

Intelligence artificielle & santé

13 cas d'entreprises québécoises
pour transformer la santé



ÉQUIPE DE CONCEPTION

Coordination du projet: **Mikael Lemelin Brisebois**

Recherche et rédaction: **Oriane Morriet**

Graphisme: **Anthony Mak**

Ce projet est rendu possible grâce au soutien financier des Fonds de recherche du Québec, Forum IA Québec et de l'Université de Sherbrooke.



ISBN : 978-2-89528-147-4 / 2-89528-147-5

TABLE DES MATIÈRES

Mot des collaborateurs	5
IA & Soutien à la décision clinique : BioTwin.....	6
IA & Diagnostic : Diagnos.....	8
IA & Organisation des soins : Gray Oncology Solutions	10
IA & Prescription des soins : Omnimed.....	12
IA & Soutien à la recherche : Imagia.....	15
IA & Production et administration de médicaments : Lumed.....	18
IA & Soutien aux patients et proches aidants : Myelin.....	20
IA & Gestion des maladies chroniques : Neuro Solutions Group.....	22
IA & prévention : Nosotech	24
IA & Soutien aux aînés : Perceiv AI.....	26
IA & Triage : Urgences-Santé.....	28
IA & Télémédecine : Dialogue.....	30
IA & Découverte de médicaments : Molecular Forecaster	33
Liste des acronymes	36

Par souci d'équité, les cas présentés sont ordonnancés aléatoirement.

Mot des collaborateurs

Les avancées technologiques transforment à chaque instant les façons de travailler, d'apprendre et de pratiquer la médecine. Parallèlement, les besoins et les attentes des patients envers le secteur de la santé augmentent et évoluent. L'organisation des systèmes de santé doit donc être repensée face à ces transformations qui sont là pour rester et même s'accélérer.

L'intelligence artificielle (IA) est une innovation de rupture qui a le potentiel de métamorphoser les systèmes de santé. Le Québec se distingue par son leadership avec un écosystème qui s'allie autour d'orientations éthiques et inclusives du développement de l'IA au bénéfice des patients et de la population. Pour amplifier cette mobilisation pour le bien commun, il importe de:

L'intelligence artificielle (IA) est une innovation de rupture qui a le potentiel de métamorphoser les systèmes de santé.

1. Mobiliser les connaissances entre les principaux acteurs de l'écosystème;
2. Identifier les enjeux et les besoins principaux pour assurer sa compétitivité;
3. Déployer des solutions collaboratives en IA et santé numérique en tirant profit d'expertises avancées et complémentaires pour produire des bénéfices pour le plus grand nombre;
4. Favoriser le partage et la mesure des retombées de l'IA et du numérique en santé au niveau de l'ensemble de la province.

À la lueur de leurs priorités d'actions, les Fonds de recherche du Québec (FRQ) se sont alliés à Forum IA Québec, l'Université de Sherbrooke et l'École de l'intelligence artificielle en santé du CHUM (ÉIAS) pour présenter 13 entreprises et leurs solutions concrètes démontrant le potentiel de l'IA en santé. Cette collaboration vise à outiller les décideurs pour:

1. Accroître les investissements en recherche et en innovation dans l'ensemble des sciences de la vie;
2. Favoriser la création d'entreprises innovatrices et assurer leur croissance;
3. Attirer de nouveaux investissements privés;
4. Intégrer davantage l'innovation dans le réseau de la santé et des services sociaux;
5. Faciliter le développement d'un système de santé apprenant.

En terminant, nous souhaitons remercier l'ensemble des entreprises qui nous ont généreusement partagé les informations nécessaires pour mener à terme ce projet.

