

M E R C I

à nos collègues et partenaires

RAPPORT
ANNUEL 2020

COLLABORATEURS

Personnel scientifique

Niels Aeberhard, stagiaire
Jonathan Aeschimann, étudiant master AI
Matthew Anderson, étudiant master AI
Niccolò Antonello, postdoctorant
Paul Arzul, étudiant master AI
Patrick Audriaz, étudiant master AI
Deepak Baby, postdoctorant
Léonard Barras, stagiaire
Sreetama Basu, stagiaire
Chantal Basurto Davila, postdoctorante
Melika Behjati, assistant de recherche
Sushil Bhattacharjee, assistant de recherche
Alexandre Bittar, assistant de recherche
Roberto Boghetti, stagiaire de recherche
Hervé Bourlard, directeur
Victor Bros, étudiant master
Sylvain Calinon, chercheur senior
Tatjana Chavdarova, assistante de recherche
Neil Clarke, étudiant master AI
Rémi Clerc, étudiant master
Laurent Colbois, stagiaire de recherche
Andrei Coman, assistant de recherche
Louise Coppiters De Gibson, assistante de recherche
Evann Courdier, assistant de recherche
Tiago De Freitas Pereira, postdoctorant
Laurent Deillon, étudiant master AI
Subhadeep Dey, postdoctorant
Anthony Di Blasi, stagiaire
Pavankumar Dubagunta, assistant de recherche
Antoine Dubuis, étudiant master AI
Jaysree Dutta, étudiant master AI
Maël Fabien, assistant de recherche
Lora Fanda, étudiante master AI
François Fleuret, chercheur senior
Julian Fritsch, assistant de recherche
Xiao Gao, stagiaire de recherche
Philip Garner, chercheur senior
Daniel Gatica-Perez, chercheur senior
Athenais Gautier, assistante de recherche
David Geissbuhler, assistant de recherche
Anjith George, postdoctorant
David Ginsbourger, chercheur senior
Hakan Girgin, assistant de recherche
Bence Halpern, stagiaire
Fahad Haneef, stagiaire de recherche
Weipeng He, assistant de recherche
James Henderson, chercheur senior
Enno Hermann, assistant de recherche
Guillaume Heusch, assistant de recherche
David Imseng, assistant de recherche

Anubhav Jain, stagiaire
Nicholas Jallan, étudiant master AI
Parvaneh Janbakhshi, assistante de recherche
Julius Jankowski, assistant de recherche
Christian Jaques, assistant de recherche
Noémie Jaquier, assistante de recherche
Seyed Mohammad Mahdi Johari, assistant de recherche
Selen Kabil, assistante de recherche
Jérôme Kämpf, chercheur senior
Rabeeh Karimi Mahabadi, assistante de recherche
Angelos Katharopoulos, assistant de recherche
Edwin Kerouanton, étudiant master AI
Hamed Khatam Bolouri Sangjiooei, étudiant master
Banriskhem Khonglah, postdoctorant
Abbas Khosravani, postdoctorant
Ina Kodrasi, assistante de recherche
Pavel Korshunov, assistant de recherche
Ketan Kotwal, postdoctorant
Vedrana Krivokuca, postdoctorante
Thibaut Kulak, assistant de recherche
Florian Labhart, assistant de recherche
Teguh Lembono, assistant de recherche
Michael Liebling, chercheur senior
Raphaëlle Luisier, chercheuse
Srikanth Madikeri, assistant de recherche
Mathew Magimai Doss, chercheur senior
Florian Mai, assistant de recherche
Sébastien Marcel, chercheur senior
François Marelli, assistant de recherche
Andreas Marfurt, assistant de recherche
Olivia Mariani, assistante de recherche
Angel Martinez Gonzalez, assistant de recherche
Benoit Massé, postdoctorant
Kyle Matoba, assistant de recherche
Pierre Mbanga Ndjock, stagiaire de recherche
Lakmal Meegahapola, assistant de recherche
Chloé Michoud, stagiaire
Lesly Miculicich, postdoctorante
Amir Mohammadi, postdoctorant
Alireza Mohammadshahi, assistant de recherche
Petr MotliceK, chercheur senior
Skanda Muralidhar, postdoctorant
Venkata Srikanth Nallanthighal, stagiaire
Huy Nguyen, stagiaire de recherche
Iuliia Nigmatulina, stagiaire de recherche
Jean-Marc Odobez, chercheur senior
Giulia Orrù, stagiaire
Hatef Otroshi Shahreza, assistant de recherche
Matteo Pagliardini, stagiaire
Arnaud Pannatier, assistant de recherche

Shantipriya Parida, postdoctorant
Oliver Joseph Paul, stagiaire de recherche
Giuseppe Peronato, postdoctorant
Michela Pettinato, stagiaire
Trung Phan, postdoctorant
Emmanuel Pignat, assistant de recherche
Ravi Prasad, postdoctorant
Amrutha Prasad, assistante de recherche
Huajian Qiu, étudiant master
André Rabello Dos Anjos, chercheur
Mattia Racca, postdoctorant
Dhananjay Ram, postdoctorant
Geoffrey Raposo Lameck, étudiant master AI
Amirreza Razmjoo Fard, assistant de recherche
Santiago Saint-Supery, stagiaire
Sina Sajadmanesh, assistant de recherche
Saeed Sarfjoo, postdoctorant
Eklavya Sarkar, stagiaire de recherche
Mohammad Sarker, stagiaire de recherche
Bastian Schnell, assistant de recherche
Adrian Shajkofci, assistant de recherche

Suhan Shetty, assistant de recherche
Rémy Siegfried, assistant de recherche
João Silverio, postdoctorant
Prabhu Sivaprasad, assistant de recherche
Marco Sousa Ewerton, postdoctorant
Suraj Srinivas, assistant de recherche
Sibo Tong, assistant de recherche
Sandrine Tornay, assistante de recherche
Cédric Travelletti, assistant de recherche
Martin Troussard, assistant de recherche
Alex Unnervik, assistant de recherche
Clément Vaes, visiteur
Colombine Verzat, stagiaire de recherche
Michael Villamizar, assistant de recherche
Esaú Villatoro Tello, visiteur académique
Apoorv Vyas, assistant de recherche
Lei Wang, stagiaire
Jenny Paola Yela Bello, étudiante master
Yu Yu, postdoctorant
Qingran Zhan, assistant de recherche
Juan Pablo Zuluaga Gomez, assistant de recherche

Ingénieurs et personnel technique

Philip Abbet, Senior ingénieur R&D
Samuel Aymon, ingénieur système
François Becciolini, étudiant
Cyril Bell, étudiant
Olivier Bornet, responsable de l'équipe R&D
Annie Bornet, étudiante
Rudolf Braun, développeur junior
Olivier Canévet, ingénieur R&D senior
Daniel Carron, ingénieur R&D
Guillaume Clivaz, ingénieur R&D
Bastien Crettol, administrateur système
Yannick Dayer, ingénieur R&D
Ludmilla Dorsaz, étudiante
William Droz, ingénieur R&D
Oriane Fellay, étudiante
Gandal Foglia, étudiant
Nyssa Foglia, étudiante
Frank Formaz, responsable système & infrastructure
Magali Formaz, étudiante
Samuel Gaist, ingénieur R&D senior
Theophile Gentilhomme, ingénieur R&D

Mélanie Huck, ingénieure R&D
Salim Kayal, ingénieur R&D senior
Ragip Limani, concierge
Nazifa Limani, assistante du concierge
Jérémy Maceiras, ingénieur R&D
Christine Marcel, ingénieure R&D senior
Léo Marcel, étudiant
Manou Maret, étudiante
Josselin Millius, étudiant
Zohreh Mostaani, ingénieure R&D
Alexandre Nanchen, ingénieur R&D senior
Danick Panchard, ingénieur R&D
Louis-Marie Plumel, administrateur système senior
Vincent Pollet, ingénieur R&D
Nazmije Shala, assistante du concierge
Vincent Spano, webmaster
Audrey Sutter, étudiante
Flavio Tarsetti, ingénieur R&D senior
Laurent Tomas, administrateur système senior
Jules Voisin, étudiant

Personnel administratif

Elisa Bovio, program manager
Laura Coppey, assistante administrative
Justine Darioly, program manager
Joël Dumoulin, responsable tech transfert
Nicolas Filippov, communication
François Foglia, directeur adjoint
Barbara Huguenin, program manager

Marie-Constance Landelle, juriste
Sylvie Meier, responsable secrétariat et RH
Pierre Odobez, étudiant master
Daniel Roduit, étudiant
Aurélié Rosemberg, visiteuse
Christophe Rossa, directeur financier
Nadine Rousseau, assistante administrative



MERCI

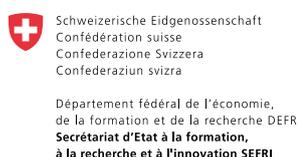
Autorités et membres fondateurs



www.martigny.ch



www.vs.ch



www.sbf.admin.ch



www.dallemolle.ch



www.swisscom.ch



www.epfl.ch



www.unige.ch

Partenaires



www.loro.ch



www.theark.ch



www.ideark.ch



www.snf.ch



www.innosuisse.ch



www.haslerstiftung.ch



www.unidistance.ch

Remerciements

- 1 Collaborateurs 2020
- 2 Partenaires

Messages

- 6 « L'ambition de faire toujours plus au service de la société »
- 7 « Je suis fier de l'Idiap et de ses valeurs »

Portrait

- 9 Une recherche au service de la communauté
- 10 L'Idiap en un coup d'œil

Organisation

- 13 Organigramme opérationnel
- 14 12 groupes de recherche
- 16 Conseil de fondation
- 17 Conseil stratégique international

Finances

- 19 Bilan
- 20 Comptes d'exploitation
- 21 Commentaires sur les comptes 2020

Recherche

- 23 Des algorithmes valaisans renseignent les clients d'un centre commercial finlandais
- 24 Intelligence artificielle au service des médias: moins de fake news et plus d'éthique
- 25 Un scooter intelligent pour améliorer la gestion des batteries
- 26 Des séries policières pourraient favoriser l'utilisation de l'intelligence artificielle dans les enquêtes

Engagements

- 29 Diplômé en intelligence artificielle avec un impact sur toute l'entreprise
- 30 Un million d'images à vérifier manuellement
- 31 L'Idiap devient un centre accrédité par Android
- 32 Comment les habitants de Suisse ont vécu le semi-confinement
- 33 Hygiène et cybersécurité, un enjeu clé pour les milieux hospitaliers

Visages

- 35 « Une maison qui mérite qu'on s'y sente bien »
- 36 « Nous nous sommes inspirés de Berkeley »
- 38 Prix et distinctions
- 39 Thèses achevées

Encarté scientifique

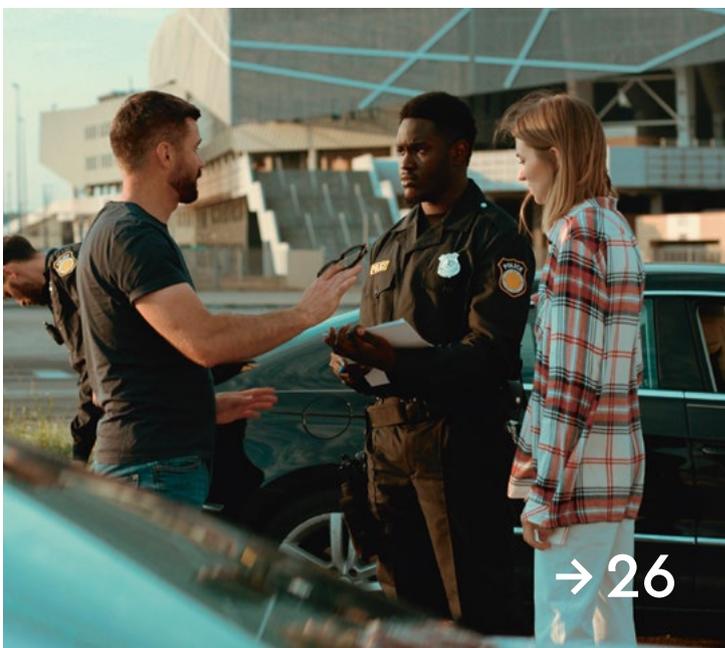
- III Scientific Report
- XXV Main projects in progress
- XXXIII Publications



