



RAPPORT ANNUEL 2024

REMERCIEMENTS

Membres Fondateurs



AVEC LE SOUTIEN
DE LA VILLE DE
MARTIGNY



CANTON DU VALAIS
KANTON WALLIS



EPFL



Pour leur soutien, nous remercions



AVEC LE SOUTIEN
DE LA VILLE DE
MARTIGNY



CANTON DU VALAIS
KANTON WALLIS

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Secrétariat d'Etat à la formation,
à la recherche et à l'innovation SEFRI

Table des matières

4	Introduction	14	Interprétation du langage naturel	22	L'IA pour les pratiques humanitaires	32	Prix sélectionnés
6	Chiffres-clé	16	Revalorisation de la main-d'œuvre	24	Optimisation des traitements du cancer	33	Notre stratégie et rapport scientifique de 2024
8	À l'origine de nos valeurs	18	Vérification des faits et révélation des biais médiatiques	26	Pour une amélioration de la détection de la tuberculose	36	Finances
10	Pourquoi l'Idiap?	20	Un chauffage plus intelligent	28	Portraits scientifiques		

Introduction

Message de la Présidente du Conseil de Fondation



Anne-Laure Couchepin

L'intelligence artificielle (IA) continue à transformer notre quotidien, impactant tous les secteurs de la société.

Ses effets positifs sont indéniables: simplification des tâches, amélioration des soins de santé, développement de technologies d'assistance innovantes. Face à cette omniprésence, les entreprises explorent les moyens d'intégrer l'IA pour en bénéficier, tout en respectant scrupuleusement les normes éthiques que cela comporte.

Dans ce contexte de transformation globale, le paysage financier suisse se complexifie. La Confédération, dans le cadre d'une réévaluation de l'allocation des fonds publics, annonce des coupes budgétaires. Cette situation incite à redoubler d'efforts pour optimiser les ressources et démontrer la valeur ajoutée de des recherches de l'Institut, dont le travail a été reconnu en clôturant l'année 2024.

Parallèlement, l'émergence de nouvelles chaires dédiées à l'IA dans les hautes écoles et universités crée une dynamique compétitive. Pour l'Iidiap, c'est une occasion de renforcer sa position en attirant les meilleurs talents et en développant des partenariats stratégiques afin d'accélérer le transfert de connaissances et de technologies vers l'industrie et la société, maximisant ainsi l'impact de ses recherches. Je vous invite à en lire davantage dans ce rapport annuel de 2024.

Au nom du Conseil de fondation, j'exprime ma profonde gratitude à toutes les équipes de l'Iidiap pour leur dévouement et leur engagement quotidien. C'est grâce à ce travail que nous pouvons continuer à relever les défis et contribuer à façonner un avenir où l'IA est au service de la société.

Message du Directeur



Andrea Cavallaro

Cette année marque le lancement de la stratégie 2024-2028 de notre Institut, intitulée «Intelligence artificielle (IA) au service de la société», et le maintien du statut de l'Iidiap en tant qu'institut de recherche d'importance nationale, suite à une évaluation par le Conseil suisse de la science pour le Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation.

Conscients de la vitesse des progrès et de la concurrence dans notre secteur, nous travaillons pour que l'IA soit une force bénéfique pour toutes et tous. Ce rapport reflète l'excellence de notre personnel dans la réalisation de cet objectif.

Je vous invite à l'explorer et à découvrir l'impact considérable de la recherche de l'Institut, ancrée dans les valeurs fondamentales établies lors de sa fondation il y a 33 ans.

Le rapport présente une sélection de résultats de nos programmes de recherche et démontre les diverses applications de notre travail, y compris les progrès réalisés dans l'utilisation de l'IA pour lutter contre la désinformation grâce à la vérification avancée des faits, la revalorisation de la main-d'œuvre et l'amélioration de l'efficacité des aides humanitaires à l'échelle mondiale.

De plus, vous découvrirez des avancées prometteuses dans la détection de la tuberculose et le traitement du cancer notamment.

Nos recherches ne seraient pas possibles sans le soutien constant que nous recevons de nos principaux soutiens financiers: la Confédération suisse, le canton du Valais et la ville de Martigny; et de nos membres fondateurs: l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), l'Université de Genève et Swisscom; ainsi que notre vaste réseau de collaborateurs.

Alors que nous revenons sur 2024, je me réjouis déjà de voir ce que 2025 nous réserve. Je vous convie à nous rejoindre dans ce voyage passionnant alors que nous continuons à pousser les limites de l'IA au bénéfice de la société.

Chiffres-clé



À l'origine de nos valeurs

Dans les années 1980, un groupe de travail de 28 membres appelé « Relation Valais-Université » et composé de personnes issues des milieux économiques, scientifiques, politiques et administratifs a commencé à se réunir chaque semaine en Valais. Son objectif était d'explorer comment favoriser l'activité académique dans la région, semblable à celle qui prospérait ailleurs en Suisse, sans créer une université traditionnelle. Pendant cette période, le groupe découvre le travail d'Angelo Dalle Molle, un visionnaire industriel italien et l'inventeur de la célèbre liqueur Cynar.

Angelo Dalle Molle croyait que la science et la technologie avaient pour but d'améliorer la vie et servir l'humanité. Son objectif était d'améliorer la communication, la mobilité et l'environnement pour un enrichissement global de la vie humaine et de la société, afin d'aider les gens à s'engager dans des activités plus significatives et à être libérés des tâches purement pratiques.

Dalle Molle croyait que le rôle des chercheurs était fondamental pour réaliser sa vision. Il considérait les chercheurs non seulement comme des experts dans leurs domaines, mais aussi comme des généralistes dévoués à l'amélioration de la vie pour toutes et tous et à la résolution des défis sociaux plus larges. Sa vision allait au-delà de l'avancement de la science.

Il s'agissait de créer une communauté de personnes partageant les mêmes idées pour améliorer la vie des personnes tout en gardant un esprit ouvert.

Inspirée par ces principes, la Fondation Dalle Molle a été créée pour faire progresser la connaissance scientifique, en mettant l'accent sur le domaine alors émergent de l'intelligence artificielle (IA).



La collaboration entre la Fondation Dalle Molle et le groupe « Relation Valais-Université » a finalement abouti à la fondation de l'Institut Dalle Molle d'Intelligence Artificielle Perceptive (« IDIAP ») en 1991. La devise de l'Idiap, « Intelligence artificielle au service de la société », reflète la vision d'Angelo Dalle Molle, qui guide encore les activités de l'institut à présent. Aujourd'hui, l'« IDIAP » est communément appelé Institut de recherche Idiap (Idiap), mais il maintient solidement ses racines historiques.