BIOTWIN

THÈME

Soutien à la décision clinique

ENTREPRISE

Cofondateur, PDG

[Louis-Philippe Noël](#)

Date de fondation

2019

Sièges sociaux

Ville de Québec (Canada) ;
Boston (États-Unis)

Contact

info@biotwin.ai

Site Internet

www.biotwin.ai

SOLUTION

BioTwin, une jeune entreprise québécoise, oeuvre dans le secteur des répliques virtuelles humaines (jumeaux numériques) dans le but d'améliorer la santé. Elle utilise des algorithmes d'intelligence artificielle (IA), des analyses biomoléculaires et des multimétriques afin de construire et interroger les jumeaux numériques pour obtenir une image complète de l'état de santé actuel et futur d'une personne.

PRINCIPE

BioTwin crée un jumeau numérique à partir des données collectées lors de la prise d'échantillons biologiques d'où sont extraits des centaines de milliers de biomarqueurs, ensuite jumelés à des données multimétriques et biométriques.

L'outil permet de faire de la détection précoce des conditions et des prédictions de phénotypes, ainsi que de la simulation de diverses conditions et traitements à l'aide de l'IA.

Les jumeaux numériques ainsi générés améliorent l'état et le suivi de santé des patients, guident les professionnels et les compagnies de santé dans leur décisions et diagnostics, et leurs permettent d'offrir des services de médecine personnalisée et préventive.

La solution de BioTwin utilise des données anonymisées. Grâce à un modèle d'affaires unique, aucun partage de données externes n'est effectué.



BioTwin fournit des services et des applications variés destinés aux professionnels de santé (entraîneurs, nutritionnistes, médecins, pharmaciens, etc.) pour améliorer leur offre de services et leur processus de décision et de diagnostic.

EXPÉRIENCE UTILISATEUR

L'utilisateur reçoit régulièrement chez lui une trousse d'auto-collecte d'échantillons (sanguins, urinaires, salivaires) par la poste.

Il peut aussi envoyer à l'application BioTwin, de façon anonymisée ses données multimétriques, incluant les données biométriques enregistrées grâce à une montre intelligente.



Résultats des analyses uniquement communiqués aux professionnels (non à l'utilisateur). Seuls les professionnels peuvent relier les résultats à l'utilisateur.

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Algorithmes utilisés

- Augmentation des données
- Précision des données
- Classification non supervisée
- Traitement automatique du langage naturel
- Réseau neuronal graphique



Apprentissage profond (en développement)

RETOMBÉES

Expérience et soins aux patients :

- Collecte non contraignante des données
- Médecine personnalisée et préventive

Bien-être des équipes médicales :

- Gain de temps car collecte réalisée par les usagers eux-mêmes à domicile
- Aide au diagnostic
- Aide à la décision clinique
- Prévention des erreurs et des mauvaises décisions
- Facilite le suivi des traitements

Santé des populations :

- Suivi régulier de l'état de santé des citoyens
- Réduction du développement de maladies
- Prise en charge précoce avec une approche multidisciplinaire

Coûts de la santé :

- Réduction des coûts de traitement des maladies grâce à la prévention

Génération et diffusion de nouvelles connaissances

- 1 brevet d'invention enregistré
- 2 brevets d'invention en préparation
- Publication d'articles de vulgarisation sur le web pour éduquer aux applications de l'IA en santé



Enjeux de confidentialité liés à la PI limitant la publication d'articles scientifiques

Développement économique

- Croissance de 2 à 25 employés entre 2020 et 2021
- Objectif de doubler le nombre d'employés en 2022
- Incitatif à l'immigration avec recrutement d'employés à l'étranger

CAS D'USAGE

Exemples d'application en sport et nutrition (prototype en test) :

- Détection des intolérances alimentaires et surentraînement
- Prédiction des performances sportives ou des blessures
- Simulation de plans de nutrition et d'entraînement

Exemple d'application en santé (en développement) :

- Détection précoce de pathologies variées, comme le cancer
- Prédiction d'événements soudains (AVC, crise cardiaque)
- Simulation et sélection de traitements, de médicaments, etc.

i Des projets pilotes et de recherche en sport et nutrition sont actuellement en cours

MODÈLE D'AFFAIRES

Modèle d'affaires à court terme - B2B2C

En sport et nutrition, BioTwin s'adresse aux fédérations sportives, associations de diététiciens et producteurs d'applications mobiles de fitness.