→ 22



→ 25



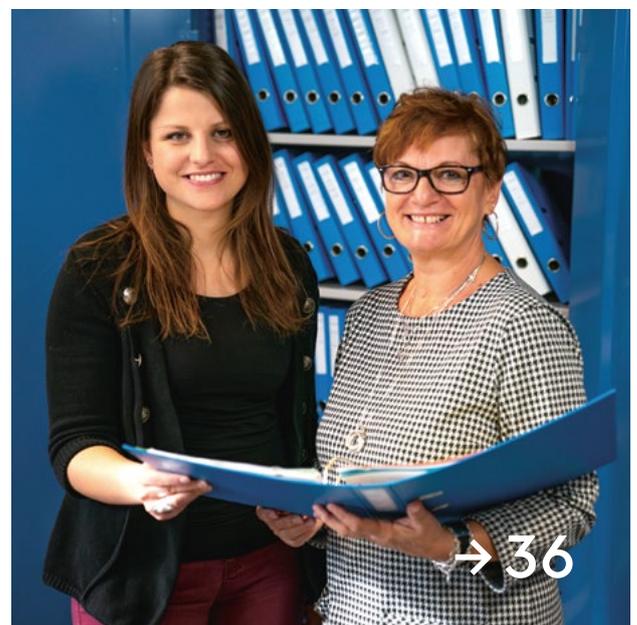
→ 26



→ 31



→ 34



→ 36



Olivier Dumas

Président du Conseil de fondation de l'Idiap

« L'ambition de faire toujours plus au service de la société »

6

Au-delà du bilan de l'année 2020, ce rapport annuel est avant tout un regard tourné vers l'avenir. L'avenir de l'institut, mais aussi et surtout celui de notre société. L'acceptation par le gouvernement fédéral d'augmenter le budget de presque 60% pour la prochaine période de quatre ans est autant une chance pour maintenir notre excellence au niveau mondial, qu'une responsabilité envers la confiance accordée pour porter des projets ayant un fort impact socio-économique. Plus que jamais transfert de technologie et multidisciplinarités sont de mise dans la recherche.

Fake news, nouveaux modes d'interaction, gestion de véhicules électriques, ou encore sécurité et hygiène en milieu hospitalier sont autant de défis d'actualité auxquels les recherches de l'Idiap apportent leur contribution. Une démarche de longue date qui illustre la nécessité de mener des travaux avec une vision à long terme et orientée vers des applications. L'institut a à cœur de pouvoir répondre aux besoins d'aujourd'hui et de demain avec cette ambition.

La multidisciplinarité est un des piliers principaux de la nouvelle stratégie qui est en train d'être implémentée par l'Idiap. De par ses domaines d'application variés, l'intelligence artificielle a depuis toujours constitué l'ADN de l'institut. Le but aujourd'hui est de renforcer cette activité traditionnelle en l'enrichissant de groupes de recherches transversaux spécifiquement dédiés au développement de recherches et d'applications interdisciplinaires.

À l'heure de signer mon dernier « papier présidentiel », je tiens à exprimer ma gratitude à l'ensemble du personnel de l'Idiap et aux nombreux membres du Conseil de fondation qui m'ont accompagné durant seize années. Reconnaisant des soutiens apportés par la Confédération, les autorités du Canton du Valais, la Ville de Martigny et l'ensemble des partenaires de l'Idiap, je me réjouis d'ores et déjà de voir fructifier ces multiples engagements au profit de la communauté.

Bonne lecture!



Hervé Bourlard

Directeur de l'Idiap, professeur EPFL

« Je suis fier de l'Idiap et de ses valeurs »

Malgré une année 2020 plus que particulière pour notre institut et ses collaborateurs, nous nous sommes adaptés et avons fait le pari de développer un plan de croissance toujours plus ambitieux. Au carrefour de l'intelligence artificielle, du traitement du signal et de l'apprentissage automatique, nous sommes convaincus de la pertinence toujours plus tangible de nos travaux au service de la société.

L'intelligence artificielle produit chaque jour de nombreux outils visant à améliorer la qualité de la vie dans des domaines aussi variés que le traitement de l'information, la sécurité, la robotique, la santé, ou la préservation de la vie privée. Je suis fier que l'Idiap puisse contribuer de façon significative à ces efforts.

En plus de nos travaux de recherche reconnus, et souvent primés, au niveau national et international, nous voulons donc mettre l'accent sur le développement de technologies novatrices répondant à de nombreux enjeux économiques et sociétaux. Cette approche a reçu le soutien de nos partenaires, à commencer par la Confédération, l'État du Valais et la Ville de Martigny, lesquels se sont engagés financièrement à nos côtés pour la période 2021-2024.

Nous travaillons maintenant à concrétiser ces objectifs. Ainsi, depuis le début de l'année, nous avons engagé plusieurs nouveaux responsables de groupe de recherche afin de renforcer notre leadership dans nos domaines de prédilection. La prochaine étape sera de mettre en place des groupes transversaux qui serviront de catalyseurs pour intégrer les travaux scientifiques existants dans nos nouvelles visions de recherche.

Finalement, notre engagement pour l'avenir se traduit également au sein même de notre institut. En effet, nous sommes heureux d'avoir pu proposer aux meilleurs de nos jeunes chercheurs de poursuivre leur carrière en Suisse, à l'Idiap, soit en créant leur propre groupe de travail, soit au travers de nos propres sociétés « spin-off ».

Mes collègues et moi-même sommes heureux de partager nos valeurs d'excellence et notre optimisme pour le futur au travers de ce rapport annuel. Nous espérons qu'il sera contagieux et vous encouragera, pourquoi pas, à collaborer avec nous.

Bonne lecture!



portrait

08 — 11

Une recherche au service de la communauté



Jérôme Kämpf
Responsable du groupe
Energy informatics

« Grâce au machine learning, le but est d'avoir un modèle permettant d'identifier le type de conducteur de véhicule électrique tout en respectant son anonymat. »

Gaspiller le moins possible l'énergie, une évidence lorsqu'il s'agit de chauffer ou même de gérer un réseau électrique. Cette approche peut être transposée dans le domaine de la mobilité électrique, avec la gestion des batteries. Un sujet d'actualité pour accompagner la transition énergétique.

→ Plus en page 25.



Nadine Rousseau
Secrétaire à l'Idiap

« A Berkeley, nous avons apprécié la façon dont tout était pris en charge sur place en terme d'accueil. C'est ce que nous avons voulu recréer à l'Idiap. »

Ses petites attentions ont fait la différence auprès des nouveaux venus et des visiteurs de l'institut. Après 23 ans, Nadine revient sur la formidable croissance de l'Idiap et les défis humains d'un lieu aussi multiculturel qu'unique.

→ Plus en page 36.



Lambert Sonna
PDG de Global ID

« Nous avons déjà réalisé un dispositif pouvant scanner à travers un gant chirurgical, maintenant le but est de pouvoir le faire sans contact. »

Comment faire rimer hygiène et sécurité en milieu hospitalier ? Technologie futuriste, l'identification des veines de la main permet à la start-up Global ID de relever le défi avec l'aide du laboratoire de biométrie de l'Idiap.

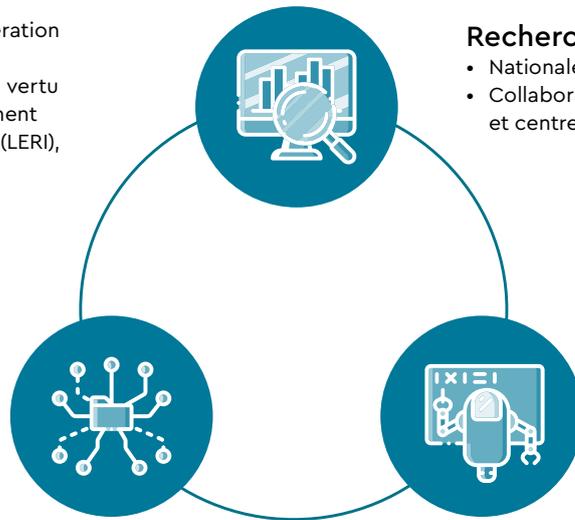
→ Plus en page 33.

L'Idiap en un coup d'œil

La vision de l'institut est de promouvoir la qualité de la vie par le progrès scientifique dans le domaine de l'intelligence artificielle.

3 missions

L'Idiap est reconnu par la Confédération comme faisant partie du domaine stratégique des EPF et soutenu en vertu de la loi fédérale sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (LERI), art. 15 al. 3b.



Recherche

- Nationale, européenne et mondiale
- Collaboration avec de grandes universités et centres de recherche publics et privés

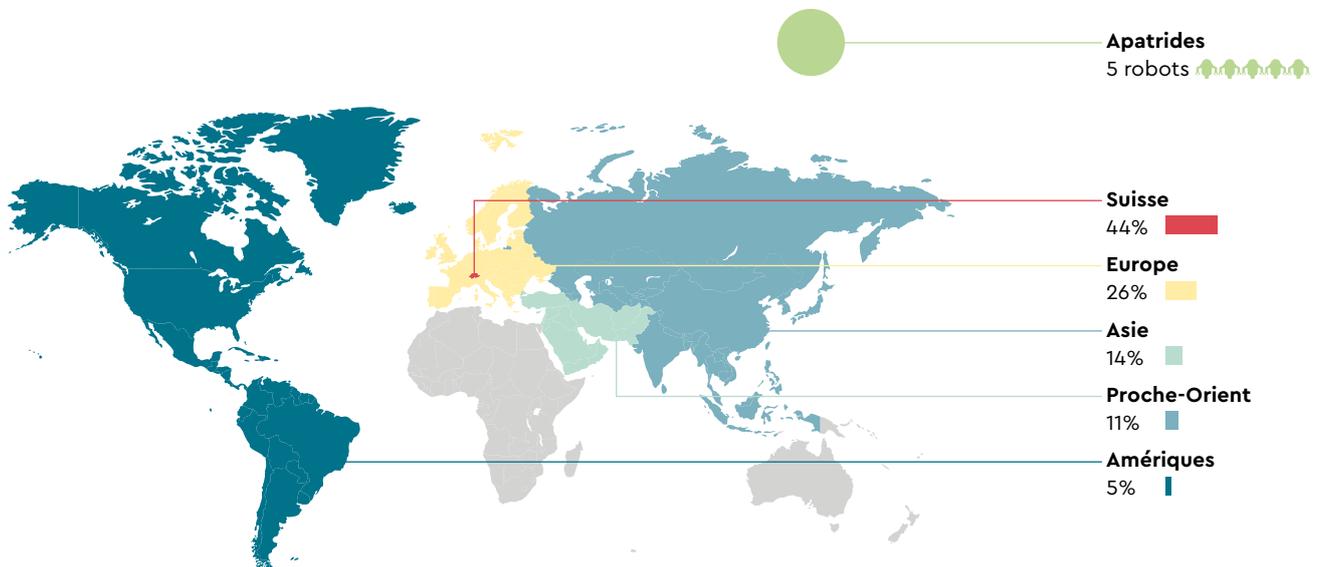
Innovation

- Transfert de technologie
- Création de start-up
- Incubateur dédié, IdeArk
- Brevets, licences et open source