À partir des fondations posées par l'approche humaniste de la science de Dalle Molle, il est possible de dégager les valeurs qui guident l'Institut aujourd'hui.



Centré sur l'Humain

Nous répondons aux besoins des personnes et de la société. Nous nous concentrons sur l'avancement de la science et la création de technologies qui améliorent les vies humaines, de la sécurisation de la vie privée à l'amélioration de l'accessibilité.



Interdisciplinarité

Nous couvrons un éventail de domaines interconnectés. La diversité des idées, des perspectives et des méthodes nous permet d'aborder des problèmes complexes sous de multiples angles, favorisant la création de connaissances et d'innovation.



Respect

Nous cultivons un climat du respect qui permet à chacun d'atteindre son plein potentiel. Tout comme nous valorisons et soutenons nos collaborateurs, nous sommes tout aussi déterminés à respecter notre planète et à créer des solutions durables qui favorisent la résilience.



Éthique

Nous examinons attentivement les implications éthiques de nos recherches et innovations, dans le but de développer des solutions inclusives et bénéfiques pour toutes et tous.



Passion

Nous partageons notre passion avec tous celles et ceux avec qui nous collaborons. Nous croyons qu'en partageant notre passion pour la recherche, nous stimulons la créativité, progressons ensemble et formons les leaders de la recherche de demain.



Transparence

Nous nous engageons à la transparence et au partage des connaissances, en rendant les résultats de nos travaux accessibles à la fois à la communauté scientifique et au public.

Pourquoi l'Idiap ?



Anyssa Bououkaz

Après treize ans au sein de l'équipe Ressources Humaines de la HES-SO Valais Wallis, Anyssa a rejoint l'Idiap en septembre 2024 en tant que Spécialiste RH.

Elle a décidé de rejoindre l'Institut car elle trouve le domaine de l'intelligence artificielle à la fois fascinant et inspirant. Elle a également été attirée par la taille moyenne de l'Institut, qui favorise un fort esprit d'équipe.

«Les valeurs partagées par l'Idiap correspondent étroitement aux miennes, créant un environnement de travail positif et soutenant», explique-t-elle.

Elle décrit l'environnement de travail comme étant à la fois positif et bienveillant, et souligne particulièrement l'accueil chaleureux qu'elle a reçu de l'équipe.

«Cette atmosphère accueillante en fait un lieu de travail très inspirant», poursuit-elle.

Lorsqu'on lui demande de résumer son expérience à l'Idiap en trois mots, elle choisit «accueillant», «stimulant» et «motivant».

Anyssa renforce les dynamiques d'équipe grâce à son expertise en recrutement, politiques et processus RH, gestion des talents et médiation de conflits.



Découvrez l'interview complète sur Youtube



Giorgia Rossi

Giorgia est originaire du Tessin et s'est établie à Martigny en Septembre 2024. Elle a passé sept ans à Lausanne, où elle a effectué ses études universitaires et travaillé chez Logitech et Nestlé dans différentes équipes de communication.

Rejoignant l'Idiap pour développer davantage ses compétences en communication et approfondir son intérêt pour la technologie, elle partage:

«J'ai la chance de faire ce que j'aime, donc je suis heureuse et prête à relever tout nouveau défi.»

Giorgia apprécie l'engagement de l'Idiap envers l'excellence et son atmosphère accueillante. En effet, elle dit:

«J'ai reçu l'accueil le plus chaleureux de toute ma carrière jusqu'à présent!»

Elle décrit son expérience à l'Institut comme «enrichissante», «stimulante» et «amusante».

En tant que chargée de communication, elle façonne l'image publique de l'Institut tout en veillant à ce que les messages soient clairs, cohérents et percutants.



Découvrez l'interview complète sur Youtube



Sarah Delporte

Sarah est l'Assistante du Directeur de l'Institut. Elle a été attirée par la devise de l'Idiap, «l'IA au service de la société», car elle combine ses passions pour la technologie et la contribution sociétale – des passions qui se sont développées pendant son parcours à l'Union Internationale des Télécommunications (UIT) des Nations Unies.

Elle apprécie les programmes de recherche de l'Institut pour leurs capacités à transformer le travail technique en un impact collectif significatif et珍惜 les opportunités quotidiennes d'apprendre grâce aux interactions avec des chercheurs de premier plan.

«Travailler dans un institut de recherche est très stimulant car les gens s'attaquent à des défis complexes et cherchent à découvrir la prochaine grande avancée», explique-t-elle.

Les trois mots qui décrivent le mieux son expérience à l'Idiap sont: «développement», «créativité» et «plaisir».

Sarah renforce l'équipe en faisant progresser les trois domaines d'intervention de l'Idiap – Recherche, Éducation et Innovation – en supervisant les programmes de recherche et en contribuant activement aux politiques institutionnelles, aux rapports et aux avancées globales de l'institut.



Découvrez l'interview complète sur Youtube

Interprétation du langage naturel

Imaginez une IA qui, en reliant logiquement des concepts provenant d'un vaste réseau de données, révolutionne la recherche d'informations par sa rapidité et son efficacité. Le modèle que James Henderson et son équipe ont proposé est conçu pour faire exactement cela.

Le traitement automatique du langage naturel (TALN) est un domaine de l'intelligence artificielle dédié à permettre aux ordinateurs de comprendre, de générer et d'utiliser le langage humain, y compris les grands modèles de langage (LLMs), ce qui facilite le travail des personnes avec les machines et la gestion de tâches complexes.

Contrairement aux LLMs traditionnels, qui comprennent les séquences de texte mais sont moins compétents pour interpréter les connexions entre les informations (autrement dit les graphes relationnels), l'équipe a développé l'architecture «Graph-to-Graph Transformer», qui intègre de manière transparente les liens entre les éléments d'information (appelés graphes de connaissances) à l'intérieur des LLMs. Elle est ensuite allée plus loin et a étendu cette architecture au modèle «Graph-Assisted Declarative Pooling (GADePo)», qui aide à améliorer l'extraction des relations à partir de documents entiers.

Identifier la manière dont différentes entités (telles que des personnes, des lieux ou des organisations) sont liées dans de longs textes peut s'avérer difficile. Les techniques conventionnelles (correspondance de mots-clés ou analyse syntaxique) reposent sur des règles rigides et prédéfinies, mais GADePo offre une approche plus flexible et personnalisable.

Cela permet une meilleure compréhension des relations complexes, ce qui en fait un outil précieux dans les domaines qui nécessitent le traitement et l'analyse de grands volumes de texte, tels que la médecine et la biologie.