En santé (à venir), BioTwin s'adresse à des organismes comme Telus Health, Dynacare, les hôpitaux ou encore les maisons de retraite

Modèle d'affaires à moyen terme - B2B

BioTwin vise les centres de recherche et les organisations pharmaceutiques

Modèle d'affaires à long terme - Écosystème

En santé, BioTwin vise les grands joueurs de la santé numérique, notamment Amazon Care, Google, IBM Watson Health, Samsung Health, Apple Health, Microsoft Cloud for Healthcare, Facebook.

ÉTAPES DE DÉVELOPPEMENT

Étape actuelle

- Prototypage et test en sport et nutrition : collaboration avec les sportifs canadiens de haut niveau de la région Chaudière-Appalaches (environ 100 usagers et 6000+ de données brutes générées en 2021)

Étapes à venir

- Tests de la solution auprès de 1000 nouveaux utilisateurs d'ici la fin 2022
- Lancement d'une ronde de financement à hauteur de 3M \$ CA en 2021 et 2022

- Première phase de commercialisation du produit en 2023
- Développement de la solution au Québec et au Canada en bien-être en 2022 et 2023
- Développement de la solution au Canada et É-U en santé et bien-être à partir de 2024
- Développement de la solution à l'international à partir de 2027

i BioTwin vise 1M d'utilisateurs et un IPO d'ici 2027

MILIEUX D'IMPLANTATION ET DE CODÉVELOPPEMENT

Implantation

BioTwin développe actuellement ses services en sport et nutrition. L'entreprise collabore avec les fédérations sportives et centres de nutrition pour tester sa solution et entraîner ses algorithmes sur des données réelles en sport et nutrition :

- Club Rouge et Or de l'Université Laval
- Fédérations de régie sportive du Québec

Elle met en place une entente de redistribution avec [WeightWatchers](#)

Collaboration

BioTwin collabore avec les laboratoires de recherche pour le développement de son offre de services :

- [CNRC](#)
- [Harvard Medical School](#)
- [Institut sur la nutrition et les aliments fonctionnels](#)
- [Université Laval](#)
- [University of British Columbia](#)
- [Université McGill](#)

BioTwin collabore avec les incubateurs et les réseaux entrepreneuriaux pour pousser la croissance de l'entreprise :

- [Biosuccès](#)
- [Cts](#)
- [Gouvernement du Québec](#)
- [IBM](#)
- [Microsoft for Startups](#)
- [Sovar](#)
- [ViaFasken](#)
- [Ville de Québec](#)

PROBLÉMATIQUE & OBJECTIFS

Problèmes du marché

- Manque actuel de prévention dans le secteur de la santé
- En 2015, 75% des coûts de santé sont imputables à des conditions évitables, mais seulement 3% des investissements concernent la prévention.

Objectifs

- Réduire les dépenses évitables en santé
- Détecter les maladies avant l'apparition de symptômes
- Prédire les conditions pathologiques
- Faire des simulations préventives

i Passer d'une médecine réactive à une médecine proactive et personnalisée

ÉQUIPE

- Plus de 20 employés à temps plein

Domaines d'expertise :

- Chimie analytique
- Bio-informatique
- Science des données et apprentissage automatique
- Marketing et développement des affaires
- Nutrition, sports et bien-être
- Santé, médecine et pharmacie.

Comités

- 1 comité d'affaires
- 1 comité scientifique

OPPORTUNITÉ DE MARCHÉ

- Technologies préventives de soins de santé
432.4B \$ US d'ici 2024
- Médecine personnalisée
126B \$ US d'ici 2025
- Sport et nutrition
70B \$ US en 2025
- Jumeau numérique
48.2B \$ US d'ici 2026
- Diagnostic à domicile
6.53B \$ US d'ici 2025

DIAGNOS

Your Knowledge Partner

THÈME

Diagnostic

ENTREPRISE

Fondateur, PDG

[André Larente](#)

Date de fondation

1996

Siège social

Brossard (Canada)

Contact

info@diagnos.ca

Site Internet

www.diagnos.ca

CHIFFRES-CLÉS

- Diagnos est présent dans **16 pays** après dans **140 cliniques** de dépistage.
- À ce jour, plus de **400 000 patients** ont été dépistés avec les technologies de Diagnos.