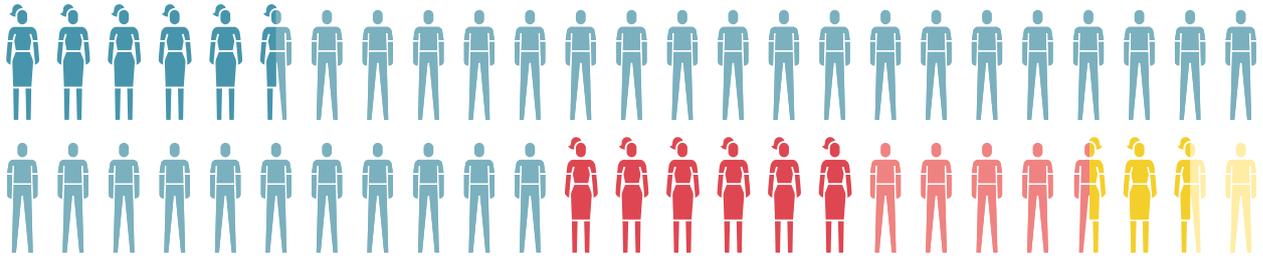
Formation

- Nombreux cours à l'EPFL et en interne
- Master en intelligence artificielle intégré en entreprise
- Promotion de la relève auprès des jeunes

33 nationalités représentées à l'Idiap



Ressources humaines



197 personnes au total
et plus de **50 postes** dans
l'écosystème des start-up

- Personnel scientifique**
 - 15 professeurs/chercheurs permanents
 - 60 assistants/internes de recherche
 - 24 postdocs
 - 26 stagiaires/visiteurs
 - 17 étudiants
- 16,2% de femmes
83,8% d'hommes

- Ingénieurs et personnel technique**
 - 19 ingénieurs R&D
 - 6 ingénieurs système
 - 16 assistants techniques/étudiants

29,2% de femmes
70,8% d'hommes

- Personnel administratif**
 - 14 personnel administratif

57,1% de femmes
42,9% d'hommes



21,8% de femmes et
78,2% d'hommes dans
le personnel de l'Idiap

Publications en 2020 et brevets

Participation à 110 publications revues par les pairs

57
articles dans des
conférences

12
thèses publiées

41
articles scientifiques

3
brevets reconnus

1
brevet vendu

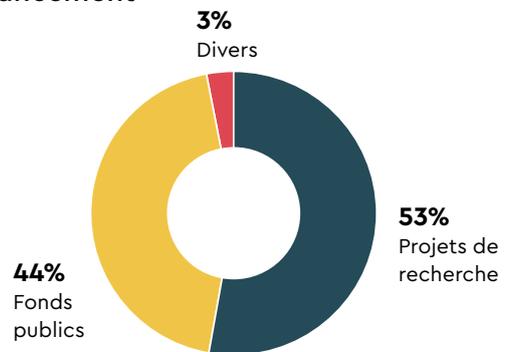
6
brevets déposés

4367
followers
LinkedIn
↗ 43% en 2020

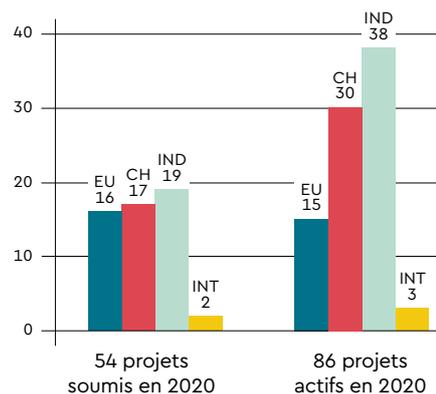
1599
followers
Twitter
↗ 41% en 2020

370
coupures de
presse

Financement



Soumission et financement des
projets de recherche en 2020

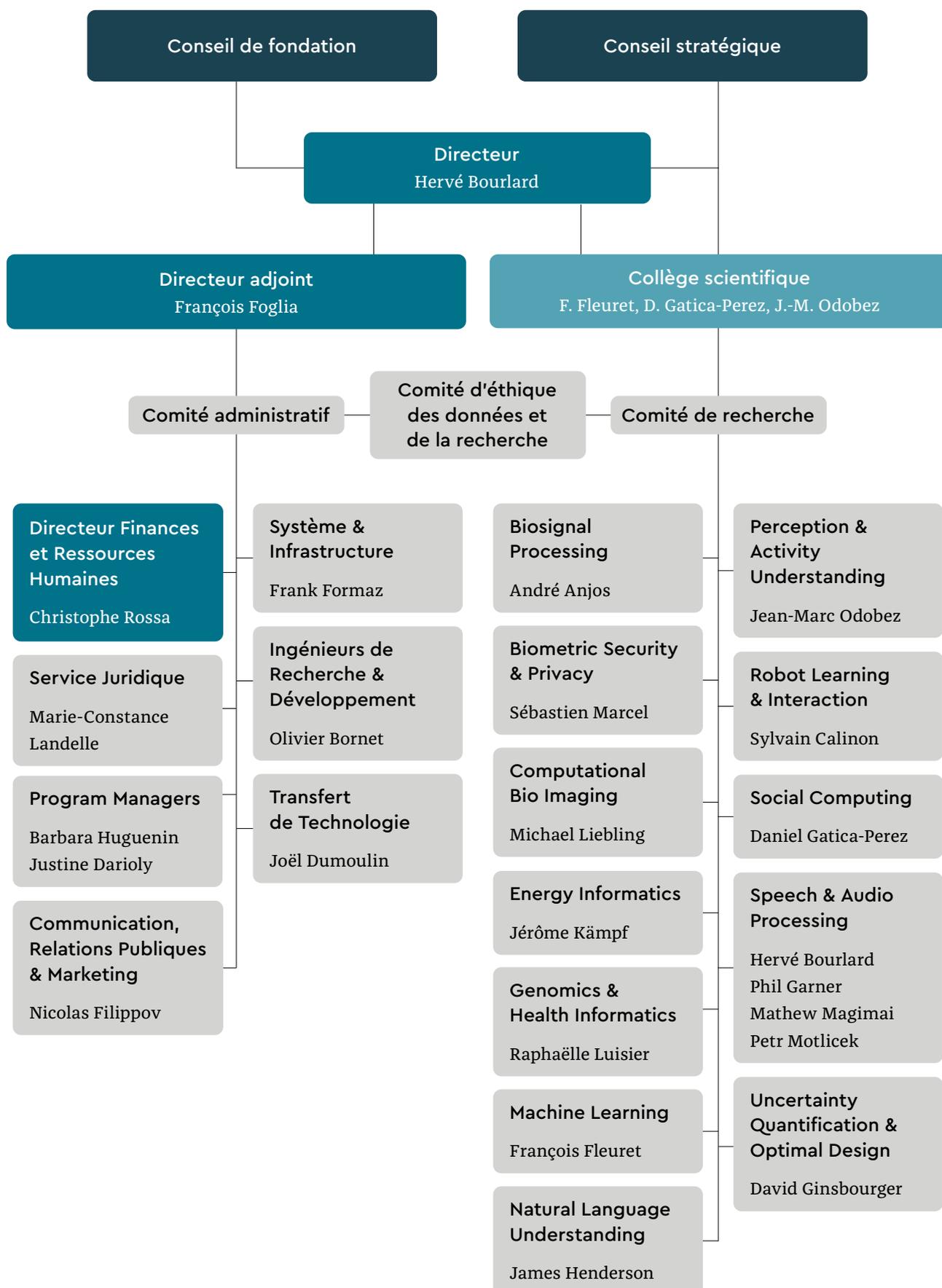




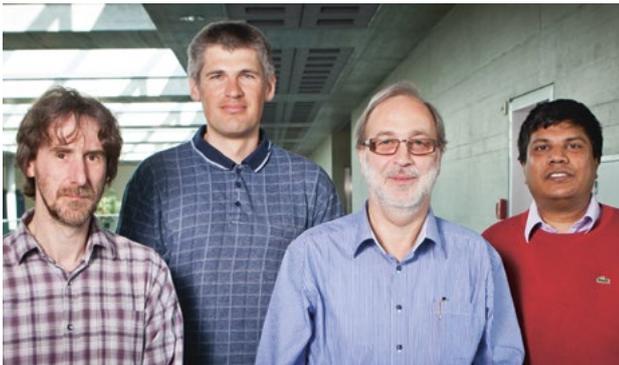
organisation

12 — 17

Organigramme opérationnel



12 groupes de recherche



Speech & Audio Processing

P^r Hervé Boulard (3^e depuis la gauche),
D^r Phil Garner, D^r Petr Motlicek, D^r Mathew Magimai-Doss
H-index: PG: 28, PM: 24, HB: 65, MMD: 30

Le traitement de la parole est depuis de nombreuses années l'un des thèmes de recherche majeurs de l'Idiap.

Reconnaissance automatique de la parole de manière statistique, synthèse vocale et traitement générique de l'information audio (localisation de la source, des réseaux de microphones, segmentation par locuteur, indexation de l'information, codage du signal vocal à de très bas débits, analyse du bruit de fond).

14



Biometric Security & Privacy

D^r Sébastien Marcel
H-index: 55

La reconnaissance automatique d'individus par l'utilisation de caractéristiques comportementales et biologiques est à la base de la biométrie en informatique.

Développement d'algorithmes de traitement d'image et de reconnaissance des formes pour l'identification de visages (2D, 3D et proche infrarouge), reconnaissance du locuteur, antispoofing, étude des modalités biométriques émergentes (électrophysiologie et veines), open science grâce à une librairie propre.



Biosignal Processing

D^r André Anjos
H-index: 26

L'analyse des données issues des capteurs biomédicaux à des fins médicales ou de recherche est au centre des recherches du groupe de traitement des biosignaux.

Analyse des données de e-santé, détection des signaux biologiques humains pour des applications médicales et scientifiques, utilisation des techniques de machine learning, acquisition et analyse de données, open science.



Computational Bio Imaging

P^r Michael Liebling
H-index: 24

La technique de l'imagerie computationnelle et l'analyse d'images biomédicales sont au cœur des recherches en imagerie du groupe.

Développement d'algorithmes pour la déconvolution et la super-résolution en microscopie optique, reconstruction tomographique tridimensionnelle, plus généralement, combinaison de dispositifs et procédés de détection inhabituels avec des logiciels de calcul pour produire des images idéalement adaptées à l'observation et la quantification de systèmes biologiques complexes et vivants.



Energy Informatics

D^r Jérôme Kämpf
H-index: 26

Les technologies de l'information et de la communication permettent de lutter contre le changement climatique et d'augmenter la part d'énergies renouvelables et distribuées.

Création de systèmes énergétiques plus intelligents, amélioration de l'efficacité énergétique globale, scénario de transition énergétique incluant des mécanismes de contrôle et d'ajustement intelligents des bâtiments devant être rénovés, production et stockage d'énergies renouvelables dans le contexte du changement climatique.



Genomics & Health Informatics

Dr Raphaëlle Luisier
H-index: 10

Les outils de l'intelligence artificielle, tels que les statistiques, le machine learning et la visualisation de données peuvent accroître le potentiel de la génétique dans la santé.

Génomique, bio-informatique, biologie ARN, neuroscience, analyse et visualisation de données liées à l'imagerie cellulaire, données génétiques, maladies dégénératives en collaboration avec des experts en neurosciences moléculaires et bio-ingénierie.



Machine Learning

Dr François Fleuret
H-index: 38

Le développement de nouvelles techniques d'apprentissage statistique, essentiellement pour la vision par ordinateur, est à la base des travaux du groupe.

Propriétés computationnelles de l'apprentissage statistique, analyse automatique d'images, en particulier l'extraction automatique de sémantique, détection d'objets, et suivi de personnes et de structures biologiques.