L'équipe ne s'est pas arrêtée là car elle travaille également sur une autre amélioration de la compréhension du langage des LLMs: le modèle «Fast-and-Frugal Text-Graph Transformer». Contrairement aux méthodes traditionnelles qui laissent l'encodeur de texte (outil d'apprentissage automatique qui transforme le langage en nombres) déduire des relations complexes, ce modèle s'appuie sur les graphes de connaissances, donc les liens entre les éléments d'informations. Ces graphes fournissent un cadre de référence à l'encodeur, lui permettant ainsi de réaliser des prédictions plus rapides, plus précises, tout en optimisant l'utilisation des ressources. Cela représente une étape supplémentaire dans la façon dont nous pouvons organiser et comprendre de gros volumes de données d'informations, nous permettant de prédire de nouvelles relations entre les sources d'information avec des ressources de calcul gérables et en moins de temps.

L'efficacité, l'adaptabilité et la performance sont les principes fondamentaux du travail de James, rendant le traitement du langage à la fois plus facile et plus impactant pour la société.

Ressources annexes

Coman, A., Theodoropoulos, C., Moens, M.-F., & Henderson, J. (2024). GADePo: Graph-assisted declarative pooling transformers for document-level relation extraction. In *Proceedings of the 3rd Workshop on Knowledge Augmented Methods for NLP*. Association for Computational Linguistics, Bangkok, Thailand.

Fehr, F., & Henderson, J. (2024). Nonparametric Variational Regularisation of Pretrained Transformers. In *Proceedings of the First Conference on Language Modelling (COLM)*.



Revalorisation de la main-d'œuvre

La révolution de l'IA présente à la fois des défis et des opportunités pour l'avenir du travail. Si l'automatisation peut susciter des inquiétudes quant aux suppressions d'emplois, elle offre également la possibilité de perfectionner et de revaloriser la main-d'œuvre.

Les robots collaboratifs (cobots), conçus pour travailler aux côtés des humains, sont essentiels à cette transformation. En redistribuant les tâches entre les personnes et les machines, les cobots permettent aux travailleurs de se concentrer sur un travail plus complexe et gratifiant, améliorant ainsi leurs compétences et leur satisfaction professionnelle.

La contribution de l'Iidiap au projet CODIMAN, coordonné par la Haute école spécialisée bernoise, a directement soutenu ce changement. Dans le cadre de ce projet, l'équipe de Sylvain Calinon a développé des solutions d'automatisation innovantes qui privilégient l'enrichissement des compétences et une coopération homme-machine efficace, pour un avenir où la technologie soutient et renforce le potentiel humain.

L'équipe a développé deux approches complémentaires pour rendre la programmation robotique accessible aux travailleurs de la production : la programmation par blocs (une façon d'écrire du code en utilisant des blocs de commandes) et l'apprentissage par démonstration. En particulier, ils ont développé un algorithme capable d'apprendre à partir de quelques démonstrations de mouvements de robot. Au lieu de nombreuses démonstrations en haute résolution et précisément chronométrées, l'algorithme n'a besoin que de positions clés du robot le long de la trajectoire de mouvement souhaitée pour apprendre la tâche.

Les solutions issues de ce projet ont fait l'objet d'améliorations constantes, basées sur les retours des utilisateurs et les exigences du secteur.

Cette étude démontre comment une approche axée sur le renforcement des compétences peut aider les PME suisses à maintenir leur compétitivité malgré des volumes de production variables et le besoin constant de capacité d'adaptation humaine.

En combinant la flexibilité de la main-d'œuvre humaine avec l'efficacité de l'automatisation, les entreprises peuvent atteindre un équilibre qui répond aux exigences de la production de petits volumes de produits très variables. Cette approche stimule non seulement la productivité, mais favorise également la revalorisation des travailleurs et peut contribuer à l'amélioration des conditions de travail.

Cette étude a été soutenue par le Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS) dans le cadre du Programme national de recherche « Transformation Numérique » (PNR 77) et s'inscrit pleinement dans le but d'amélioration de la coopération homme-machine.



Vérification des faits et révélation des biais médiatiques

Les journaux, les médias sociaux, la télévision, la radio et les autres canaux de communication façonnent notre vie quotidienne et influencent nos connaissances. La vérification de la vaste quantité d'informations partagées via ces canaux est essentielle, en particulier pour les secteurs où les informations factuelles et fondées sur des preuves sont requises au quotidien. Un outil dédié à cette tâche pourrait être révolutionnaire.

Pour lutter contre la désinformation, une équipe dirigée par Petr Motlicek a développé une plateforme innovante utilisant deux outils d'apprentissage automatique: un décodeur d'information et un estimateur de fiabilité des sources d'information.

Le décodeur d'information évalue la crédibilité des affirmations en ligne en analysant leur contenu et en classant les preuves qui les confirment ou les contredisent.

L'estimateur de fiabilité des sources, quant à lui, utilise l'apprentissage par renforcement pour évaluer les relations entre les différentes sources d'information. Il attribue à chacune un score de fiabilité sur une échelle continue, sans recourir à une vérification externe.

Ces outils travaillent ensemble pour évaluer le biais politique et la fiabilité factuelle des médias en analysant leurs interconnexions à long terme. Cette approche diffère des méthodes traditionnelles qui reposent sur les métadonnées des médias sociaux ou sur une analyse manuelle du contenu, qui prend beaucoup de temps.

Cette recherche, menée dans le cadre du programme Horizon 2020 financé par l'UE et du projet CRITERIA¹, vise à combler l'écart entre différents ensembles de preuves (événements, tendances, biais, risques, menaces, etc.) et l'analyse des menaces dans le contexte des migrations².

Cette étude contribue directement à la réalisation des objectifs du programme de recherche « Sociétés Durables et Résilientes ».

Ressources annexes

Sánchez-Cortés, D., Burdisso, S., Villatoro-Tello, E., & Motlicek, P. (2024). Mapping the media landscape: Predicting factual reporting and political bias through web interactions. In L. Goeuriot et al. (Eds.), *Experimental IR meets multilinguality, multimodality, and interaction. CLEF 2024. Lecture notes in computer science* (Vol. 14958). Springer.

Burdisso, S., Sánchez-Cortés, D., Villatoro-Tello, E., & Motlicek, P. (2024). Reliability estimation of news media sources: Birds of a feather flock together. In *Proceedings of the 2024 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies* (Vol. 1), Mexico City, Mexico.



