technologiques de l’Empa et du Domaine des EPF doivent être mises à profit pour lancer des innovations.» Mais quelles sont les entreprises qui peuvent faire appel au savoir-faire de l’Empa et quelles innovations sont les plus demandées? Au début, Bona procède de façon très pratique: il étudie une publication de 2009 de l’économiste saint-gallois Oliver Gassmann, une sorte d’atlas qui recense systématiquement les atouts industriels de la Suisse. «J’ai lu attentivement ce document et je me suis posé cette question: quels sont les secteurs en Suisse qui génèrent encore de l’argent et où l’Empa peut-elle mettre son savoir-faire à la disposition de ces entreprises pour les aider à faire preuve de force d’innovation?»

**Des programmes aux priorités de recherche**

Sur la base de son analyse, Bona commence ~~avec~~ par une restructuration: les *programmes* de recherche sont devenus des *priorités* interdépartementales de recherche.Cela signifie que les sujets seront abordés de manière plus globale, c’est-à-dire en tant que systèmes allant au-delà des frontières de chaque technologie. Cette affirmation se reflète également dans les noms des différentes priorités de recherche:

* «Matériaux nanostructurés»: les nanotechnologies comme l’une des approches les plus prometteuses pour le développement de nouveaux matériaux et procédés de fabrication.
* «Energie»: distribution, utilisation et stockage de l’énergie.
* «Santé et performance»: au carrefour de la recherche sur les matériaux et les textiles, de la biologie et de la nanotechnologie, de nouvelles méthodes diagnostiques et thérapeutiques pour la médecine personnalisée sont mises au point, en particulier dans le contexte d’une société vieillissante.
* «Sustainable Built Environment»: un large éventail de sujets qui devraient améliorer durablement la qualité de la construction.
* «Ressources naturelles et substances toxiques»: d’une part, la recherche fondamentale sur la production et la distribution des polluants et la consommation des ressources et, d’autre part, l’utilisation durable des ressources.

«En définissant et en nommant ces priorités de recherche, j’ai voulu indiquer clairement au monde extérieur quels ~~sont les~~ domaines ~~qui~~ constituaient et constituent encore aujourd’hui les points forts de l’Empa», explique Bona, «et en même temps, je voulais envoyer un signal: ‘‘L’industrie Suisse est à la pointe dans ces domaines, qui seront rentables à l’avenir.’’» Ce credo a toujours été au cœur des préoccupations de Bona: l’Empa doit être un partenaire scientifique de l’industrie, un pont entre la recherche fondamentale et le développement de produits. Bona s’explique: «Quand je donne à lire à un non-spécialiste un article scientifique de *Nature* ou *Science*, il fronce les sourcils. Mais quand je lui explique qu’il est possible de produire un prototype à partir des résultats en question et que nous pouvons lui offrir une chance unique, alors l’Empa devient intéressante pour son entreprise. Nous adoptons le même langage et pouvons ainsi démontrer à l’entrepreneur que nous avons ce qui lui faut pour développer son produit et donc gagner de l’argent.»

**Lancer des processus d’innovation par ses propres moyens**

Gian-Luca Bona s’active inlassablement pour apporter ce message à la population. Il contacte des entreprises (grandes et moyennes), passe d’innombrables coups de fil, rencontre des partenaires de l’industrie et de la santé, invite des responsables de PME de toute la Suisse à l’Empa (dont Johann Schneider-Ammann, représentant du groupe Ammann avant qu’il ne devienne conseiller fédéral), réactive le réseau qu’il avait développé depuis de nombreuses années chez IBM. Car de cette époque, Bona a retenu que même un laboratoire de recherche doit faire des affaires avec ses partenaires commerciaux. Le produit que l’Empa a à offrir, c’est l’innovation. L’Empa devint «The Place where Innovation Starts».