SOLUTION

Diagnos est une entreprise québécoise développant des outils d'intelligence artificielle (IA) afin d'aider les professionnels de la santé à détecter les problèmes de santé critiques comme la perte de la vision liée au diabète, par exemple. Elle utilise pour ce faire l'IA au sein de sa solution Cara.



Pionnier en IA en santé depuis 2012

PRINCIPE

Cara est une plateforme de détection précoce des maladies liées au diabète, comme la rétinopathie diabétique et la rétinopathie hypertensive, grâce à l'analyse de l'imagerie oculaire par l'IA. L'outil procède aussi à une classification du degré de gravité de la maladie pour les cas les plus avancés.



Cara est autorisée par l'administration des aliments et des drogues pour l'importation, le traitement et le stockage d'images originales et améliorées à travers des réseaux informatiques.

EXPÉRIENCE UTILISATEUR

Le patient se rend dans une clinique de dépistage, le technicien prend alors une photo de sa rétine et la fait analyser par le système Cara en temps réel.

Le professionnel prend alors une photo de sa rétine et la fait analyser par le système Cara en temps réel.

Les algorithmes de Cara détectent s'il y a des anomalies visibles dans la rétine du patient et transmettent les résultats au professionnel de santé en quelques secondes.

Le professionnel de santé peut informer le patient des résultats pour qu'il puisse faire des examens plus approfondis en cas de problèmes

CAS D'USAGE

Cara permet aux patients diabétiques d'être suivis régulièrement pour détecter tout développement de maladies liées au diabète.

L'outil permet aussi de dépister ou de prévoir les glaucomes, les crises cardiaques, les dégénéralisations, les AVC, etc.



Diagnos respecte les normes de Santé Canada, USA-FDA, HIPAA, CE MARK, COFEPRIS-Mexico et Saudi-FDA.

RETOMBÉES

Expérience et soins aux patients :

- Dépistage non invasif à l'occasion d'un examen médical oculaire
- Service de proximité de détection des maladies liées au diabète (via les campagnes de dépistage et les cliniques d'optométrie)

Bien-être des équipes médicales :

- Désengorgement du système de santé grâce au dépistage
- Procure une explicabilité des décisions cliniques

Santé des populations

- Suivi annuel des diabétiques pour les maladies liées au diabète
- En prévenant la cécité, Diagnos prévient ses conséquences : chutes, accidents, perte de mobilité, dépendance, etc.

Coûts de la santé

- Réduction des coûts de traitement des maladies grâce au dépistage précoce et à la prévention
- Économie de 68M \$ CA en dépistage des patients diabétiques au Québec (calcul basé sur un coût de 40 \$ CA par patient pour un dépistage avec Cara, au lieu de 125 \$ CA par patient pour un dépistage régulier)



Selon l'American Academy of Ophthalmology en 2017, 1 \$ US investi en prévention des maladies de l'oeil génère une économie de 7 \$ US au système de santé

Génération et diffusion de nouvelles connaissances

- ISO 13485 en 2016
- Une trentaine d'articles scientifiques publiés



Enjeu de protection de la PI qui limite le dépôt de brevets d'invention

Développement économique :

- Croissance de +6 employés en 2021

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Algorithmes utilisés

- Classification supervisée
- Apprentissage profond

i Sensibilité des algorithmes à 94% et précision des algorithmes à 88%

i Résultats en moins de 2 secondes

MODÈLE D'AFFAIRES

Modèle d'affaires actuel - B2B2C SaaS :

Cara est utilisée par les professionnels de santé, comme des médecins de famille, médecins spécialisés dans des cliniques privées ou des hôpitaux, qui disposent d'une caméra Fundus pour faire des examens de l'œil à leurs patients.