1. <https://www.project-criteria.eu/>

2. <https://www.idiap.ch/en/allnews/detecting-factual-reporting-news-sources-political-bias-new-approach-media-information-analysis>

Un chauffage plus intelligent

La décarbonisation du chauffage des bâtiments et de l'eau chaude sanitaire est un défi majeur. Les réseaux de chauffage à distance, qui exploitent des sources de chaleur renouvelables et de la chaleur résiduelle, offrent une solution prometteuse. Leur performance peut être optimisée grâce à des outils de simulation spécialisés. En Suisse, l'intérêt pour le chauffage à distance a fortement augmenté dans la perspective d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050.¹

Les systèmes de chauffage à distance, qui distribuent la chaleur d'une centrale vers les bâtiments par le biais de tuyaux isolés, améliorent significativement l'efficacité énergétique en valorisant la chaleur excédentaire des grandes entreprises et des centrales d'énergie renouvelable.² Bien qu'une partie de la chaleur se perde lors du transport, ces pertes peuvent être limitées, faisant du chauffage à distance une alternative rentable au chauffage au gaz ou au mazout.

Le projet Eguzki, qui se concentre sur le développement de solutions novatrices pour les réseaux de chauffage à distance, a développé PyDHN, une bibliothèque Python pilotée par l'IA pour simuler ces réseaux, sous la direction de Jérôme Kämpf. Conçue pour simuler avec précision les pertes de chaleur dans les systèmes de chauffage à distance, PyDHN prend en compte des facteurs comme la consommation d'énergie, la configuration des systèmes et les conditions météorologiques. Cela permet aux utilisateurs de prédire les performances du système dans des situations réelles et d'optimiser leurs conceptions.

PyDHN est conçue pour être flexible et facile à utiliser, permettant aux ingénieurs et aux chercheurs de l'intégrer rapidement dans leurs projets sans avoir à maîtriser des compétences approfondies en programmation. Les différents modules de la bibliothèque peuvent également être utilisés pour d'autres applications, comme la simulation de puits géothermiques. Sa conception modulaire permet aussi de l'utiliser en tant que plugin pour d'autres outils, comme l'outil de simulation Eguzki³.



Par exemple, PyDHN a été utilisé par RWB Fribourg pour améliorer et planifier les réseaux de chauffage de Satom SA à Monthey, d'Altis à Verbier et d'Oiken à Sion. Cet outil a joué un rôle essentiel dans l'affinage des conceptions de systèmes et dans la garantie d'une utilisation efficace de l'énergie.

L'équipe de l'Iidiap explore également comment l'apprentissage automatique peut accélérer et améliorer la précision des simulations. Leur approche, testée sur un réseau de chauffage réel, donne des résultats compatibles avec les méthodes de simulation traditionnelles dans plus de 90 % des cas, tout en étant nettement plus rapide. Cela constitue une avancée majeure et ouvre la voie à des systèmes de chauffage urbain plus efficaces et réactifs.

Une telle avancée dans la technologie de chauffage à distance soutient la transition vers une société plus durable et résiliente.

Patrick Dewarrat, responsable du domaine énergie, RWB Fribourg:

«RWB collabore avec l'Iidiap depuis plusieurs années, notamment pour le projet Eguzki où des connaissances pointues de recherche et développement sont nécessaires. Ce sont des prestations qu'un bureau de renom tel que RWB ne pourrait avoir en interne, dès lors, sans l'Iidiap, RWB n'aurait pas pu réaliser le développement de l'outil Eguzki. Cet outil est utilisé depuis plus d'une année avec satisfaction tant en interne de RWB qu'auprès des clients contracteurs énergétiques. Le monde du traitement des données devient de plus en plus complexe. Ainsi, il devient nécessaire d'avoir à disposition des entreprises et bureaux d'ingénieurs un centre de compétence tel que l'Iidiap afin de créer les outils dont ont besoins les entreprises pour performer aujourd'hui et surtout demain.»



Ressources annexes

Software: <https://github.com/idiap/pydhn>

Boghetti, R., & Kämpf, J. (2024). Verification of an open-source Python library for the simulation of district heating networks with complex topologies. *Energy*, 290, 120383.

L'IA pour les pratiques humanitaires

Environ 4 % de la population mondiale a besoin d'aide humanitaire, une nécessité particulièrement prononcé dans des régions comme l'Afrique de l'Ouest et du Centre, le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord, l'Asie et le Pacifique, l'Amérique latine et les Caraïbes. Le conflit entre la Russie et l'Ukraine et les difficultés en Afrique de l'Est et australe exacerbant d'autant plus ces besoins.¹

Malgré l'urgence et l'ampleur de ces besoins, l'aide humanitaire se heurte à des obstacles importants, notamment la fraude. En effet, des cas de fraude à l'aide humanitaire, où des individus s'inscrivent plusieurs fois sous différentes identités, compromettent la distribution équitable et efficace de l'aide. Ces actes frauduleux détournent non seulement les ressources de ceux qui en ont le plus besoin, mais affaiblissent également la confiance dans le système d'aide. Pour lutter contre ces problèmes et s'assurer que l'aide atteint bien les destinataires prévus, l'Idiap collabore avec le Comité International de la Croix-Rouge (CICR), en s'appuyant sur son expertise en biométrie pour développer des solutions innovantes.

L'étude menée vise à créer un système centralisé qui utilise des données biométriques, telles que l'identification faciale, afin de s'assurer que chaque bénéficiaire ne soit inscrit qu'une seule fois, améliorant ainsi l'efficacité et l'équité des programmes d'aide. Bien que l'efficacité de ce type de système soit indéniable, il présente un risque critique: la création d'un point de défaillance unique. Ce danger est particulièrement préoccupant dans le contexte de l'aide humanitaire, où les bénéficiaires sont contraints de partager leurs données biométriques. La confidentialité de ces systèmes devient alors un impératif.

Le projet PRiMeAiD, soutenu par Innosuisse, cherche à déterminer si un système d'identification biométrique centralisé peut être conçu en utilisant des algorithmes permettant de protéger les modèles biométriques.

Ces algorithmes transforment les données biométriques en représentations chiffrées, réduisant ainsi les risques liés à la centralisation. L'objectif est de déployer un système de reconnaissance faciale qui préserve la vie privée, minimise les doublons et optimise la distribution de l'aide, tout en intégrant les principes de confidentialité dès la conception.