Cette affirmation montre une fois de plus à quel point l’Empa a fondamentalement changé d’identité après le tournant du millénaire. Stephan Bieri, vice-président du Conseil des EPF de 1993 à 2003, utilise le terme «innovation» pour illustrer ce changement: «Au sein de l’ancienne Empa, les innovations n’étaient pas ‘‘produites’’ comme elles le sont aujourd’hui. Certes, l’Empa a toujours été innovante, mais les innovations dépendaient alors d’un portefeuille stable de l’industrie suisse, de Sulzer, d’ABB, d’entreprises textiles connues et moins connues et de l’industrie du bâtiment telle qu’elle s’est développée après la Seconde Guerre mondiale. Ces industries étaient ~~absolument importantes et~~ déterminantes et vitales pour les innovations ~~de~~ introduites par l’ancien~~ne~~ Empa, mais ~~cette organisation ne pouvait pas perdurer sous cette forme~~ un tel mode de fonctionnement n'était pas durable. Les entreprises évoluent, perdent de la vitesse ou s’arrêtent définitivement. Elles n’achètent alors plus les innovations de l’Empa.»

Selon Bieri, Louis Schlapbach et Gian-Luca Bona ont non seulement brisé cette spirale négative, mais ils en ont même inversé la tendance: Schlapbach, en encourageant «la recherche prononcée», «et Bona, en déclarant, avec toute la légitimité acquise de par son activité chez IBM, qu’‘‘un institut de recherche est capable d’initier des processus d’innovation par lui-même.’’ Si l’on regarde les rapports annuels des années précédentes, ces processus ne peuvent nous inspirer que du respect.»

**Transfert de connaissances et de technologie**

Mais comment ~~les prototypes~~ un prototype peut-il passer de son laboratoire ~~des laboratoires~~ de l’Empa ~~sont-ils mis en pratique~~ au monde extérieur, celui de la pratique? Comment le fameux transfert de technologie aboutit-il? L’un des moyens mis en œuvre est la coopération avec les entreprises. Au début du mandat de Bona, l’Empa compte chaque année une cinquantaine de coopérations de ce type (un chiffre qui triplera au cours des dix prochaines années), comme celle avec le fabricant de matériaux de construction Fixit, basé à Baar. L’Empa et Fixit développent ensemble un nouveau type ~~de plâtre~~ d'enduit ~~pour rénover les~~ destiné à la rénovation des bâtiments anciens en vue d’améliorer leur efficacité énergétique ~~et de les préserver~~. Une très longue série d’essais dans les laboratoires de l’Empa et dans les installations de Fixit est nécessaire pour développer le produit.

Les deux pépinières d’entreprises tebo et glatec, créées par l’Empa pour les start-up et les spin-off, offrent une deuxième possibilité de transfert de technologie. Tebo à Saint-Gall existe depuis la fin des années 90 et l’incubateur glatec s’installe à Dübendorf en 2008. Le premier locataire de glatec est Optotune, une spin-off de l’EPFZ. La jeune entreprise produit des lentilles ~~qui peuvent se régler seules~~ auto-focalisantes grâce à des «muscles artificiels» en polymères électroactifs (EAP). Ses fondateurs ont avant tout besoin de locaux abordables et d’un groupe de recherche à proximité travaillant sur des thèmes similaires; la recherche EAP de l’Empa avait ces deux éléments. Optotune est une réussite: en trois ans, ils réunissent suffisamment de capitaux pour sortir de l’incubateur en 2011 et s’établir de façon indépendante à Dietikon. Aujourd’hui, l’entreprise est active dans le monde entier et emploie 190 collaborateurs, dont 130 en Suisse.

Optotune n’est qu’une des dizaines de start-up et de spin-off issues de l’Empa. Parmi d’autres exemples, on trouve TwingTec, qui a développé un ~~avion~~ cerf-volant perfectionné produisant de l’électricité, et Swiss Wood Solutions, qui ~~raffine~~ traite le bois provenant des forêts locales pour qu’il puisse être utilisé à la place d’essences tropicales menacées, par exemple ~~pour~~ dans la construction d’instruments (voir page xxx). Gian-Luca Bona n’a cessé de promouvoir l’entrepreneuriat. Selon lui, tout ce qui est répétitif peut se transformer en entreprise. Il déclare: «Si les matériaux que nous concevons ne sont pas acceptés directement par l’industrie, nous les mettons en œuvre nous-mêmes dans nos pépinières d’entreprises, lorsque cela est possible.» Les fondateurs de start-up trouvent chez tebo ou glaTec les conditions idéales pour survivre aux premières années d’entrepreneuriat: des locaux, des contacts avec des chercheurs, un accès à de coûteux appareils d’analyse qu’ils peuvent louer à l’heure aux labos de l’Empa, de l’aide pour leur étude de marché, et surtout, un coaching pour mener des entretiens avec des investisseurs. «Il ne faut pas laisser nos découvertes aux oubliettes, comme on l’a malheureusement souvent fait par le passé», dit Gian-Luca Bona. «C’est comme pour les fruits: ils tombent de l’arbre si on ne les cueille pas au bon moment.»