Natural Language Understanding

Dr James Henderson
H-index: 26

La technique dite du deep learning est utilisée pour créer des modèles de la syntaxe et du sens d'un texte. Ces modèles permettent de faire des traductions automatiques, des inférences et des résumés.

Traduction neuronale automatique, résumé, récupération et extraction d'information, classification de textes, modèles de compréhension du langage basés sur le deep learning et l'attention, représentation de l'apprentissage pour modéliser les abstractions et inférences du langage naturel.



Perception & Activity Understanding

Dr Jean-Marc Odobez
H-index: 46

L'analyse des activités humaines à partir de données multimodales sert à la surveillance, l'analyse de comportements, aux interfaces homme-robot et à l'analyse de contenus multimédias.

Développement d'algorithmes basés sur des méthodes de vision par ordinateur, d'apprentissage et de fusion de données pour détecter et suivre des objets/personnes, caractériser leur état, ainsi que la modélisation de données et leur interprétation gestuelle, comportementale ou sociale.



Robot Learning & Interaction

Dr Sylvain Calinon
H-index: 45

Les applications robotiques centrées sur l'humain exploitent les informations sensorielles multimodales et développent des interfaces d'apprentissage intuitives.

Développer des approches statistiques pour encoder les mouvements et comportements de robots évoluant dans des environnements non contraints, modèles avec rôles multiples (reconnaissance, prédiction, reproduction), stratégies d'apprentissage (imitation, émulation, correction incrémentale ou exploration).



Social Computing

Dr Daniel Gatica-Perez
H-index: 66

L'intégration des théories et modèles de l'informatique et des sciences sociales permettent de détecter, analyser et interpréter les comportements humains et sociaux.

Analyse comportementale des interactions face-à-face, crowdsourcing et traitement à grande échelle de données urbaines, smartphones et réseaux sociaux.



Uncertainty Quantification & Optimal Design

Dr David Ginsbourger
H-index: 29

La quantification et la réduction d'incertitudes dans le contexte de modèles de haute fidélité sont au centre des intérêts de recherche de ce groupe.

Méthodes de processus gaussiens, la planification d'expériences numériques pour l'optimisation, l'inversion, et autres problèmes apparentés. Les domaines d'application incluent notamment l'énergie et les géosciences, avec des collaborations allant de l'ingénierie de sûreté à l'hydrologie en passant par les sciences du climat.

* **Le H-index** quantifie l'impact d'un scientifique en fonction des citations de ses publications. Plus l'indice est élevé, plus le chercheur est cité. Valeurs au 13 avril 2021, Google Scholar.

Conseil de fondation

Le Conseil de fondation assume la responsabilité de gestion économique et financière de l'institut de recherche, définit ses structures, nomme son directeur, et de manière plus générale veille au bon développement de la fondation en défendant ses intérêts.



Olivier Dumas, président
Administrateur indépendant
et conseiller d'entreprises



Jordi Montserrat
Directeur régional
de Venturelab



**Anne-Laure Couchepin Vouilloz,
vice-présidente**
Présidente de la ville de Martigny



Pr Stéphane Marchand-Maillet
Professeur associé à la Faculté des
sciences de l'Université de Genève



Marc-André Berclaz
Directeur opérationnel de
l'Antenne EPFL Valais-Wallis



Dominique Perruchoud
Président du Conseil d'adminis-
tration de Cimark



Stefan Bumann
Chef du Service des hautes
écoles (SHE) du Valais



Pr Pierre Vanderghyest
Professeur et vice-président
pour l'Education de l'EPFL



Patrick Furrer
Collaborateur scientifique
chez swissuniversities



D' Michael Baeriswyl
Executive Vice-President of Data,
Analytics & AI Swisscom

Conseil stratégique international

Le comité d'accompagnement scientifique se compose de personnalités du monde scientifique choisies par la Direction de l'Idiap pour leurs compétences exceptionnelles et leur vision avant-gardiste. Bien que leur rôle soit strictement consultatif, leur soutien et leurs conseils sont fréquemment sollicités et se révèlent précieux dans la prise de décision en matière de recherche, de formation et de transfert de technologie.



D' Alex Acero
Senior Director at Apple,
Cupertino, CA, USA



P' Klaus-Robert Müller
Professor of Computer Science,
TU Berlin; Director, Bernstein
Focus on Neurotechnology,
Berlin, DE



D' Alessandro Curioni
IBM Fellow, Vice President
Europe and Director at IBM
Research, Zurich, CH



P' Stefan Roth
Professor of Computer Science
and Chair of the Department of
Computer Science at TU Darm-
stadt, DE



P' Anil K. Jain
Distinguished Professor,
Department of Computer
Science & Engineering, Michigan
State University, USA



P' Mihaela van der Schaar
John Humphrey Plummer Professor
of Machine Learning, Artificial
Intelligence and Medicine at the
University of Cambridge, UK



P' Neil Lawrence
DeepMind Professor of
Machine Learning at the
University of Cambridge, UK



P' Stefan Wrobel
Professor of Computer Science at
University of Bonn and Director of
the Fraunhofer Institute for
Intelligent Analysis and Information
Systems IAIS, DE



D' Fabienne Marquis Weible
Director of the Swiss Association
for Horological Research,
Engineer at EPFL, CH

A photograph of a modern office interior. The scene is dominated by a multi-level structure with glass railings and concrete pillars. The lighting is bright, creating a clean and professional atmosphere. The text 'finances' is overlaid in the center of the image.

finances

18 — 21

Bilan (CHF)

ACTIF	31.12.2020	31.12.2019
Liquidités	6 221 594	7 511 323
Débiteurs	606 226	104 425
Actifs de régularisation et divers	1 155 224	638 216
TOTAL ACTIF CIRCULANT	7 983 043	8 253 965
Mobilier et matériel informatique	570 224	558 229
Autres immobilisations	1 142 246	1 142 246
Brevets, licences	6	6
Participations financières	10 000	10 000
TOTAL ACTIF IMMOBILISÉ	1 722 476	1 710 481
TOTAL ACTIF	9 705 519	9 964 445

PASSIF	31.12.2020	31.12.2019
Créanciers	84 372	311 535
Passifs de régularisation et divers	5 114 587	4 988 884
Provisions	768 538	1 268 538
TOTAL FONDS ETRANGERS	5 967 497	6 568 957
Capital dotation	40 000	40 000
Réserve Fonds de Recherche	1 734 278	1 400 000
Réserve spéciale	1 600 000	1 600 000
Bénéfice reporté	355 489	266 645
Résultat de l'exercice	8 255	88 843
TOTAL FONDS PROPRES	3 738 022	3 395 489
TOTAL PASSIF	9 705 519	9 964 445

Comptes d'exploitation (CHF)

PRODUITS	2020	%	2019	%
Confédération Art. 15	2 527 300	20,0	2 420 100	19,7
Canton	2 250 000	17,8	2 000 000	16,3
Commune	700 000	5,5	700 000	5,7
Moyens propres, dons	77 712	0,6	161 951	1,3
Fonds compétitifs	5 555 012	44,0	5 282 051	43,1
FNS	2 037 286	16,2	2 431 685	19,8
UE	1 145 440	9,1	1 103 182	9,0
Innosuisse	1 289 801	10,2	736 080	6,0
Autres (The Ark, Hasler, Industriels, Bio, US, Valais Ambition)	2 325 584	18,4	2 398 913	19,6
Contribution de tiers (non compétitifs)	6 798 111	53,9	6 669 860	54,4
Intérêts bancaires	15 900	0,1	10 453	0,1
Sous-locations	170 193	1,3	163 225	1,3
Autres produits	49 755	0,4	124 197	1,0
Bénéfice/perte de change	25 252	0,2	10 506	0,1
Produits divers	261 100	2,1	308 381	2,5
TOTAL DES PRODUITS	12 614 223	100,0	12 260 292	100,0

20

CHARGES	2020	%	2019	%
Personnel (y.c. charges sociales)	10 631 009	84,3	10 000 132	82,2
Frais de fonctionnement	2 140 681	17,0	2 061 067	16,9
Dissolution de réserves	-165 722	-1,3	0	0,0
Provisions	0	0,0	110 250	0,9
Charges	12 605 968	100,0	12 171 449	100,0
TOTAL DES CHARGES	12 605 968	100,0	12 171 449	100,0
RESULTAT D'EXPLOITATION	8 255		88 843	

Commentaires sur les comptes 2020

En 2019, la barre des 12 millions était dépassée pour la première fois. En 2020, l'Idiap bat un nouveau record. Les revenus se sont élevés à CHF 12 614 223.- pour donner lieu à un résultat final bénéficiaire de CHF 8 255.-. Comme pour les années précédentes, l'augmentation des entrées financières relatives aux projets de recherche et de transfert de technologie témoignent du dynamisme de l'institut. Son portefeuille de projets diversifiés, ainsi que ses sources de financement multiples permettent à l'institut d'assurer un futur serein.

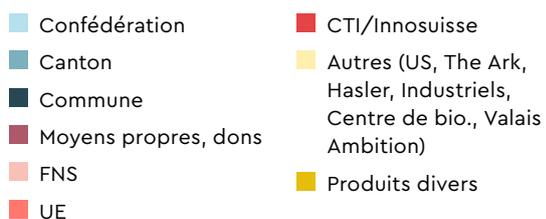
Subventions

Confédération, Canton, Commune

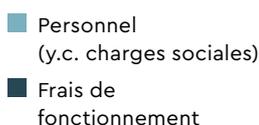
(En milliers de francs suisses)

ANNÉES	2017	2018	2019	2020
Confédération	2 418	2 334	2 420	2 527
Canton	2 000	2 000	2 000	2 250
Commune	700	700	700	700

Répartition des sources de financement



Répartition des charges



recherche

22 — 27



Des algorithmes valaisans renseignent les clients d'un centre commercial finlandais

Les interactions robots-humains manquent souvent de naturel, surtout hors des laboratoires. Les chercheurs de l'Idiap ont publié en libre accès les algorithmes qui ont permis d'utiliser un robot en conditions réelles dans un supermarché finlandais dans le cadre du projet européen Mummer.

Répondre aux questions de clients dans un centre commercial. Une activité banale et pourtant... pour qu'un robot puisse l'effectuer correctement, il doit comprendre les questions qui lui sont posées, mais pas que. Afin de mener une conversation sans confusions, le robot doit pouvoir détecter les personnes qui l'entourent, distinguer celles qui s'intéressent à lui, celles qui parlent, séparer celles qui discutent entre elles de celles qui s'adressent à lui ou encore de vérifier si elles sont attentives. « Le but est de pouvoir développer des algorithmes qui analysent les signaux audio et vidéo captés par le robot pour en extraire les éléments de communication non-verbaux, » explique Jean-Marc Odobez, responsable du groupe de recherche Perception et Compréhension de l'Activité. Permettre au robot d'interagir avec les humains dans des lieux du quotidien est un défi supplémentaire. C'est dans un centre commercial, à deux heures de route d'Helsinki, que chercheurs valaisans et européens ont testé et affiné leurs technologies. L'expérience a montré que dans la vidéo captée par le robot, il est possible de reconnaître et de distinguer rapidement les interlocuteurs dans des conditions réelles d'éclairage.

Reconnaître un interlocuteur dans le temps et philosophie open source

« La confusion entre une personne et une autre est l'un des principaux écueils à l'utilisation de robots où les interlocuteurs sont nombreux. Une seule erreur et le robot perd l'historique de la conversation pour recommencer l'interaction du début ou continuer la conversation avec un autre, » détaille Jean-Marc Odobez. Pour évaluer et améliorer les performances du robot, les chercheurs ont enregistré de nombreuses interactions en conditions réelles. Ils ont ensuite créé une base de données où chaque interaction est décrite : qui l'interlocuteur regarde-t-il, à qui parle-t-il, etc. Finalement, les images des mêmes interactions ont été analysées par l'algorithme et le résultat a pu être comparé permettant d'affiner les

algorithmes. Unique dans le domaine de l'interaction robot-humain, cette base de données et les algorithmes ont été mis à disposition de la communauté pour pouvoir évaluer les progrès futurs dans le domaine.