Cara est utilisée par les cliniques d'optométrie pour prévenir les maladies de la rétine chez leurs clients : NewLook, IRIS.

ÉTAPES DE DÉVELOPPEMENT

Étape actuelle

- Développement d'une étude pour détecter l'hypertension à partir de l'imagerie oculaire (en collaboration avec le CHUM)
- Développement d'une preuve de concept pour la détection des crises cardiaques et des AVC à partir de l'imagerie oculaire (en collaboration avec CommonSpirit)

Étapes à venir :

- Élargissement du marché en Arabie Saoudite et au Mexique
- Développement de nouveaux contrats avec [EssilorLuxottica](#), IRIS et NewLook

MILIEUX D'IMPLANTATION ET DE CODÉVELOPPEMENT

Implantation

La solution Cara est implantée dans des cliniques médicales privées, des cliniques d'optométrie et des hôpitaux privés et publics :

- [CHUM](#)
- [IRIS](#)
- [NewLook](#)

i Diagnos fait du co-développement avec des cliniques et des hôpitaux dans la mesure où une partie de l'étiquetage des données est faite par des ophtalmologues partenaires.

Les compagnies pharmaceutiques font appel à Diagnos pour le dépistage des maladies liées au diabète lors de campagnes mobiles dans des zones rurales ou mal desservies par les services de santé :

- [CommonSpirit](#)

Collaboration

Diagnos a développé un partenariat avec [l'École de technologie supérieure \(ÉTS\)](#) pour ses algorithmes d'IA. La compagnie travaille aussi avec [IVADO](#) pour ses partenariats en recherche.

PROBLÉMATIQUE & OBJECTIFS

Problèmes

- Le diabète est la 1^{ère} cause de cécité dans les pays occidentaux
- La rétinopathie diabétique coûte de 30K \$ CA à 50K \$ CA par année et par personne
- Au Québec, les diabétiques représentent entre 8% et 10% de la population
- Le dépistage tardif des maladies liées au diabète conduit à leur développement irréversible

Objectifs

- Soutenir le système de santé en proposant un suivi régulier des patients diabétiques pour la surveillance des maladies liées au diabète
- Détecter au plus tôt les maladies liées au diabète pour les prévenir et les endiguer

ÉQUIPE

- 25 employés à temps plein

Domaines d'expertise :

- Ophtalmologie
- Science des données et apprentissage automatique
- Développement en TI
- Marketing et développement des affaires

FINANCEMENT (2021)

- Passifs : 800K \$ CA
- Revenus : 267K \$ CA
- Prêt d'Investissement Québec : 2M \$ CA

OPPORTUNITÉ DE MARCHÉ

- Doublement du marché de dépistage des maladies oculaires d'ici 2025 : 18B \$ US
- Marché de la rétinopathie diabétique en 2018 : 8B \$ US, projection d'augmentation de 6,9% par an entre 2019 et 2025

DÉFIS

À ses débuts, Diagnos s'est heurtée à une réticence de l'adoption de sa technologie par le secteur médical québécois. Dans les premiers temps, 98% de sa clientèle était étrangère. Pour fortifier sa présence au Québec, la compagnie a participé à la Vitrine technologique mise en place par le CHUM afin de faire reconnaître sa pertinence. Cela l'a ensuite aidé, non seulement à favoriser son adoption au Québec, mais aussi à mieux s'exporter à l'international.