**Redressement positif pour le site de Thoune**

En 2011, le site de l’Empa à Thoune connaît lui aussi une évolution extrêmement positive – enfin. Dans la mesure où le site de Thoune, qui ne compte que 60 collaborateurs, a souvent été considéré comme une «unité sous-critique», cette évolution est remarquable. En outre, le bâtiment est situé sur une propriété militaire et n’est pas facile d’accès. Les doctorants qui doivent aller à l’université ont besoin de plus d’une heure pour se rendre à Berne. De tels inconvénients ont remis en question cet emplacement à maintes reprises.

Louis Schlapbach avait déjà réfléchi à ce qu’il serait possible de faire avec Thoune. Renoncer à cet emplacement et fusionner avec la CSEM à Neuchâtel? Ou avec l’Institut fédéral de métrologie METAS à Wabern, à dix minutes à vélo de Berne? Ou transférer une partie de Thoune à Dübendorf et transmettre le reste à la Haute Ecole spécialisée bernoise avec une bourse de transition de cinq ans du Conseil des EPF? Le Conseil est d’accord pour opter pour ce dernier scénario mais le canton de Berne s’oppose à la dissolution du site de Thoune. Aucune suite n’est donnée aux autres scénarios. ~~Ils sont complètement abandonnés~~ On y renonce entièrement en 2011, lorsque Gian-Luca Bona annonce la construction d’un nouveau centre laser à Thoune. Ce centre convient bien aux laboratoires existants d’optique et de micromécanique, deux domaines dans lesquels l’usinage au laser a pris une importance croissante. Et l’Empa a de la chance: «Nous avons pu reprendre un système laser UV unique au monde à un entrepreneur suisse qui l’avait installé en Grande-Bretagne, mais qui a dû déposer ~~le~~ son bilan», explique Bona. L’Empa reçoit donc l’installation quasiment gratuitement.

Six ans plus tard, le site de Thoune se développe de nouveau, cette fois en raison de la croissance économique. La fabrication ~~d’additifs~~ additive ~~est devenue de plus en plus importante~~ joue un rôle croissant dans l’industrie 4.0 et la Suisse a besoin d’un pionnier dans ce domaine. L’Empa profite de l’occasion pour créer un nouveau centre de compétences afin d’intensifier ses recherches dans le domaine de la transformation des alliages métalliques et des matériaux céramiques pour la fabrication ~~d’additifs~~ additive. Le canton de Berne verse dix millions de francs, la ville de Thoune 1,7 million. Il n’est donc plus question de fermer le site. La planification d’un nouveau bâtiment à proximité immédiate du site actuel bat actuellement son plein. Outre l’Empa, le nouveau bâtiment abritera également, sur le même modèle que les deux autres sites, un centre technologique pour les spin-off et les start-up.

**Façonner l’avenir**

Comment l’Empa et ses grandes avancées prometteuses pourraient-elles ~~devenir encore plus visibles de l’extérieur~~ gagner encore en visiblité? Comment les connaissances issues de la recherche pourraient-elles être rendues plus facilement accessibles? Il faudrait ~~intensifier~~ renforcer le dialogue avec l’industrie et la société de manière générale. Bona investit donc entre autres dans le service Communication. En 2013, un poste dédié aux médias sociaux est créé et en 2015, l’Empa modernise son logo et crée un tout nouveau site Internet. Les médias nationaux et étrangers s’intéressent de plus en plus aux recherches menées à l’Empa.