Des algorithmes multimodaux et qui apprennent avec moins d'informations

Le robot doit pouvoir distinguer la voix humaine du bruit environnant et la localiser. Ceci lui permet de tourner vers le locuteur pour ensuite mesurer la direction de son regard et déterminer s'il s'adresse à lui. La communication orale est donc essentiellement multimodale, impliquant plus que le seul contenu vocal. L'Idiap se spécialise en particulier dans l'analyse multimodale. « L'Idiap se spécialise en particulier dans l'analyse multimodale, la fluidité et la continuité des échanges est bien meilleure, » explique l'ingénieur recherche et développement en charge de suivre le robot à distance durant les trois mois de test grandeur nature en Finlande.

Une des prouesses de cet essai est liée au bon taux de réussite pour reconnaître et maintenir l'interaction avec les interlocuteurs. Pour y parvenir, les chercheurs de l'Idiap ont mis au point des techniques d'apprentissage avec des données dites faiblement étiquetées. « Habituellement, il faut fournir à l'algorithme un très grand nombre de données audio ou vidéos avec beaucoup d'informations associées pour que l'apprentissage automatique puisse se faire. Mais collecter ces informations automatiquement est difficile et leur annotation manuelle est fastidieuse et coûteuse, » précise Jean-Marc Odobez. Réduire ces besoins en annotation est donc capital. Par exemple, pour apprendre à localiser d'où proviennent des sources sonores, il faut normalement enregistrer un ou plusieurs sons et annoter où se trouve chaque source. Le nouvel algorithme ne nécessite que d'indiquer le nombre de signaux sonores, pas leur localisation, ce qui est beaucoup plus aisé.



Intelligence artificielle au service des médias: moins de fake news et plus d'éthique

Le projet européen AI4MEDIA a débuté en septembre 2020 et regroupe 30 partenaires, dont l'Idiap et la HES-SO Valais-Wallis à Sierre et son Institut de recherche en informatique de gestion. Chercheurs et acteurs des médias veulent contribuer à une intelligence artificielle éthique dans le domaine.



24

Face aux milliards de tweets, d'articles en ligne, de vidéos partagées, il est indispensable d'avoir un algorithme qui les analyse automatiquement. Débusquer le contenu douteux devient alors plus facile. Les technologies en charge de ce travail sont basées sur l'intelligence artificielle. En plus d'être souvent opaques quant à leur fonctionnement, ces outils se basent sur l'analyse préalable de nombreux exemples leur permettant d'apprendre à distinguer les contenus fallacieux. Mais avec la diversité des médias – vidéo, texte, image – le travail se complique et l'intégration de la dimension éthique devient essentielle et ne peut reposer seulement sur l'approche des entreprises privées, principalement les GAFAM. Le projet européen AI4MEDIA a pour but d'assurer une approche transparente et éthique. Pour réaliser ce travail, un consortium de 30 partenaires, experts dans le domaine, s'est créé. L'Institut de Recherche Idiap et la HES-SO Valais-Wallis sont les deux seules parties prenantes suisses.

Compréhension et confiance

Le groupe de recherche d'informatique sociale de l'Institut de Recherche Idiap va apporter une expertise cruciale: l'évaluation de la compréhension et de la confiance à l'égard des technologies basées sur l'intelligence artificielle. « Que ce soit un individu ou une organisation, un utilisateur doit pouvoir faire confiance aux outils qu'il utilise, explique le professeur Daniel Gatica-Perez, responsable du groupe. Cela implique que la technologie doive être transparente par rapport à son origine et son fonctionnement. De la sorte, l'utilisateur peut réellement juger de sa fiabilité. » Le groupe de recherche du professeur est actuellement impliqué dans une étude au sujet de la confiance dans les médias avec le soutien de l'organisme suisse Initiative for Media Innovation, ainsi qu'une autre étude nationale sur l'impact psycho-social du confinement lié au COVID-19. À cette fin, les chercheurs utilisent une application dont la plateforme a été développée à l'Idiap.

Un enjeu aussi crucial que dans le médical

« La production médiatique semble plus facile d'accès et d'utilisation que les données médicales, mais l'analyse automatisée demande autant de travail dans les deux cas, » avertit le professeur Henning Müller de l'Institut de recherche en informatique de gestion de la HES-SO Valais-Wallis. « Lorsque nous développons un algorithme, les contraintes sont autant éthiques que techniques. Le but n'est pas de produire un outil de censure, mais de vérification du contexte. » Grâce au caractère européen du projet, l'intégration de multiples sources, de différentes langues et cultures, permettra de dissiper au mieux les possibles biais. Ainsi, il serait par exemple imaginable de proposer une sorte de label certifiant la qualité des informations d'un site internet, à l'instar de ce qui se fait dans le domaine médical. « L'objectif est d'offrir une intelligence artificielle avec une touche humaine, plus centrée sur nos besoins, tout en maintenant les standards de qualité et de fiabilité de la production de contenus multimédias, » conclut le professeur Müller.

Un scooter intelligent pour améliorer la gestion des batteries

Qu'elles soient dans un vélo ou une voiture, les batteries sont un élément clé de la mobilité électrique. Gérer l'autonomie de ces véhicules est un défi. Grâce au machine learning et à des scooters électriques, les chercheurs de l'Idiap veulent améliorer les plannings de recharge pour une meilleure expérience de mobilité.

Gérer une flotte de véhicules électriques n'est pas chose facile. Les batteries nécessitent du temps pour être rechargées et leur autonomie restante dépend de nombreux paramètres, tels que la météo, les habitudes de conduite et les conditions de circulation. Disposer d'un modèle anticipant de façon fluide les temps de recharge est un réel avantage pour un réseau d'échange de batterie. Grâce à un soutien d'Innosuisse, la compagnie de location de e-scooter Mobi-Let collabore avec les chercheurs de l'Idiap pour y parvenir. Avec un scooter électrique équipé de capteurs à distance, ils ont pour but de développer et calibrer un programme de gestion de batteries. Le projet durera 6 mois et comprend un e-scooter basé à l'institut à Martigny.

« Puis-je atteindre ma destination ou combien me reste-t-il encore d'autonomie ? Ce sont quelques questions typiques qu'un usager aura en utilisant un véhicule électrique, explique Huajian Qiu, étudiant dans le groupe de recherche d'Énergie informatique. La charge restante ne suffit pas pour répondre. La batterie durera plus ou moins longtemps selon le style de conduite, la température extérieure et, bien sûr, selon les particularités de la route. » Pour surveiller la batterie et ces éléments, les scientifiques utilisent différents capteurs embarqués, tels qu'un thermomètre, un hygromètre, un accéléromètre, un volt- et ampèremètre et un GPS. Grâce à l'internet des objets (internet of things IoT), ils ont accès aux données à distance. « Lorsque nous combinons notre modèle avec Google maps, nous pouvons estimer si une destination peut être atteinte à un moment donné, » ajoute Huajian Qiu.

Ces informations peuvent également améliorer la durée de vie des batteries grâce à une meilleure gestion de leur état de charge. La démarche permet ainsi

des économies et diminue l'impact environnemental en donnant aux batteries une deuxième vie en mode stationnaire. Elles peuvent par exemple servir de tampon pour les unités en échange actif dans un réseau de stations indépendantes d'échange de batterie.

Confidentialité et autonomie

Pour calibrer leur modèle basé sur du machine learning, les chercheurs utilisent des données et des outils de visualisation. En général plusieurs cycles de batterie sont nécessaires pour apprendre le profil d'un utilisateur donné. Les capteurs doivent également être vérifiés pour s'assurer qu'ils fournissent des données utilisables et précises. « Durant cette phase de développement, nous devons récolter les données spécifiques à chaque utilisateur, explique Jérôme Kämpf, responsable du groupe de recherche Énergie informatique. Bien sûr, pour des questions de confidentialité, ces données ne sont pas partagées et ne sont utilisées qu'au sein de l'institut. » Dans la phase suivante, durant le déploiement commercial, l'entreprise prévoit une solution permettant de rendre les données anonymes grâce à un partenariat avec la HES-SO de Sion utilisant l'outil appelé PrYv. « Le but est d'avoir un modèle permettant d'identifier le type de conducteur tout en respectant son anonymat. Le machine learning est le meilleur moyen d'y parvenir, » conclut Jérôme Kämpf.





Des séries policières pourraient favoriser l'utilisation de l'intelligence artificielle dans les enquêtes

Coordonné par l'Institut de Recherche Idiap, le projet Roxanne a pour but d'introduire les technologies de l'intelligence artificielle dans les forces de l'ordre afin de faciliter l'analyse des crimes à grande échelle. Il y a quelques jours, les séries policières ont été parmi les premiers sets de données utilisés pour présenter les premiers pas de ces technologies aux partenaires du projet.

Les séries policières tiennent généralement le spectateur en haleine grâce à la recherche des différents indices qui permettent de résoudre le crime de l'épisode. Appels téléphoniques, courriels, entretiens font partie des éléments-clés pour résoudre un cas. En tant qu'humain nous sommes habitués à croiser ces différentes sources pour créer des liens et extraire de l'information pertinente. Mais qu'en est-il des ordinateurs ? En utilisant des technologies d'intelligence artificielle telles que l'analyse de réseau ou le deep et le machine learning, les chercheurs peuvent alimenter un programme informatique avec les mêmes éléments. Le but est d'apprendre à l'ordinateur à créer des rapprochements similaires. Financé par l'Union européenne et coordonné par l'Idiap, le projet Roxanne regroupe scientifiques, industriels et divers services de police de 16 pays. Leur ambition est de développer des outils réalistes basés sur l'intelligence artificielle pour doper les enquêtes.

Dans les cas réels, le principal obstacle provient de la diversité des sources : enregistrements vocaux, messages écrits, images, vidéos, empreintes digitales... Mais également de la variété des supports d'information utilisés par les différentes forces de l'ordre. Afin de concevoir et développer un outil flexible, les partenaires du projet souhaitent disposer d'un service aussi autonome que possible et évitant des composants interdépendants. Avoir des interfaces standardisées est également primordial pour un outil efficace.

L'architecture des technologies intégrées est basée sur un set d'outils développés par un groupe de partenaires. Ces derniers ont conçu une solution d'analyse de plusieurs sources grâce à un concept d'architecture générique qui permet de regrouper des programmes d'analyse multimédia et de les présenter dans différentes configurations basées sur une organisation générique commune. Cette approche offre une grande flexibilité en permettant de tester et de valider toutes les configurations nécessaires sur la même plateforme durant le projet.