Ce projet, dirigé par Vedrana Krivokuca Hahn, se distingue par son caractère novateur, illustré par trois aspects fondamentaux. Tout d'abord, il transpose les modèles biométriques, jusqu'ici principalement étudiés dans le cadre académique, vers des applications pratiques et concrètes. Ensuite, il s'écarte des méthodes classiques de vérification (comparaison 1:1) pour privilégier l'identification (comparaison 1:N), une approche cruciale pour les interventions humanitaires, et spécifiquement adoptée par PRiMeAiD. Enfin, il vise à standardiser l'utilisation des modèles biométriques, établissant ainsi un cadre rigoureux pour évaluer leur précision et leur efficacité.



Le succès de cette initiative pourrait révolutionner la protection de la vie privée dans le domaine humanitaire et établir un précédent mondial, incitant les programmes d'aide à adopter des pratiques à la fois éthiques et performantes.

Innovation project supported by

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation
Innosuisse – Swiss Innovation Agency



ICRC

Vincent Graf Narbel, Responsable du Bureau de la Protection des Données Tech Hub, Bureau du Directeur Général, Comité international de la Croix-Rouge (CICR), a déclaré:

«Depuis plusieurs années maintenant, nous sommes fiers de collaborer avec l'Idiap, un leader reconnu en matière de sécurité biométrique, afin de développer une protection de modèles biométriques plus sûre. L'expertise unique de l'Idiap est cruciale pour répondre aux besoins critiques du CICR et du secteur humanitaire au sens large.»

1. <https://www.unocha.org/publications/report/world/global-humanitarian-overview-2024-enarfrès>

Optimisation des traitements du cancer

Avec environ 10 millions de décès par an¹, le cancer est la deuxième cause de décès dans le monde. Pour lutter contre cette maladie, les avancées technologiques et la recherche médicale s'unissent en rendant le parcours de soins plus simple et plus efficace, du diagnostic au traitement. Cette évolution vise à renforcer l'efficacité et la pertinence des prises en charge, concrétisant ainsi la promesse de la médecine personnalisée.

Le cancer est une maladie d'une complexité exceptionnelle, caractérisée par une évolution génétique dynamique et des interactions subtiles avec le système immunitaire. Un traitement efficace repose sur la compréhension approfondie de chaque tumeur et l'application de thérapies ciblées personnalisées. Pour faire progresser la recherche et développer de nouvelles stratégies thérapeutiques, il est crucial d'optimiser la collecte et l'analyse des données des patients.

Dans ce contexte, la technologie et l'IA ne remplacent pas l'expertise des cliniciens – elles l'augmentent.

Grâce à l'extraction d'informations prédictives et à l'analyse continue des résultats des essais cliniques, la lutte contre le cancer évolue vers une approche plus dynamique, fondée sur des données probantes et optimisées. Cette transformation offre un nouvel espoir aux personnes les plus vulnérables.

L'un des principaux défis est le développement de modèles et de systèmes capables d'aider les experts en oncologie à donner un sens aux preuves croissantes issues des dossiers des patients, des rapports et des ensembles de données des essais cliniques. Les outils d'IA émergents permettent aux oncologues de découvrir de nouveaux schémas et d'extraire de nouvelles informations des données des patients, conduisant ainsi à des traitements du cancer plus efficaces.

André Freitas et son équipe, en collaboration étroite avec le Centre National des Biomarqueurs du Cancer Research UK (CRUK) et les principaux centres d'oncologie européens, développent des outils d'IA pour aider les oncologues à trouver de meilleurs traitements pour les patients.

Cette étude vise à améliorer les processus en médecine expérimentale du cancer, notamment en intégrant les dernières preuves aux dossiers des patients, en renforçant l'adéquation entre les profils des patients et les critères des essais cliniques, en prédisant les événements indésirables graves et en optimisant la gestion des essais cliniques. Dans ces exemples, les méthodes basées sur le traitement du langage naturel (TALN), utilisant les grands modèles de langage (LLMs), aident à analyser des volumes considérables de données, permettant un impact positif sur la vie des patients.



De plus, en partenariat avec le Centre National des Biomarqueurs CRUK (Royaume-Uni), l'Institut Karolinska (Suède) et l'Institut d'Oncologie Vall d'Hebron (Espagne), l'équipe a développé de nouvelles méthodes basées sur l'IA pour soutenir la découverte de biomarqueurs prédictifs, visant à améliorer la présentation de thérapies personnalisées contre le cancer.

En exploitant des outils pilotés par l'IA pour rationaliser les processus et fournir des informations personnalisées, l'étude d'André ouvre la voie à des solutions de soins de santé plus précises, efficaces et impactantes, offrant une voie pour l'utilisation de l'IA au service de la vie.

Ressources annexes

Jullien, M., Valentino, M., & Freitas, A. (2024). SemEval-2024 Task 2: Safe biomedical natural language inference for clinical trials. In *Proceedings of the 18th International Workshop on Semantic Evaluation (SemEval-2024)*, Mexico City, Mexico.

Wysocki, O., Wysocka, M., Carvalho, D., Bogatu, A., Gusicuma, D., Delmas, M., Unsworth, H., & Freitas, A. (2024). An LLM-based knowledge synthesis and scientific reasoning framework for biomedical discovery. In *Proceedings of the 62nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (ACL 2024)*, Bangkok, Thailand.

Pour une amélioration de la détection de la tuberculose

En 2024, environ 10,8 millions de personnes dans le monde ont contracté la tuberculose. La tuberculose affecte des individus dans tous les pays et groupes d'âge. Cette même année, environ 1,25 million de personnes sont décédées de la tuberculose, ce qui en fait la deuxième cause de décès dans le monde lié à un seul agent infectieux, après la COVID-19.¹

La détection assistée par ordinateur (DAO) transforme la façon dont la radiographie thoracique est interprétée, offrant des outils rapides et fiables pour détecter la tuberculose. Avec une sensibilité élevée, la DAO peut soutenir à la fois les individus présentant des symptômes de tuberculose et les dépistages à l'échelle de la population. Toutefois, son efficacité varie selon les différents contextes de diagnostic et les populations, ce qui rend la standardisation plus difficile. De plus, la DAO n'a pas été validée pour diagnostiquer la tuberculose chez les enfants, et sa capacité à identifier d'autres anomalies thoraciques reste inconnue. La radiographie thoracique est un élément clé dans le diagnostic et la surveillance de la tuberculose, reposant traditionnellement sur l'expertise de radiologues qualifiés, une ressource souvent absente dans les zones géographiques défavorisées, où elle est le plus nécessaire.²

Les modèles d'IA actuels présentent encore certaines limitations, telles que les biais dans les données d'entraînement et les processus de prise de décision peu clairs.