Guidé par la devise «Bien faire et le faire savoir», Bona passe à l’étape suivante: sur le site de Dübendorf, il met progressivement en place différentes plates-formes de recherche et de démonstration telles que NEST, move, ehub, dhub et le Coating Competence Center. Ces plates-formes ont pour objectif de sensibiliser les parties prenantes aux innovations qui ont vu le jour à l’Empa. NEST, un bâtiment unique en son genre construit en 2015, permet d’étudier et de développer dans des conditions réelles un approvisionnement énergétique innovant et de nouveaux matériaux de construction. NEST est littéralement conçu comme un laboratoire vivant, où les gens travaillent et même vivent (voir page xxx).

move vise à montrer à quoi pourrait ressembler la mobilité de demain, par exemple avec les véhicules électriques et à hydrogène. En 2016, le hub énergétique, ou ehub en abrégé, est créé pour relier les flux d’énergie entre NEST et move, dans le but d’étudier comment l’énergie peut être répartie et utilisée de manière la plus intelligente et efficace possible entre les secteurs de l’habitat et de la mobilité (voir page xxx). La plate-forme de recherche et de démonstration dhub (Digital Hub) établie en 2018 est la «pièce» centrale qui relie toutes ces plates-formes les unes aux autres. A l’ère des big data, les thématiques de numérisation, de virtualisation et d’automatisation, comme le *machine learning* ou l’intelligence artificielle, telles qu’elles sont utilisées et testées dans le dhub, seront déterminantes pour la compétitivité future de l’industrie suisse.

Enfin, le Coating Competence Center devra démontrer les nouveautés dans le domaine des procédés et des matériaux de revêtement, en particulier l’impression 3D de nouveaux matériaux et leur contrôle de processus par des systèmes de régulation et de contrôle internes aux machines (voir page xxx). Sur cette base, l’Empa n’a cessé d’étendre ses activités dans le domaine de la production de pointe et a lancé le domaine d’activité stratégique du domaine des EPF, qu’elle dirige aujourd’hui. Un premier projet phare dans ce domaine a été la création début 2019 du Centre suisse m4m à Bettlach (Soleure), un centre de transfert de technologie financé et géré par le secteur public et par des entreprises privées sous la forme d’un partenariat public-privé. L’objectif du centre est de permettre aux entreprises suisses de technologie médicale d’acquérir le savoir-faire nécessaire à la fabrication d’implants et d’autres produits de technologie médicale sur mesure à l’aide de procédés industriels d’impression 3D

Le Materials and Technology Center of Robotics, fondé fin 2018 en collaboration avec l’Imperial College de Londres, utilise la toute dernière technologie de drone pour la recherche de systèmes intelligents et de matériaux fonctionnels pour l’entretien et la réparation des infrastructures critiques; c’est un sujet qui sera d’une grande importance face aux défis mondiaux du développement urbain. A l’avenir, les drones voleront de manière autonome à travers des tunnels, autour de bâtiments classés ou des éoliennes, chercheront des fissures et d’autres dommages et les répareront si nécessaire.

Mais revenons-en à NEST. Un grand échafaudage ~~se trouve actuellement sur sa façade avant~~ s'y dresse actuellement: une nouvelle unité se construit avec une technologie utilisée pour la première fois, développée par des chercheurs de l’EPF Zurich. «Cela montre de façon saisissante qu’il est possible de créer de nouvelles choses ensemble, à l’interface des différentes disciplines», explique Bona. Selon le directeur de l’Empa, il s’agit là d’un avantage majeur que la Suisse possède en tant que nation de recherche: la possibilité de travailler ensemble dans différentes cultures et disciplines. «Ici, il est possible pour les biologistes et les physiciens, les économistes, les ingénieurs et les spécialistes de l’environnement de trouver des solutions communes.» Et c’est exactement ce que représente l’Empa.

((Ajout 1 🡪 voir proposition ci-dessus pour le placement))

**Une voiture moléculaire ~~avec un~~ à moteur électrique**

Dans la nature, il existe des protéines dites motrices; ce sont des biomolécules individuelles qui transforment l’énergie chimique en travail mécanique. C’est le cas par exemple des flagelles des bactéries~~,~~ qui permettent aux organismes de se déplacer. Le but de la recherche est de produire artificiellement des machines moléculaires capables d’effectuer une tâche spécifique.