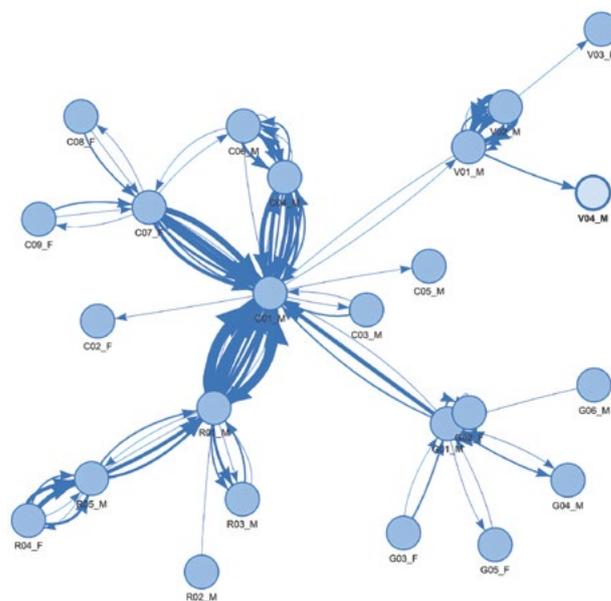
Entraînement avec des séries policières et des cas non résolus avant une première diffusion

Lors du développement et du test de technologies d'analyse vocale, textuelle, vidéo ou de réseaux, il y a des contraintes éthiques et légales liées à l'utilisation de données provenant d'enquêtes réelles. Malgré tout, il existe des données déjà disponibles et pouvant être exploitées entièrement ou en partie pour le projet. Au rang de ces ressources de nombreux appels téléphoniques entre des interlocuteurs différents, plus d'un demi-million de courriels anonymisés et de retranscriptions de discussions téléphoniques, ainsi que des épisodes de la série américaine *Les Experts*. Chaque épisode est composé d'une vidéo d'environ 40 minutes, d'un fichier audio et d'une retranscription. L'audio et la vidéo sont extraits des DVD de l'émission, alors que les retranscriptions ont été publiées par l'Université d'Edinbourg. Ces dernières contiennent également le rôle de chaque intervenant (suspect, meurtrier ou autre).

Il y a quelques jours, environ 80 participants se sont réunis à distance pour le premier test de terrain. Réussie, cette première expérience a impliqué de nombreuses technologies, telles que la reconnaissance vocale, l'identification d'interlocuteur et de genre, la détection

de mots-clés et de sujets, la reconnaissance d'entité ou l'analyse de réseau. Ces outils sont essentiels pour extraire de l'information pertinente des données. Par exemple la détection du genre de l'interlocuteur peut diminuer le nombre de suspects. Les premiers résultats fournis par les partenaires ont été incorporés dans un outil interactif d'analyse de réseau, capable d'afficher pour chaque nœud dudit réseau l'identité et le genre prédits par les programmes. Un tel dispositif peut aider les services de police à identifier les interlocuteurs impliqués dans une enquête criminelle.

Un important travail a également été requis par la Commission européenne pour répondre aux critères éthiques, ainsi qu'aux enjeux sociétaux et de respect de la vie privée. Le projet est ainsi régulièrement soumis à des évaluations et des contrôles. Suite à ces vérifications, deux autres versions de ce système seront mises à disposition des partenaires, une en 2021 et l'autre en 2022.



Exemple du potentiel de l'analyse d'un réseau.

engagements

28 — 33



Diplômé en intelligence artificielle avec un impact sur toute l'entreprise

En juin 2020, la première volée de 13 étudiants du Master en intelligence artificielle en entreprise terminait sa formation. Proposé par l'Idiap et UniDistance, ce cursus a notamment permis à un ingénieur de Syngenta de devenir le spécialiste de l'intelligence artificielle pour accompagner l'évolution digitale du site de production.

En janvier 2020, jeune ingénieur chez Syngenta à Monthey, Edwin Kerouanton recevait un coup de fil alors qu'il faisait un arrêt sur une aire d'autoroute. Une proposition pour développer des outils à base d'intelligence artificielle à laquelle il disait oui sans hésiter. Quelques semaines plus tard, il redevenait étudiant tout en restant chez son employeur. Après 18 mois, avec neuf autres pionniers, il est sur le point de recevoir son diplôme de master en intelligence artificielle. La particularité de cette formation est de lier apprentissage théorique et réalisation d'un projet de l'entreprise. Exigeant, le cursus se déroule à 50% en emploi, le reste du temps étant consacré aux cours en ligne, aux exercices et aux examens. Machine learning, réseaux de neurones, programmation, tous ces sujets sont abordés dans les cours donnés par les chercheurs de l'Idiap. Le rôle de l'institut va au-delà de l'enseignement, puisque chaque entreprise est accompagnée de façon personnalisée en fonction de son projet, par exemple d'industrie 4.0.

Identifier les besoins de l'entreprise

Responsable du groupe méthode de Syngenta, Hernan Aguiar a participé à une présélection de huit projets pouvant être développés en interne grâce à l'intelligence artificielle : du contrôle qualité, à l'optimisation de l'utilisation des ressources. « Après avoir évalué la faisabilité et les priorités en collaboration avec Edwin et l'Idiap, nous avons décidé d'un commun accord de travailler sur une tâche administrative a priori anodine : renommer des courriers électroniques et des documents pdf, » explique Hernan Aguiar. « Réalisée par des collaborateurs jusqu'à présent, cette tâche est très chronophage – près de 350 heures par an –, source d'erreurs potentielles, et est pourtant indispensable pour

assurer la traçabilité de nos opérations et les livraisons de matière première, assurées par près de 180 fournisseurs, » ajoute Pascal Saudan, spécialiste assurance qualité du site de production.

La première étape pour assurer le succès du projet a été de comprendre les besoins des utilisateurs. « C'est important pour le travail de l'ingénieur et ça l'est encore plus pour implémenter l'intelligence artificielle dont la qualité repose sur l'utilisation de données pertinentes, précise Edwin Kerouanton. C'est pourquoi j'ai passé beaucoup de temps avec mon collègue Pascal Saudan, qui a pu aussi préciser les besoins au fil de nos discussions. »

Optimisation et transversalité pour des économies d'échelle

Aujourd'hui, le temps passé à cette tâche administrative a déjà diminué de 60%. À terme, l'objectif est de moins 80%. « Grâce à cela, nous disposons de plus de temps pour pouvoir réaliser les autres tâches plus importantes, » se réjouit Pascal Saudan. Un autre avantage est de pouvoir exporter ces méthodes dans d'autres départements, voire même sur d'autres sites du groupe. « Économie d'énergie et de matières premières, maintenance prédictive, optimisation du temps, les données sont là. Il nous appartient maintenant de les exploiter avec ces nouveaux outils, » conclut Hernan Aguiar.

Si la plupart des entreprises pourraient tirer profit de l'intelligence artificielle, identifier les données disponibles et la façon de les exploiter pour y parvenir représente un réel défi. « Grâce à notre expérience, nous accompagnons nos partenaires pour leur permettre de mettre en œuvre un projet qui répond à leurs besoins et à leurs ressources, » explique Joël Dumoulin, responsable du transfert de technologie de l'Idiap. Un suivi personnalisé qui a contribué au succès du projet d'Edwin Kerouanton chez Syngenta et a incité l'entreprise à réitérer l'expérience en embauchant un deuxième étudiant-employé.



Un million d'images à vérifier manuellement

Pour diminuer les biais de la reconnaissance faciale, il est nécessaire de travailler avec des banques d'images représentatives. Afin de s'assurer de la cohérence de la démarche, l'Idiap participe de façon éthique à la création de tels stocks d'images.

Si vous êtes un homme blanc, les algorithmes seront généralement performants pour reconnaître votre visage. En revanche, les taux de réussite diminuent dès lors que vous êtes une femme ou une personne à la couleur de peau différente. Ces biais ne signifient pas que l'intelligence artificielle est programmée pour être discriminante. Ils viennent du fait que les programmes utilisés sont entraînés à reconnaître des visages grâce à des bases de données d'exemples qui ne sont pas représentatifs. Pour pallier cette inégalité et améliorer la sécurité des systèmes de reconnaissance faciale, le groupe de recherche Biometrics Security and Privacy crée une nouvelle base de données plus fiable. Cette démarche s'inscrit dans le cadre d'un partenariat avec une entreprise active dans le domaine de la sécurité.

Éthique et confidentialité

« Habituellement, ce genre de travail d'annotation d'images - pour produire une métadonnée telle que par exemple le genre ou la couleur des yeux - est sous-traité sur des plateformes en ligne de partage de travail, comme Amazon Mechanical Turk, explique Sébastien Marcel, responsable du groupe de recherche. Chacun peut y réaliser une petite part du travail contre une petite rémunération. Outre l'uberisation du travail qui en résulte, cela pose des problèmes de confidentialité. » En effet, la base de données créée à l'Idiap est réalisée à l'occasion d'un projet avec un partenaire industriel. Pour des questions de sécurité, l'accord conclu spécifie que les données ne peuvent pas être distribuées et doivent rester en interne.

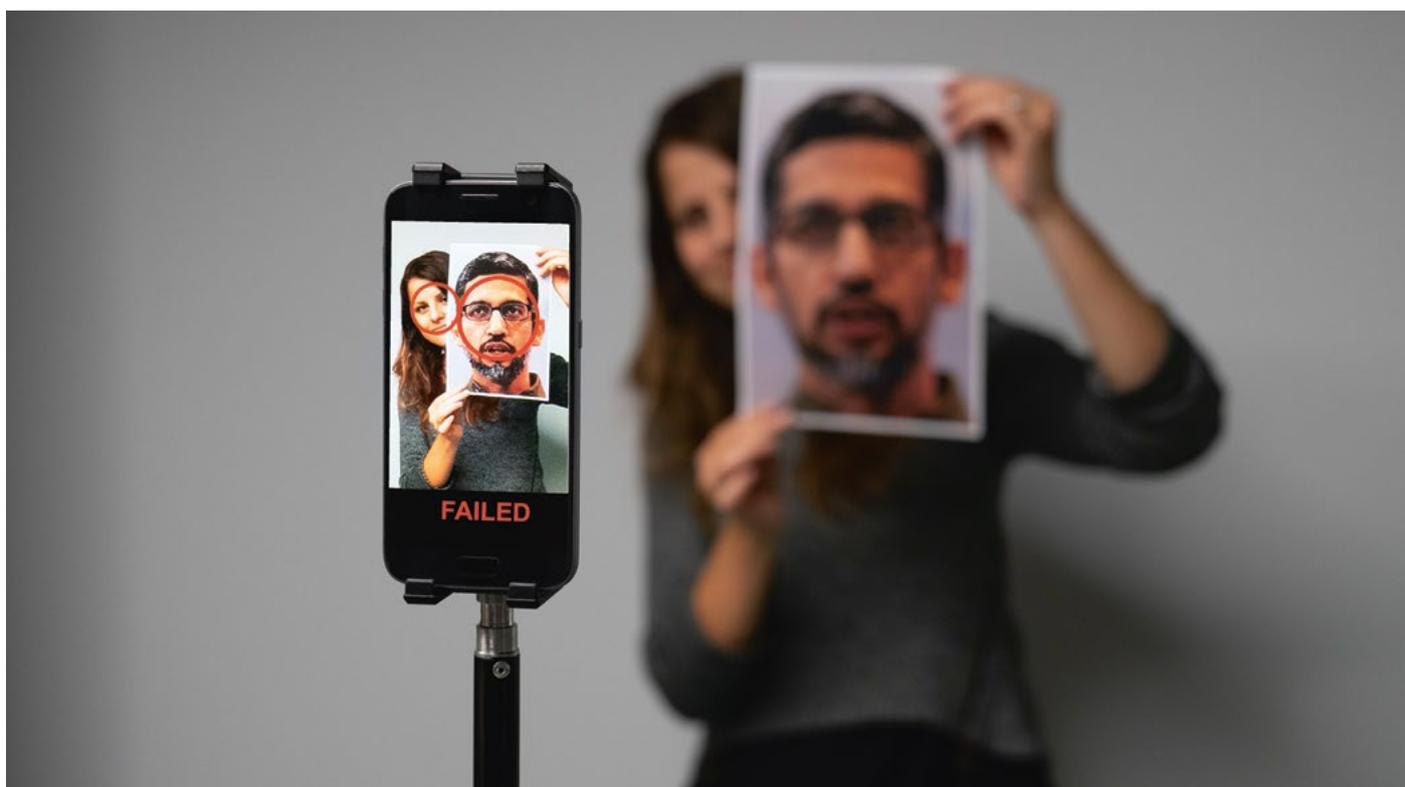
La fiabilité contre les biais

Dans un bureau à l'Idiap, ils sont quatre devant leurs écrans à comparer des séries d'images pour les valider. « Le plus difficile, c'est de rester concentré, » lance Magali. « Pour y parvenir, il faut souvent faire des pauses, » ajoute Josselin. « Chaque heure, » précise Oriane. A raison de huit heures par jour, durant une ou

deux semaines, chacun apporte sa pierre à l'édifice. Un travail de longue haleine, très demandant. « C'est parfois difficile avec certaines photos ou certains types de personnes, » explique Léo.