Pour relever ce défi, André Anjos, en collaboration avec des chercheurs de l'Université de Zurich, a introduit une nouvelle approche utilisant des réseaux neuronaux profonds. Après avoir entraîné leur modèle d'IA sur un large ensemble de données pour reconnaître des schémas radiographiques, ils l'ont affiné avec des données spécifiques à la tuberculose afin d'assurer sa robustesse face à différentes variations de la maladie et d'éviter ainsi le sur-apprentissage à des cas trop spécifiques. Pour que le modèle d'IA adopte un raisonnement plus proche de celui d'un clinicien qualifié, l'équipe a utilisé des cartes de saillance, qui mettent en évidence les zones de la radiographie sur lesquelles l'IA focalise son analyse. Ces cartes de saillance aident à s'assurer que l'IA se concentre sur les zones critiques, reconnaissables par les experts, plutôt que sur des éléments non pertinents de l'image.

Grâce à l'IA, le diagnostic de la tuberculose franchit une étape décisive, avec une fiabilité accrue, une interprétation facilitée et un déploiement plus efficace sur le terrain.

Cette étude montre que l'IA peut être un moteur de progrès constant dans le secteur de la santé, contribuant à une meilleure qualité de vie pour toutes et tous.



Ressources annexes

Open source code for Pulmonary Tuberculosis detection: <https://medai.pages.idiap.ch/software/paper/euvip24-refine-cad-tb/>

Güler, Ö., Günther, M., & Anjos, A. (2024). Refining tuberculosis detection in CXR imaging: Addressing bias in deep neural networks via interpretability. In *Proceedings of the 12th European Workshop on Visual Information Processing*, Geneva, Switzerland.

1. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>

2. Geric, C., Qin, Z. Z., Denninger, C. M., Kik, S. V., Marais, B., Anjos, A., David, P.-M., Ahmad Khan, F., & Trajman, A. (2023). The rise of artificial intelligence reading of chest X-rays for enhanced TB diagnosis and elimination. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 27(5), 367–372.

Portraits scientifiques

Paola Merlo rejoint l'Idiap en tant que chercheuse scientifique senior

Forte d'un riche parcours académique aux États-Unis et d'une expérience à l'Université de Genève, Paola a rejoint l'équipe de l'Idiap au printemps 2024.

Avec son groupe de recherche, elle étudie l'apprentissage computationnel et la linguistique computationnelle. En reconnaissance de son travail, elle a reçu une bourse Advanced Grant du Fond National Suisse (FNS) en 2022.

À l'Idiap, Paola dirige une équipe spécialisée dans le traitement automatique du langage naturel (TALN), avec un intérêt particulier pour le potentiel des grands modèles de langage (LLMs). Son équipe conçoit des tâches pour évaluer les capacités linguistiques et de raisonnement des LLMs, tout en développant des ensembles de données multilingues pour comprendre les complexités de leurs représentations internes.

Son travail va au-delà de la technologie. Elle collabore avec des spécialistes des sciences cognitives pour étudier comment les humains abordent des défis linguistiques similaires, établissant ainsi un pont entre les mondes de l'apprentissage automatique et de la cognition humaine.

Paola explique qu'elle a choisi l'Idiap car:

«L'institut soutient très bien la recherche interdisciplinaire.»

Les trois mots que Paola associe à l'Idiap sont «transparent», «amical» et «stimulant».

Paola rejoint les chercheurs seniors de l'Idiap qui contribuent au programme de recherche «Partenariat Humain-IA».



Découvrez l'interview complète sur Youtube

Jean-Marc Odobez: #AIforSociety

Jean-Marc est chercheur senior avec plus de 23 ans de contributions. Il dirige le groupe Perception et Compréhension de l'Activité Humaine, où ses recherches se concentrent sur l'utilisation de techniques avancées d'apprentissage automatique et de vision par ordinateur pour analyser les activités humaines, les comportements et les interactions sociales à partir de données multimodales, telles que la vidéo et l'audio.



Avec un large portefeuille de publications et de projets, Jean-Marc a cofondé deux spin-offs de l'Iriap: Klewel SA qui s'occupe d'enregistrer, classer et diffuser des événements en ligne et Eyeware SA, qui se concentre sur l'étude de la façon dont les individus regardent les objets et ce qui capte leur attention. Il apprécie également de travailler sur de nombreux projets de transfert technologique avec des partenaires industriels et des PME, car ces collaborations lui permettent de découvrir de nouveaux problèmes et défis. Lorsqu'on lui demande ce qui l'a motivé à rejoindre et à poursuivre une carrière à l'Iriap, il cite l'environnement de soutien et de collaboration de l'institut, qu'il décrit comme familial.

« Ce qui m'a motivé à rejoindre l'Iriap – et ce que j'ai vraiment apprécié par la suite – c'est que l'institut donnait l'impression d'être une famille. Tout le monde se connaît et était à connaissance du travail des autres. Les gens étaient engagés dans des sujets de recherche avancés liés à l'apprentissage automatique, utilisant des outils similaires appliqués à différentes modalités. C'était une atmosphère vraiment stimulante. »

Dès son arrivée à l'Iriap, Jean-Marc a contribué de manière significative à des projets axés sur l'analyse du comportement humain, avec un accent particulier sur la recherche impliquant le suivi individuel, la communication non verbale (y compris les tours de parole, la posture de la tête, l'attention et les gestes), et l'interaction entre ces signaux. Son expertise couvre des programmes et des domaines de recherche variés, notamment les environnements intelligents, la surveillance et l'interaction homme-robot, s'alignant ainsi sur les valeurs d'interdisciplinarité cultivées à l'Iriap.

Avec la croissance de l'institut, Jean-Marc reconnaît qu'il n'est plus possible de connaître personnellement tout le monde, surtout compte tenu des exigences des emplois du temps chargé. Cependant, il croit fermement que l'Iriap continue de cultiver un sens de l'excellence, où les échanges amicaux et stimulants restent une caractéristique clé de l'environnement.

Vita Akstinaite: Aux croisement des disciplines

Vita a obtenu son doctorat de l'Université de Surrey (Angleterre) en 2018, en se concentrant sur l'utilisation de l'apprentissage automatique pour identifier les marqueurs linguistiques de l'hubris¹. Elle a travaillé dans l'industrie informatique londonienne en tant que responsable de programme en business intelligence, puis a rejoint l'Université Murdoch en Australie-Occidentale, suivie d'une bourse de recherche Fulbright à l'Université Columbia de New York. Finalement, elle est retournée dans son pays d'origine, la Lituanie, où elle occupe actuellement le poste de vice-rectrice de la recherche et du corps professoral à l'Université ISM de Management et d'Économie. Elle est responsable de deux programmes académiques axés sur le leadership et la communication.