En 2011, des chercheurs de l’Université de Groningue aux Pays-Bas et de l’Empa ont réussi à produire artificiellement une telle machine moléculaire: une molécule composée de quatre unités motrices rotatives ~~remplies~~ disposant d'une réserve d’énergie électrique, rien de moins qu’une voiture électrique en nanoformat! Le véhicule ~~ne mesure que~~ de quatre nanomètres de long et de deux nanomètres de large~~,~~ est environ un million de fois plus petit qu’une fourmi. Le nanomoteur est basé sur un moteur moléculaire entraîné par la lumière. A travers la pointe d’un microscope à effet tunnel, le nanotransporteur reçoit une impulsion électrique qui le déplace sur une surface. Les électrons traversent la molécule et déclenchent des changements structurels dans les quatre unités ~~moteurs~~ motrices. Cela fait tourner chacune des roues d’un demi-tour. Si les quatre unités tournent simultanément et dans la même direction, la nano-voiture avance en ligne droite.

Des chercheurs de l’Empa dirigés par Karl-Heinz Ernst ont pu démontrer ~~par des expériences~~ que cela fonctionnait réellement: après dix stimulations au microscope à effet tunnel, la voiture avait avancé de six nanomètres sur une ligne plus ou moins droite. Les résultats de ces recherches ont même fait la une du célèbre magazine scientifique *Nature*. Le moteur moléculaire qui est à la base de la nano-voiture a été conçu par des scientifiques de l’université de Groningue sous la direction de Ben Feringa. En 2016, Feringa et deux de ses collègues ont reçu le prix Nobel de chimie pour leurs travaux.

Cependant, la recherche sur les moteurs moléculaires est loin d’être épuisée. La première course de voitures moléculaires a eu lieu en France en 2017 et c’est une équipe suisse qui s’est imposée. Le Swiss Nano Dragster de l’Université de Bâle a parcouru la distance de 133 nanomètres sur une surface dorée en un temps record~~: il a mis~~ de huit heures ~~pour atteindre la surface dorée~~.

**((Ajout 2 🡪 voir proposition ci-dessus pour le placement))**

**Exemples d’externalisation**

* En 2004, le laboratoire Matériaux d’exploitation de l’Empa est devenu le Switzerland Laboratory de l’Intertek Caleb Brett Plc, une organisation britannique qui compte plus de 270 laboratoires d’essai dans plus de 110 pays. Le laboratoire de Schlieren est toujours en activité aujourd’hui et continue à tester les carburants, les combustibles, les lubrifiants et les substances spéciales.
* En 2002, le laboratoire de l’Empa Matériaux d’essai à Saint-Gall se lance en affaires et devient EMPA-Testmaterials AG (aujourd’hui Swissatest Testmaterials AG). L’entreprise développe, produit et commercialise du matériel d’essai pour tester des détergents et des machines à laver. L’entreprise réussit rapidement à s’imposer sur le marché mondial. Swissatest emploie aujourd’hui 22 personnes.
* L’Ugra (Association pour la promotion de la recherche scientifique dans l’industrie graphique) est créée en 2005 par le laboratoire Technologie des médias de l’Empa. En 2013, ce laboratoire sera complètement fermé.
* En 2009, l’Association suisse d’inspection technique (ASIT) reprend les domaines de la métallographie, de la fractographie et de l’analyse des dommages des matériaux et composants métalliques du département Corrosion et intégrité des matériaux de l’Empa.
* En 2013, l’Empa transfère son équipe d’analyse du cycle de vie (ACV) chez Quantis, l’un des leaders internationaux du conseil dans ce domaine. Le transfert concerne cinq scientifiques, qui ouvrent un nouveau bureau au centre technologique de l’Empa glaTec à Dübendorf.
* Le dernier groupe de recherche à avoir été externalisé jusqu’à présent est le laboratoire Incendie en 2016. Les collaborateurs effectuent leur travail dans un premier temps au sein de l’Association des établissements cantonaux d’assurance incendie; malheureusement, ces prestations ne couvrent pas les coûts et les activités sont interrompues.