Le coût d'un tel travail est important, de l'ordre de 20 000 francs. Les jeunes découvrent ainsi l'Idiap et les enjeux de l'annotation d'images tout en étant rémunérés à 20 francs de l'heure. Le même travail proposé par des sociétés étrangères privées peut être jusqu'à 20 fois moins cher. « Le fait de réaliser nous-mêmes ce travail nous permet aussi de vérifier de façon plus rapide la qualité de notre base de données, précise Sébastien Marcel. Plus une base de données est "propre", plus le résultat de l'apprentissage automatique du programme sera fiable. »





L'Idiap devient un centre accrédité par Android

31

Avec l'utilisation de plus en plus fréquente de systèmes biométriques, Android a mis en place sa propre norme de certification. Le centre de biométrie de l'Idiap vient d'être accrédité pour délivrer des certificats répondant à ces normes. Une compétence qui s'ajoute à l'accréditation FIDO obtenue en 2020.

Les applications qui font appel à la biométrie sont toujours plus nombreuses. Que ce soit pour vérifier l'identité de l'utilisateur ou valider un paiement, les applications de nos téléphones s'appuient souvent sur nos données biométriques pour fonctionner. La robustesse et la fiabilité de ces applications dépend de la façon dont elles ont été développées. Pour s'assurer de leur sécurité, leurs fonctions biométriques doivent être contrôlées selon un standard commun. Comme toute certification, la valeur de celle proposée par Android repose sur l'évaluation par des organismes externes. Le Swiss Center for Biometrics Research and Testing de l'Idiap vient de recevoir son accréditation lui permettant de réaliser les évaluations demandées par Android.

Un domaine en constante évolution

Avec l'évolution permanente des technologies, la résistance des systèmes de sécurité basés sur la biométrie doit être constamment mise à jour. Une photo, une vidéo ou un masque ne doivent pas pouvoir être utilisés pour se faire passer pour une autre personne. La validation biométrique des applications devient ainsi un enjeu majeur pour établir des standards de sécurité.

Actif depuis 2014 grâce au soutien du Canton du Valais et de la Ville de Martigny, le Centre de biométrie fait partie des rares laboratoires à être accrédités par Android. Cette compétence s'ajoute à l'accréditation de référence FIDO reçue en 2020. Le laboratoire biométrique de tests de l'Idiap dispose d'une salle dédiée, qui abrite du matériel d'acquisition des données, un banc d'essai, ainsi que des masques pour tester les attaques visant à berner les systèmes de reconnaissance faciale.

Comment les habitants de Suisse ont vécu le semi-confinement

Une étude menée par l'Idiap, l'EPFL et l'Université de Lausanne constitue un instantané inédit du vécu des habitants de Suisse durant la période de semi-confinement. Entre inégalités de genre, doutes sur l'avenir et espoirs de changement.

Du 8 avril au 10 mai 2020, en pleine période de semi-confinement, des chercheurs ont diffusé en Suisse sur les réseaux sociaux et au sein de différents canaux un questionnaire multilingue sur les nouvelles adaptations de vie des habitants. L'objectif ? Evaluer leurs conditions de vie professionnelle et personnelle et construire de meilleures stratégies de solidarité à l'avenir.

Le questionnaire a récolté 6919 réponses, permettant aux chercheurs d'en tirer beaucoup d'enseignements. Des entretiens semi-directs menés auprès de 60 personnes et la participation de 216 personnes à l'application mobile Civique, une option offerte à la fin du questionnaire, complètent ces données. L'application permettait aux habitants de prendre part au projet de manière active et à plusieurs semaines d'intervalle. Ils ont partagé par exemple leur vécu personnel et des photos de leur lieu de vie, métamorphosé petit à petit par le télétravail et l'école à la maison.

Adapter son logement et inégalités

Selon le questionnaire, 55% des sondés se sont retrouvés en télétravail et 40% ont cohabité avec au moins une personne en télétravail. Si seuls 8% des répondants ont indiqué manquer de confort dans leur logement, sa réorganisation et son adaptation aux recompositions du ménage et de la vie professionnelle ont représenté le défi le plus largement partagé. De manière générale, l'idée d'un télétravail généralisé sur une longue durée n'était pas souhaitée.

Force est de constater que de nombreuses inégalités de genre ont été observées durant cette période. Ainsi, alors que seuls 3% des répondants au questionnaire ont indiqué avoir perdu leur emploi, 70% d'entre eux étaient des femmes. Les femmes estimaient également

en majorité que leurs conditions de travail étaient plus difficiles, une grande partie de ces répondantes exerçant dans le secteur médico-social, plus exposé aux risques d'infection. Les personnes travaillant dans ce secteur sont celles qui se sont senties les plus utiles durant la crise, mais également celles qui auraient souhaité le plus souvent recevoir une compensation pour leur travail, sous forme de jours de récupération, de congé ou à travers un soutien financier.

En outre, une femme sur deux a indiqué avoir été en charge exclusive de l'école à la maison, contre un homme sur dix. De manière intéressante, une part plus importante d'hommes que de femme déclare partager cette tâche. « Les hommes peuvent avoir eu l'impression de prendre en charge les devoirs scolaires, ou de l'avoir fait plus souvent qu'avant, sans que cela coïncide avec le ressenti de leur conjointe ou à une répartition effective, » précise Laurie Daffe, postdoctorante.

Nouveau modèle de société et tensions

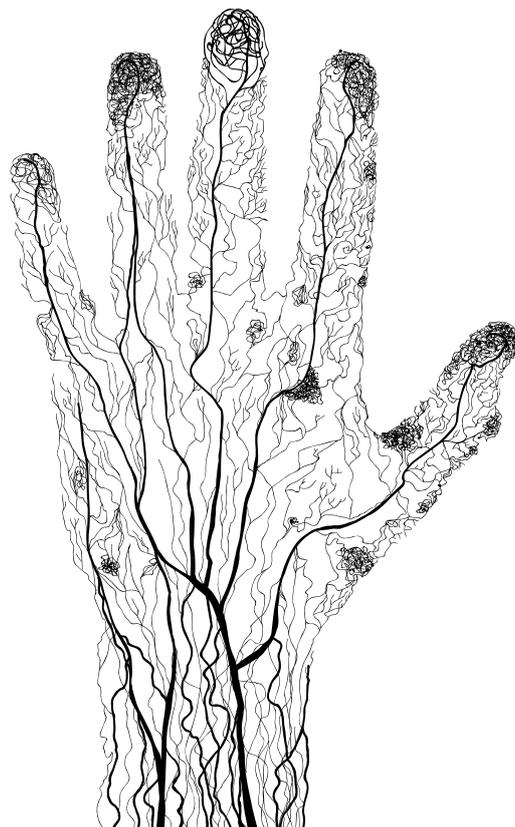
En terme de mobilité, le désir de réduire les déplacements automobiles et les déplacements dans le cadre du travail ont été plébiscités. Une évolution qui dépend notamment de la flexibilité des employeurs, selon les sondés. « Lors de l'élaboration des scénarios de mobilité, nous avons aussi relevé une tension entre, d'un côté, la volonté d'aller vers un modèle de société qui valorise d'autres modes de transports que la voiture individuelle et, de l'autre, la crainte que les transports en commun soient délaissés par peur des contaminations, » relève Laurie Daffe.

« De manière générale, nous avons observé chez les répondants une tension entre, d'un côté, l'envie d'un changement sociétal, d'un virage écologique et d'un réinvestissement du local, et, de l'autre, un regard plutôt désabusé sur l'avenir, résume la postdoctorante Garance Clément. Les gens sont à la recherche de moyens d'action collectifs pour traduire ces espoirs en réalisations concrètes, car ils ne sont pas entièrement convaincus que les autorités seront en mesure de changer la donne. »



Hygiène et cybersécurité, un enjeu clé pour les milieux hospitaliers

Doté d'un million de francs et soutenu par Innosuisse, le projet CANDY va développer et breveter un scanner sans contact permettant l'identification par la reconnaissance des veines de la main. Une collaboration entre la start-up Global ID et l'Institut de Recherche Idiap.



Si un relevé d'empreintes digitales constitue souvent un bon moyen de sécurisation, en milieu hospitalier, cette méthode présente des problèmes d'hygiène évidents. La technologie de la reconnaissance des veines présente l'avantage de pouvoir se faire sans contact. L'identification des personnes se fait grâce à la forme du réseau veineux de la main, qui est également propre à chaque individu. La photographie des veines est possible à distance grâce à l'imagerie dans le domaine du proche infrarouge. Le défi du procédé est de répondre tant aux besoins des utilisateurs, notamment en terme de rapidité, qu'aux impératifs de sécurité. Le projet de recherche et développement entre la société Global ID et l'Institut de Recherche Idiap permettra de tirer le meilleur de cette technologie et de la rendre disponible aux professionnels de la santé.

Plus rapide, plus sûr et moins cher

« Notre objectif ultime est d'assurer le plus haut niveau de sécurité et de confidentialité des données tout en remédiant aux principaux inconvénients des technologies biométriques existantes, notamment la fiabilité, la robustesse et le coût élevé », explique Lambert Sonna, PDG de Global ID. Et de préciser : « Nous avons déjà réalisé un dispositif pouvant scanner à travers un gant chirurgical, maintenant le but est de pouvoir le faire sans contact et plus rapidement. » Pour y parvenir, le but est d'utiliser un capteur multi-spectral, c'est-à-dire travaillant dans plusieurs longueurs d'ondes.

Pour prévenir toute intrusion cherchant à berner le système, le niveau de sécurité du dispositif est relevé non seulement grâce à l'approche multi-spectrale, mais aussi grâce à l'utilisation d'images en haute définition de toute la main. « Même si l'identification veineuse est encore peu répandue, il est crucial de pouvoir détecter dès sa mise en place d'éventuelles tentatives d'intrusion basées sur la présentation de faux, » explique Sébastien Marcel, responsable du groupe de recherche Biometrics security and privacy.

Prévu pour durer deux ans, le projet CANDY développera un prototype industrialisable de scanner veineux portable et ambitionne aussi le dépôt d'un brevet international. Une technologie qui tombera à point nommé, une fois l'épidémie passée, lorsqu'il s'agira d'améliorer les technologies de sécurisation dans les milieux de la santé.

visages

34 — 39



« Une maison qui mérite qu'on s'y sente bien »

L'augmentation du nombre d'employés a poussé l'Idiap à recruter un concierge. Entouré de deux aides pour le ménage, il veille à ce que le bâtiment soit un lieu propre et accueillant. Nous l'avons rencontré pour découvrir les coulisses de son travail.

Ragip, Nazifa et Nazmije ont pour mission de s'occuper des locaux de l'Idiap pour que tous s'y sentent bien. Après quelques semaines, leurs collègues apprécient déjà leur travail. Nous avons donc décidé de les suivre pour connaître leurs secrets.

Comment avez-vous fait pour que votre travail soit aussi vite remarqué ?

Ragip : Nous avons eu la chance de pouvoir commencer à travailler dans un bâtiment vide à cause du confinement lié à la pandémie. Cela m'a permis de nettoyer les moquettes avec du gros matériel. Ensuite, le contrat de maintenance avec l'entreprise s'est terminé et j'ai pu engager mes deux aides début juin.