Vita entreprend actuellement une bourse Marie Skłodowska-Curie à l'Iriap, un programme conçu pour offrir aux chercheurs à tous les stades de leur carrière des opportunités de mobilité internationale, de formation interdisciplinaire et d'engagement avec divers secteurs afin d'améliorer leurs compétences. Au cours des dernières années, ses recherches se sont orientées vers l'intersection du leadership et de l'intelligence artificielle, mêlant les sciences sociales à l'informatique. La bourse Marie Skłodowska-Curie est précisément conçue pour ce type de travail interdisciplinaire. En effet, à l'Iriap, elle a exploré différents programmes de recherche pour tirer au mieux parti des diverses expertises et du savoir des chercheurs.

Quand elle a considéré les institutions pour la phase finale de cette opportunité, elle a recherché un institut technique favorisant la collaboration interdisciplinaire. L'Iriap s'est avéré être le choix idéal, s'alignant sur sa vision de l'IA au service de l'impact sociétal. Vita déclare:

« L'Iriap se distingue par son expertise et sa communauté de recherche dynamique. Il offre un environnement collaboratif où des experts passionnés se réunissent, favorisant l'innovation et la recherche interdisciplinaire. »

Vita apprécie l'ouverture de l'Iriap à la collaboration, ainsi que la richesse des opportunités d'apprentissage disponibles. Son conseil à ceux qui envisagent de rejoindre l'Iriap est simple: n'attendez pas trop longtemps.

« Contactez les chercheurs travaillant dans votre domaine d'intérêt et explorez les collaborations potentielles. Si votre recherche s'aligne sur les axes de l'Iriap, c'est un excellent endroit pour commencer. »



1. Arrogance extrême
<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/hubris/40563>

Prix sélectionnés

Cette sélection de récompenses présente les contributions de nos chercheurs en IA reçues lors de conférences internationales de premier plan.

Verification and Refinement of Natural Language Explanations through LLM-Symbolic Theorem Proving

X. Quan, M. Valentino,
L. A. Dennis & A. Freitas

Prix du meilleur article à la Conférence sur les méthodes empiriques en traitement du langage naturel (EMNLP).

Tensor Train for Global Optimization Problems in Robotics

S. Shetty, T. Lembono,
T. Löw & S. Calinon

Prix du meilleur article, Comité technique sur l'optimisation basée sur des modèles pour la robotique de la société de robotique et d'automation (RAS) de l'IEEE.

Exploring the Zero-Shot Capabilities of Vision-Language Models for Improving Gaze Followi

A. Gupta, P. Vuillecard,
A. Farkhondeh & J-M. Odobez

Prix du meilleur article, 6^e Atelier international sur l'estimation et la prédiction du regard en milieu naturel (GAZE 2024) dans le cadre de la Conférence CVPR (Computer Vision and Pattern Recognition).

ZooPFL: Exploring Black-Box Foundation Models for Personalized Federated Learning

W. Lu, H. Yu, J. Wang,
D. Teney, H. Wang, Y. Chen,
Q. Yang, X. Xie & X. Ji

Prix de contribution exceptionnelle, Atelier international sur les modèles de fondation fédérés (NeurIPS 2024).

Learning about Social Context from Smartphone Data: Generalization across Countries and Daily Life Moments

A. Maeder, L. Meegahapola &
D. Gatica-Perez

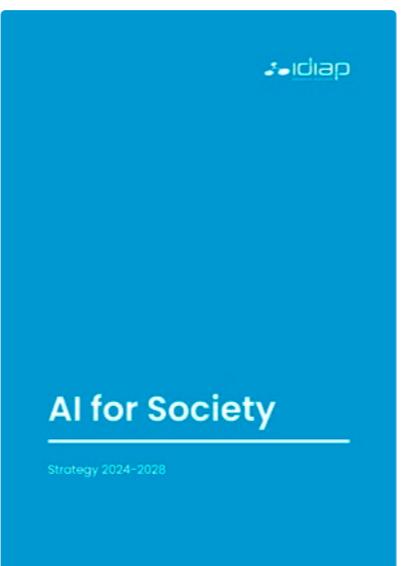
Mention spéciale pour les pratiques durables, Conférence ACM sur les facteurs humains dans les systèmes informatiques (CHI).

A Unified Model for Gaze Following and Social Gaze Prediction

A. Gupta, S. Tafasca,
N. Chutisilp & J-M. Odobez

Prix du meilleur article étudiant, 18^e Conférence internationale sur la reconnaissance automatique des visages et des gestes (FG).

Notre stratégie et rapport scientifique de 2024



Apprenez-en davantage sur notre [stratégie](#) pour la période 2024-2028, qui met à profit nos programmes de recherche, nos centres et de nos trois domaines d'intervention interdépendantes: Recherche, Innovation et Éducation.



Plongez au cœur de l'innovation avec notre rapport scientifique de 2024 qui présente une [sélection des avancées les plus prometteuses](#) issues de nos quatre programmes de recherche. Il met en avant des progrès significatifs dans plusieurs domaines: nouvelles méthodes de détection de la maladie de Parkinson, approches innovantes pour le traitement du cancer, analyse du comportement humain par suivi oculaire et de la diversité culturelle dans les LLMs. Un chapitre est également consacré aux recherches en intelligence artificielle fondamentale.

Les programmes de recherche de l'Idiap contribuent aux ODD des Nations-Unies suivants:





Visite de l'Advisory Board
5-6 Septembre 2024

Finances

Bilan (CHF)

ACTIF	31.12.2024	31.12.2023
Liquidités	3 483 524	3 505 422
Débiteurs	1 446 159	1 449 792
Actifs de régularisation et divers	1 797 270	1 835 318
Total actif circulant	6 726 953	6 790 531
 Mobilier et matériel informatique	744 537	736 651
Autres immobilisations	1 130 861	1 119 401
Brevets, Licences	9	9
Participations financières	10 000	10 000
Total actif immobilisé	1 885 407	1 866 061
 TOTAL ACTIF	8 612 360	8 656 593
 PASSIF	 31.12.2024	 31.12.2023
Créanciers	66 156	139 998
Passifs de régularisation et divers	4 959 604	4 520 169
Provisions	0	173 500
Total fonds étrangers	5 025 760	4 833 667
 Capital Dotation	40 000	40 000
Réserve Fonds de Recherche	1 462 953	1 554 478
Réserve spéciale	1 650 000	1 800 000
Bénéfice reporté	428 447	415 165
Résultat de l'exercice	5 200	13 282
Total fonds propres	3 586 600	3 822 925
 TOTAL PASSIF	8 612 360	8 656 593