THÈME

Organisation des soins

ENTREPRISE

Cofondateur, PDG

[André Diamant](#)

Cofondateur, directeur scientifique

[Marc-André Renaud](#)

Cofondateur, conseiller

Louis-Martin Rousseau

Cofondateur, conseiller

Jan Seuntjens

Cofondatrice, conseillère

Nadia Lahrichi

Date de fondation

2019 (début des activités en 2020)

Siège social

Montréal (Canada)

Contact

info@gray-os.com

Site Internet

<https://gray-os.com>

SOLUTION

Gray Oncology Solutions est une entreprise québécoise spécialisée dans l'organisation des soins en oncologie. Elle développe un système de gestion pour les cliniques et les hôpitaux : GrayOS.

PRINCIPE

Le logiciel GrayOS optimise le fonctionnement des centres médicaux en oncologie : il prédit le nombre de patients à venir et planifie automatiquement les rendez-vous. Il améliore de fait le flux de patients dans les centres de manière à leur permettre de fonctionner à leur plein potentiel.



Création d'un jumeau numérique des centres médicaux pour gérer les appareils et le personnel

EXPÉRIENCE UTILISATEUR

GrayOS est installé dans le système informatique du centre médical en oncologie pour :

- Simuler le flux des patients dans le centre
- Planifier la prise de rendez-vous
- Lier les rendez-vous de radiothérapie et de chimiothérapie
- Gérer les imprévus (comme le congé maladie d'un personnel ou la panne d'un appareil par exemple)

MODÈLE D'AFFAIRES

Modèle d'affaires actuel - B2B

Gray Oncology Solutions vend des licences de GrayOS aux centres médicaux en oncologie pour une meilleure gestion



Le prix de vente est fixé en fonction des ressources du centre (nombre de personnel, nombre de machines, etc.) prises en compte par le système de gestion.

RETOMBÉES

Expérience et soins aux patients :

- Augmentation de la satisfaction des patients
- Réduction des temps d'attente des patients (estimée à 10%)



Solution centrée sur la trajectoire horizontale du patient à travers le parcours de soins plutôt que sur une logique verticale en silos centrée sur un type de traitement (chimiothérapie, radiothérapie, chirurgie ou imagerie)

Bien-être des équipes médicales :

- Gain de temps en gestion des rendez-vous (réduction quasi-totale en passant de 30 min à 1 min de gestion)
- Aide à la décision clinique (en développement)
- Possibilité pour les centres d'être opérationnels même avec un personnel réduit (estimée à 10% de réduction)

Santé des populations

- Administration régulière et optimisée des traitements en oncologie

Coûts de la santé

- Coûts d'exploitation réduits (objectif)

Génération et diffusion de nouvelles connaissances

- Articles scientifiques en préparation

Développement économique :

- Croissance de 2 à 8 employés entre 2020 et 2021



Des chiffres plus précis seront disponibles en 2022 à la suite de l'implantation de GrayOS au CHUM et au CICL, et aux tests du système en conditions réelles



PROBLÉMATIQUE & OBJECTIFS

Problèmes

- Les centres médicaux en oncologie ont du mal à coordonner efficacement leurs ressources matérielles et humaines (souvent en grand nombre)
- Par conséquent, ces centres n'arrivent pas à fonctionner à leur plein potentiel, ce qui impacte l'efficacité des traitements des patients atteints de cancer

Objectifs

- Optimiser le flux de patients dans les centres médicaux en oncologie pour mieux traiter les patients
- Réduire le temps d'attente des patients avant de recevoir leur traitement
- Réduire le temps passé par le personnel administratif à organiser la logistique des centres

ÉQUIPE

- 7 employés à temps plein
- 1 employé à temps partiel

Domaines d'expertise :

- Logistique de la santé
- Science des données et apprentissage automatique
- Oncologie, radiothérapie, chimiothérapie

FINANCEMENT (2021)

- Fonds fédéraux (2020) : 0,5M \$ CA
- Investisseurs (2021) : 1,25M \$ CA
- Investissements du MEI (2021) : 550K \$ CA

OPPORTUNITÉ DE MARCHÉ

- Entreprises de logiciels appliqués à la santé dans le monde en 2025 : 76,45B \$ US

DÉFIS

Avant d'obtenir des chiffres concrets sur l'efficacité de l'IA en médecine, il est nécessaire de tester les systèmes en conditions réelles. Pour communiquer les résultats, par exemple un gain de temps de 30%, il est nécessaire pour l'entreprise d'avoir l'autorisation de son client, d'où la difficulté de rendre certaines métriques publiques.