Nazifa & Nazmije : Nous avons aidé à faire le reste du nettoyage des bureaux à fond. Il a fallu tout désinfecter. On a aussi installé des poubelles fermées dans les bureaux et des corbeilles pour le recyclage du papier.

Connaissez-vous l'Idiap avant de postuler ?

Ragip : Oui, j'ai été dans la politique à Martigny pendant douze ans, alors je connais beaucoup de ce qui se passe dans la ville. J'ai toujours vu l'Idiap comme un endroit exclusif, à la pointe de ce qui se fait. Alors quand j'ai entendu qu'il y avait une place à pourvoir, j'ai sauté sur l'occasion et j'ai tout de suite postulé. Le plus difficile, ça a été d'attendre la réponse après mon entretien ! Pour la petite histoire, j'ai travaillé dans le bâtiment avant que l'institut n'y soit. Il y avait par exemple une discothèque au sous-sol du côté hôtel.

Nazifa & Nazmije : Non, pas particulièrement, mais nous avons été très bien accueillies. C'est Ragip qui nous a proposé de le rejoindre pour y travailler.

Quelles sont vos missions à l'Idiap ?

Nazifa & Nazmije : Le matin, on nettoie la machine à café et on contrôle tous les bureaux. Ensuite on s'occupe des toilettes. C'est beaucoup de travail pour que tout soit propre à chaque étage. On est aussi parfois chargées de nettoyer les studios de l'Idiap quand l'un d'eux se libère.

Ragip : Nous faisons le travail tous les trois, car c'est beaucoup de boulot et on travaille plus vite ensemble. J'espère aussi que nous aurons bientôt le temps de nous attaquer à la cuisine de la cafeteria. Il y a de quoi faire : tout vider et tout récurer à fond. L'Idiap est une maison qui mérite d'être propre et qu'on s'y sente bien.

« J'ai toujours vu l'Idiap comme un endroit exclusif, à la pointe de la recherche. »

Ragip Limani, concierge



« Nous nous sommes inspirés de Berkeley »

Premier contact à l'Idiap, le secrétariat est en charge des opérations administratives: des ressources humaines et de la gestion des logements des chercheurs. Le départ de Nadine Rousseau implique la transmission de 23 ans d'expérience à Laura Coppey !

Venant de Belgique, elle était réticente à partir vivre en Californie, c'est finalement en Valais qu'elle est arrivée en 1996, en suivant son mari. C'est à ses côtés qu'elle aura participé à la croissance de l'Idiap. Aujourd'hui, Nadine Rousseau transmet cet héritage et son savoir à Laura Coppey qui prend sa succession au secrétariat. Au-delà de leur travail, les deux femmes souriantes partagent une même énergie qu'elles ont accepté de partager lors d'une interview.

En 23 ans l'institut de recherche a beaucoup évolué, comment cela s'est-il traduit au niveau du travail du secrétariat ?

Nadine : A la villa Tissières (ndlr, le bâtiment au centre de Martigny où l'Idiap a débuté), ma collègue Sylvie et moi étions installées dans un espace exigu, sur le palier des escaliers au 1er étage, à partager un ordinateur et une chaise. De là a commencé une grande complicité et amitié. Il y a eu du chemin depuis !

Lorsque nous étions à Berkeley, mon époux et moi avons vraiment apprécié la façon dont tout était pris en charge sur place en terme d'accueil, de logement et d'aide à l'arrivée. C'est ce que nous avons voulu recréer à l'Idiap. Ce petit plus apporte non seulement un contact humain, une aide précieuse, mais il a aussi contribué à considérablement faire évoluer le travail du secrétariat. Aujourd'hui, ce sont 32 logements gérés

avec des contrats de location signés par l'institut et, depuis 2020, six d'entre eux sont propriété de l'Idiap. Un travail de gérance constant auquel s'ajoute aussi la croissance du nombre de chercheurs et donc aussi de leurs besoins professionnels : déplacements, coordination de calendrier, demandes de voyages, remboursements, etc. C'est un travail de contacts, où l'on ne reste pas assis, et qui demande beaucoup d'énergie et de disponibilité.

« J'apprécie d'évoluer dans un milieu multiculturel, c'est très enrichissant. »

Laura Coppey, assistante administrative

Laura, prendre le relais d'une telle organisation n'est-ce pas trop effrayant ?

Laura : Non, Nadine me transmet une organisation rodée et très bien organisée. Je me sens prête. Ce qui est impressionnant, c'est le nombre d'informations que Nadine garde en mémoire. Par exemple, elle connaît par cœur l'inventaire de chaque appartement, ainsi que le nom de ses occupants, de mon côté je vais documenter les dossiers avec des photos ce qui m'aidera à retenir le contenu.

Je constate aussi que nous avons l'habitude d'utiliser des outils de travail différents : Nadine plus le papier, moi plus l'ordinateur, mais elle est ouverte à cette nouvelle façon de faire. Je réfléchis également à trouver des solutions pour pouvoir accueillir les nouveaux arrivant « à distance », par exemple lorsqu'ils arrivent le week-end ou un jour férié. Jusqu'à présent, Nadine allait les accueillir à la gare ou déposait les clés de leur logement au guichet CFF.

Comment se passe la collaboration avec les chercheurs et dans un milieu aussi multiculturel ?

Nadine : La collaboration se passe très bien, mais les chercheurs sont souvent dans leur bulle et parfois, malgré leur savoir considérable, ils peuvent avoir besoin d'aide pour des choses aussi simples qu'une ampoule à changer ou une plaque de cuisson qui ne fonctionne plus. Pour le reste, c'est une question de tact et toujours avec le sourire pour faire passer le message selon les sensibilités de chacun.

Laura : La collaboration se passe très bien, j'apprécie d'évoluer dans un milieu multiculturel, cela est très enrichissant. C'est aussi l'occasion de pratiquer et d'améliorer mon anglais, une véritable chance.

Nadine, quel est votre souhait pour le futur de l'Idiap ?

Nadine : J'espère que l'institut continuera sur sa lancée et que son évolution préserve cette vision d'un lieu particulier. Durant ces 23 années, je me suis beaucoup investie, toujours avec plaisir et sans compter, mais j'ai aussi beaucoup reçu en retour, chaque arrivée et départ d'un collaborateur est un moment émouvant...L'Idiap restera pour moi quelque chose de précieux et unique.

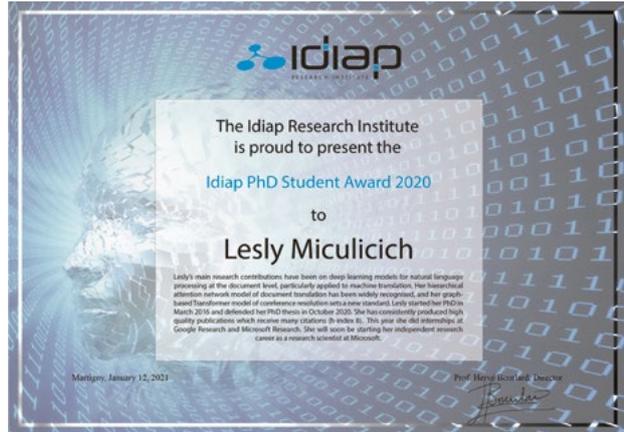
Laura : Je rejoins Nadine par rapport à l'évolution de l'Idiap. J'apprécie aussi la grande autonomie dont on dispose ; on sent que la relation est basée sur la confiance. Cela donne envie de s'investir.

Prix et distinctions

À la fin de l'année, l'institut décerne deux prix : celui de l'étudiant et celui de l'article de l'année. Les récompenses 2020 de l'Idiap ont été décernées respectivement à Lesly Miculicich et Adrian Shajkofci.

Idiap PhD Student Award 2020

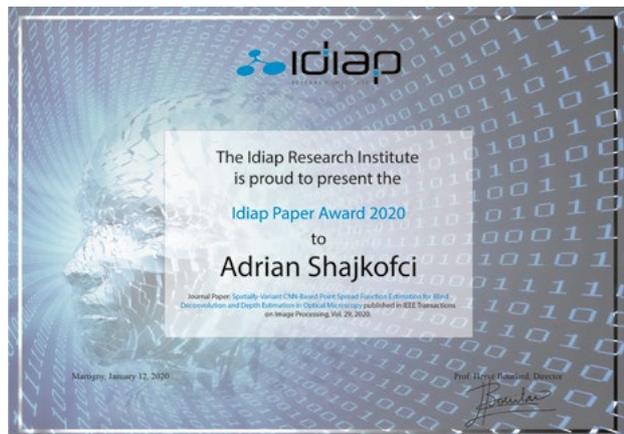
Lesly Miculicich a contribué par ses recherches à développer les modèles deep learning pour les langues naturelles au niveau du document, en particulier appliqués à la traduction automatique. Son modèle de traduction de document basé sur un réseau hiérarchique d'attention a été largement reconnu et son modèle de résolution des coréférences basé sur modèle de transformation de graphe a établi un nouveau standard. Lesly a débuté son doctorat en mars 2016 et défendu sa thèse en octobre 2020. Elle a produit de façon consistante des publications amplement citées (h-index 8). Cette année, elle a effectué des stages chez Google Research et Microsoft Research. Elle débutera prochainement sa carrière de scientifique indépendante en tant que chercheuse chez Microsoft.



38

Idiap Paper Award 2020

Adrian Shajkofci pour son article « Spatially-Variant CNN-Based Point Spread Function Estimation for Blind Deconvolution and Depth Estimation in Optical Microscopy » publié dans l'IEEE Transactions on Image Processing, Vol. 29, 2020.



D'autres chercheurs ont également reçu des prix

Exemplary Reviewer for the IEEE Wireless Communications Letters journal

Lakmal Meegahapola
Janvier 2020

10-year Impact Award at the 19th International Conference on Ubiquitous and Mobile Multimedia (MUM)

Trinh-Minh-Tri Do et Daniel Gatica-Perez
Novembre 2020

Thèses achevées

12 étudiants ont publié leur thèse en 2020.

Deep generative models and applications
Tatjana Chavdarova

Detection of disguised speech in forensic science by humans and automatic systems
Michela Pettinato

Active illumination and computational methods for temporal and spectral super-resolution microscopy
Christian Jaques

Understanding eating and drinking in context from crowdsourced data
Trung-Thanh Phan

Robot skills learning with riemannian manifolds: Leveraging geometry-awareness in robot learning, optimization and control
Noémie Jaquier

Product of experts for robot learning from demonstration
Emmanuel Pignat

Context is everything: Using a smartphone app to capture young people's drinking behaviours, cognitions, environments, and consequences
Florian Labhart

Weakly supervised deep learning methods for biomicroscopy
Adrian Shajkofci

Discourse phenomena in machine translation
Lesly Miculicich

Multilingual training and adaptation in speech recognition
Sibo Tong

Trustworthy face recognition: Improving generalization of deep face presentation attack detection
Amir Mohammadi

Accurate nod and 3D gaze estimation for social interaction analysis
Yu Yu

Contact

Centre du Parc, rue Marconi 19
CH-1920 Martigny
Switzerland

T +41 27 721 77 11
F +41 27 721 77 12
M info@idiap.ch
www.idiap.ch
Twitter: [Idiap_ch](#)
LinkedIn: [idiap-research-institute](#)

Impressum

Réalisation Nicolas Filippov · Justine Darioly · Joël Dumoulin
François Foglia · Christophe Rossa · Frank Formaz · Hervé Bourlard
Rédaction Nicolas Filippov
Correction Marie-Jeanne Krill **Traduction** Dave Brooks, ELCS.ch
Crédits photographiques Céline Ribordy, Sion
Vincent Spano · Nicolas Filippov · Idiap, Martigny
Conception graphique Forme, Sion
Typographies Cera · Franziska **Papier** PlanoJet® FSC
Impression ronquozgraphix.ch, Sion **Tirage** 900 copies