**((Ajout 3 🡪 Placement possible n’importe où dans la première moitié du chapitre))**

**Le jour où j’ai reçu une partie du prix Nobel**

«Lorsque mon téléphone a sonné, j’étais à mon bureau de l’Empa. A l’époque, j’avais d’abord complètement sous-estimé tout cela. Bien sûr, j’avais entendu dire que l’ancien vice-président américain Al Gore avait reçu le prix Nobel de la paix cette année-là, en 2007, avec le Groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat (GIEC). Mais quand l’employé d’une agence que je ne connaissais pas m’a dit au téléphone qu’ils voulaient faire une liste des personnes impliquées dans le travail du GIEC, j’ai pensé que c’était juste une requête administrative. Je recevais à l’époque de nombreuses demandes qui semblaient similaires, et peu de temps après, j’avais oublié cet appel. Au bout d’un certain temps, je reçus par la poste un élégant certificat, qui émanait en fait du comité du prix Nobel, pour ma contribution au prix Nobel de la paix. En lisant le courrier, je ne ressentis pas d’excitation particulière. Mes collègues de travail ont d’ailleurs pensé que c’était une blague. Ce jour-là, le futur conseiller national Josias Gasser de Coire est passé dans mon bureau. Il s’est montré extrêmement enthousiaste et a estimé qu’il était impératif de rendre ce prix public. Pour moi, il en faisait trop mais j’ai fini, bien sûr, par me laisser gagner par l’enthousiasme moi aussi. Mais je n’ai pourtant jamais encadré ce document.

J’avais effectué ce travail pour le GIEC en 1997, mais je travaillais dans le domaine de la technologie de construction et de l’énergie depuis 1979. Le titre quelque peu rébarbatif de l’ouvrage *Methodological and technological issues in Technology Transfer* publié par le GIEC en 2000 ne laisse pas entrevoir grand-chose sur la recherche énergétique ou sur la protection du climat. Ma contribution consistait en une analyse des possibilités d’utilisation durable de l’énergie dans les bâtiments et au niveau des quartiers. On m’avait demandé d’être le représentant officiel de la Suisse. Dans le même chapitre, des représentants de la Chine, de la Russie, de l’Argentine, du Mexique et de l’Ouganda ont également examiné la situation du secteur de la construction dans leur pays.

Pour être honnête, l’évaluation des données a été une affaire assez rude, je m’en souviens encore. Mais il s’agissait tout de même de possibilités pour prévenir le changement climatique dans divers secteurs. A l’époque, le GIEC était encore relativement peu connu du public et il n’y avait pas d’objectifs climatiques planétaires, comme la limite de deux degrés. Mais pour nous, scientifiques, l’existence du changement climatique était déjà un fait.»

Mark Zimmerman a travaillé à l’Empa de 1979 à 2018. Architecte de l’EPF, il a travaillé dans le domaine de l’énergie et du développement durable dans la construction et a été impliqué, en sa qualité de responsable de l’innovation, dans le bâtiment de recherche NEST.

**((Ajout 4 🡪 vers la fin du chapitre))**

**Le Fonds Empa pour l’avenir: la recherche pour le monde de demain**

A l’interface de la recherche et de la pratique, les scientifiques, ingénieurs et techniciens de l’Empa s’efforcent de façonner notre avenir d’une manière respectueuse de l’environnement, viable et économiquement performante. C’est là un objectif ambitieux. L’Empa a créé le Fonds pour l’avenir pour permettre aux chercheurs de repousser les limites de la science et de la technologie.

Grâce aux moyens mis à disposition par ce fonds, nous pouvons dès aujourd’hui mener des recherches pour le monde de demain, par exemple pour fournir de l’eau potable propre, rendre possible une utilisation plus durable des ressources ou combattre les infections résistantes aux traitements. Par leur contribution, les donateurs soutiennent des talents prometteurs qui ne reçoivent pas d’autre forme d’aide ainsi que la recherche prospective pour une société plus durable où il fait bon vivre.

Le Fonds pour l’avenir attribue à l’Empa des fonds qui lui sont confiés par des entreprises, des fondations et des particuliers sous forme de dons d’utilité publique. Les dons sont utilisés pour encourager la recherche dans le cadre de projets sélectionnés qui tiennent personnellement à cœur aux donateurs. De plus petits montants, qui peuvent être utilisés dans le cadre d’appels à projets de recherche à l’échelle de l’Empa, contribuent également à ouvrir de nouvelles perspectives dans le domaine de l’énergie, à développer des solutions innovantes pour la construction durable et le recyclage des matériaux, à trouver des technologies permettant d’améliorer la qualité de l’air ou à développer des matériaux et systèmes pour des procédures de diagnostic et de thérapie inédits.