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Algorithmes utilisés

- Régression linéaire
- Regroupement
- Classification

- ① Apprentissage profond pour la personnalisation du temps de traitement des patients en fonction de leur profil (en développement)

Données analysées

- Données historiques des centres
- Nouvelles données ajoutées en temps réel par le personnel administratif

ÉTAPES DE DÉVELOPPEMENT

Étape actuelle

- GrayOS a été implanté dans le centre de cancérologie du CHUM et au CICL en 2021.

Étapes à venir

- Développement d'un portail patient pour permettre au patient de donner ses préférences en matière d'horaires
- S'établir au Canada et aux É-U comme une référence de fournisseur de logiciels en oncologie d'ici 2022
- Évaluer et chiffrer l'efficacité du système en termes de gain de temps des équipes, de qualité du service aux clients, du nombre de patients traités et d'économies financières des centres

MILIEUX D'IMPLANTATION ET DE CODÉVELOPPEMENT

La solution GrayOS s'adresse aux centres médicaux en oncologie, notamment les cliniques et les hôpitaux publics et privés.

Gray Oncology Solutions est partenaire de 2 centres de cancérologie à Montréal dans lesquels sa solution est déployée à grande échelle :

- [CHUM](#);
- [CICL](#).

- ① Ces deux centres donnent plus de 200K rendez-vous par an en cancérologie

Collaboration

Gray Oncology Solutions collabore avec des centres de recherche pour le développement technologique de sa solution :

- [Centre de recherche du CHUM](#);
- [Polytechnique Montréal](#).

L'entreprise a pu bénéficier de programmes d'incubateurs et d'accélérateurs pour faciliter sa croissance :

- [Creative Destruction Lab](#);
- [District 3](#);
- [Espace CDPQ](#);
- [MtlInc.](#);
- [NextAI](#);
- [Startup Health](#).

omnimed

THÈME

Prestation des soins

ENTREPRISE

Fondateur, PDG jusqu'en 2008

Jean Boilard

PDG depuis 2008

[Xavier Boilard](#)

Date de fondation

1984

Siège social

Cookshire-Eaton (Canada)

Contact

info@omnimed.com

Site Internet

<https://www.omnimed.com>

CHIFFRES-CLÉS (2020)

- 2M de dossiers actifs en 2021
- 4800 professionnels de la santé en réseau
- 3 462 000 notes cliniques complétées
- 1 298 000 gabarits cliniques structurés complétés
- 10 000 rendez-vous en visioconférence

SOLUTION

Omnimed est une entreprise québécoise offrant des outils technologiques et mettant en réseau les intervenants de la santé afin de leur permettre de partager la connaissance médicale et d'améliorer les soins.

PRINCIPE

Omnimed propose un système de dossier médical électronique unique (DMÉ), accessible de partout et en tout temps, regroupant des données médicales et administratives du patient, de façon interdisciplinaire, et organisées en trajectoires de soins.

Le dossier permet aussi d'identifier les patients à risque et propose des outils de visualisation intelligente des données grâce à des tableaux de bord.

FONCTIONNALITÉS SUPPLÉMENTAIRES

Le dossier propose aussi d'autres fonctionnalités :

- Gestion de rendez-vous médicaux en ligne
- Prescripteur
- Module de facturation
- Conseil numérique
- Gestion des priorités de consultation en spécialité
- Téléconsultation
- Télédématologie
- Portail patient



Le système favorise une pratique médicale réflexive par le professionnel de santé

RETOMBÉES

Pour une vue d'ensemble générale des bénéfices des DMÉ, voir ce [rapport général sur les DMÉ au Canada](#)

Expérience et soins aux patients :