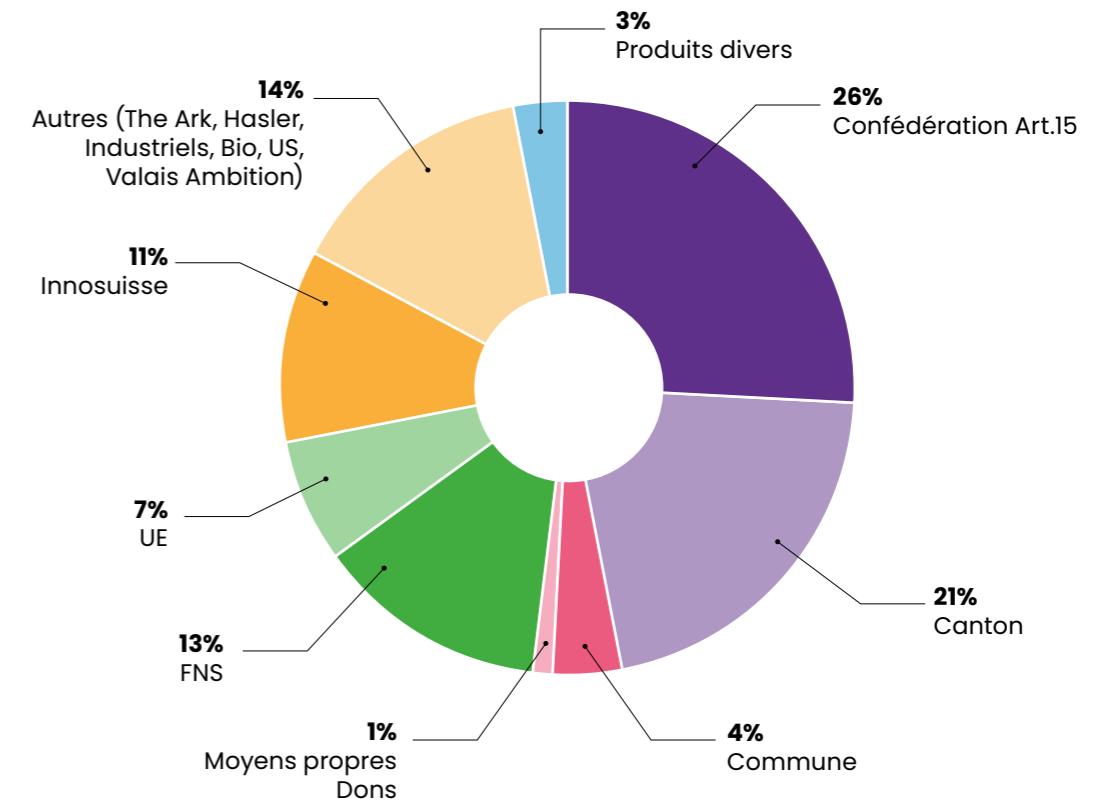
Comptes d'exploitation (CHF)

PRODUITS	2024	2023
Confédération Art. 15	4 342 800	4 060 300
Canton	4 059 146	3 491 388
Commune	502 311	753 466
Contribution de tiers	8 904 257	8 305 154
Moyens propres, dons	96 250	238 750
Moyens propres, dons	96 250	238 750
FNS	2 286 602	1 757 747
UE	1 098 063	1 404 303
Innosuisse	1 941 566	1 019 203
Autres (The Ark, Hasler, Industriels, Bio, US, Valais Ambition)	2 310 215	3 070 676
Fonds de projets	7 636 445	7 251 928
Sous-locations	115 850	119 072
Autres produits	178 358	208 681
Valorisation industrielle de la recherche	84 452	42 159
Produits divers	378 660	369 912
TOTAL DES PRODUITS	17 015 612	16 165 744

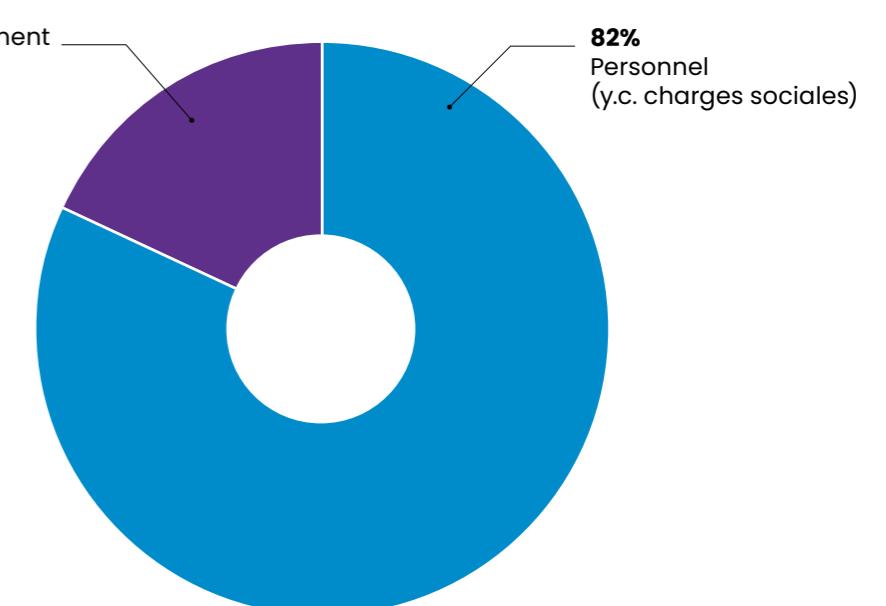
CHARGES	2024	2023
Personnel (y.c. charges sociales)	14 142 781	12 871 588
Frais de fonctionnement	3 017 632	3 180 874
Attribution réserve opérationnelle	0	100 000
Dissolution de réserve opérationnelle	-150 000	0
Total des charges	17 010 413	16 152 462
RÉSULTAT D'EXPLOITATION	5 200	13 282

Aperçu des chiffres

Répartition des sources de financement



Répartition des charges



Centre du Parc
Rue Marconi 19
CH-1920 Martigny
Suisse

T +41 27 721 77 11
F +41 27 721 77 12

www.idiap.ch
communications@idiap.ch

Linkedin idiap-research-institute
Bluesky @idiap.bsky.social
Youtube Idiap Research Institute

Réalisation Idiap Research Institute
Crédits photographiques Idiap Research Institute, Adobe Stock, Arcanel Studio Sàrl

Audit Fidag SA