En tant que «championne du monde de l’innovation», la Suisse est tributaire d’esprits intelligents qui développent des innovations et rendent notre pays compétitif. La promotion de jeunes chercheurs est donc un investissement direct dans l’avenir de la Suisse. L’Empa attache une grande importance à la promotion des jeunes talents. Avec près de 400 scientifiques qui travaillent à leur thèse de doctorat, à la promotion de leur carrière postdoctorale ou à la rédaction de leur mémoire de maîtrise ou de bachelor, le vivier de talents est énorme.

**((Ajout 5 🡪 Emplacement?))**

**Renforts PRFC: du pont Ibach de Lucerne jusqu’à l’hôtel Azadi à Téhéran**

Des structures anciennes ou endommagées peuvent-elles être sauvées avec des lamelles en fibre de carbone de haute technologie? Aujourd’hui, c’est une pratique courante dans le monde entier. Mais le processus qui mena à cette découverte fut long et ardu et n’aurait jamais été possible sans la persévérance de certains chercheurs de l’Empa.

L’idée d’utiliser des polymères renforcés de fibres de carbone (en anglais CFRP) pour renforcer les bâtiments germe à l’été 1982 à la pause du cours «Les bases du dimensionnement des composants plastiques» à l’EPF Zurich. Urs Meier, devenu plus tard directeur de l’Empa et chef de la section Matériaux de construction, reprend immédiatement l’idée. En 1987, la première publication sur le sujet paraît dans la revue *Material und Technik*. Elle est suivie d’une conférence de presse dans la Bauhalle de l’Empa, suivi de divers articles de journaux et de contributions à la radio et à la télévision. Mais l’industrie de la construction est réticente au début; personne ne veut s’en remettre à cette technologie expérimentale coûteuse.

En 1991, alors que des ouvriers doivent installer des feux de signalisation sur le pont de l’Ibach, près de Lucerne, ils percent accidentellement l’un des câbles de tension portant la charge du pont. L’enquête demandée dans la foulée révèle que 20 des fils d’acier à haute résistance du câble ont été détruits. Il faut rétablir la capacité de charge d’origine le plus rapidement possible. L’ingénieur responsable du bureau de génie civil de Lucerne se souvient alors de la conférence de presse de l’Empa en 1987 et le CFRP est utilisé pour la toute première fois dans la construction en juillet 1991. Des experts de l’Empa, en collaboration avec la société zurichoise Stahlton et le bureau d’études fribourgeois Kaiser, réparent le pont endommagé en l’espace de trois nuits seulement et ce, sans interrompre la circulation. Trois lattes en PRFC, d’une longueur de cinq mètres et d’un poids total de seulement 6,2 kilogrammes, sont utilisées. Pour le même ~~effet de~~ renforcement, 175 kilogrammes de lamelle en acier auraient été nécessaires.

Le succès de la rénovation du pont d’Ibach a finalement fait taire les critiques et a déclenché un essor mondial. Aujourd’hui, plusieurs milliers de tonnes de CFRP sont utilisées chaque année dans le monde pour renforcer les bâtiments. Mais il n’y a pas que le béton armé que l’on peut réparer à l’aide du CFRP: dès 1992, un an seulement après l’épisode du pont d’Ibach, des experts rénovent un pont couvert en bois près de Sins, en Argovie. Le pont en chêne sur la Reuss datant de 1807 s’est trop courbé sous le poids des camions modernes de 20 tonnes. En 2015 et 2018, les chercheurs de l’Empa réussissent également à sauver deux ponts historiques en acier avec le CFRP: le pont ferroviaire de Münchenstein près de Bâle, construit en 1892, et le pont routier Diamond Creek près de Melbourne en Australie, construit en 1896.

Les renforts en PRFC améliorent également la résistance aux tremblements de terre de nombreux bâtiments. Au début des années 2000, la maçonnerie en briques du Landesmuseum de Zurich est renforcée par des lattes en CFRP, de même que les colonnes de soutien de l’hôtel Azadi de 28 étages à Téhéran.