- Approche interdisciplinaire afin d'optimiser la prise en charge
- Dossier résumant événements et antécédents médicaux

Bien-être des équipes médicales :

- Donne accès à l'historique médical structuré du patient
- Facilite le suivi des traitements
- Aide à la prise de décision informée
- Développe la pratique médicale réflexive

Santé des populations :

- Collecte centralisée des données médicales
- Meilleur suivi des patients tout au long de leur vie
- Utilisation de registres pour suivre le bien-être populationnel (e.g. Réseau Sentinelle)

Génération et diffusion de nouvelles connaissances :

- 5 articles scientifiques publiés et en préparation depuis 2020
- 3 présentations lors de conférences scientifiques pendant la pandémie (e.g. Acfas)
- Présentations pour des réseaux industriels (e.g. réseaux pharmaceutiques, réseaux en biotechnologies, MILA, IVADO, Montréal InVivo, Québec International)
- Veille de la littérature et guides pratiques médicaux (accessibles dans Omnimed)

Développement économique :

- Croissance du nombre d'employés : 40 en 2019, 50 en 2020, 65 en 2021



Difficulté d'attirer des spécialistes en développement logiciel, en intégration et en assurance qualité en région.



Défi d'attirer des spécialistes en gestion clinique complexe dans le privé dans le secteur TI



EXPÉRIENCE UTILISATEUR

Clinicien

Le professionnel se connecte pour accéder à son environnement virtuel de travail et aux dossiers de ses patients via le système d'Omnimed. Il recueille une série de consentements avec le patient pour accéder aux données.

Il prend connaissance de la raison de consultation et prend action par un système de tâches internes et d'actions au dossier du patient.

Il a accès à toutes les données médicales du patient (antécédents, problèmes médicaux, signes vitaux, médication conciliée avec le DSQ, etc.) et peut visionner le profil du patient (tableaux de bord).

Patient

Le patient reçoit une notification par courriel ou par texto du système Omnimed : un professionnel de santé lui demande de prendre action.

Il prend action pour remplir le questionnaire, pour envoyer une photo, pour confirmer un rendez-vous ou pour consulter un résultat de laboratoire.

CAS D'USAGE

Un homme de 57 ans consulte pour une fatigue ressentie depuis plus de 2 mois. Un examen avec une infirmière, suivi d'une enquête par le médecin de famille, pointent vers une anémie causée par un ulcère gastrique.

Le patient reçoit une prescription pour une pompe à proton pour l'estomac et fait une analyse sanguine pour anémie dans un laboratoire. L'anémie se résout, mais les retours du laboratoire montrent un résultat anormal d'électrophorèse des protéines. Ce résultat n'a pas de lien avec la raison de consultation initiale pour anémie.

Le médecin de famille ouvre un nouvel épisode de soins dans le dossier électronique. Il envoie une question à l'hémo-oncologue via la fonction de conseil numérique pour lui demander son avis.

L'avis de l'hémo-oncologue et les tests supplémentaires permettent de diagnostiquer un cas de myélome multiple latent sans symptôme, ni atteinte osseuse.

Grâce au diagnostic précoce, le patient aura un bien meilleur pronostic.

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Algorithmes utilisés

- Structuration des données (e.g. logigrammes et requêtes génériques)
- Harmonisation des données (e.g. dictionnaires, ontologies)
- Analyses de fréquences (e.g. validation entre littérature et usage réel en milieu pratique, analyse des données manquantes)
- Analyses statistiques simples (e.g. régressions logistiques pour modèles prédictifs)
- Analyse statistiques avancées (e.g. machine-learning pour modèles prédictifs apprenants)

PROJET EN COURS

- Mise à disposition des données, sous consentement du patient, pour soutenir la recherche clinique
- Développement d'Omnimed pour faciliter le nettoyage des données
 - Nettoyer les données manquantes et les duplicatas
 - Standardiser les données
 - Mettre à jour les données périmées
 - Augmenter le volume de données granulaires
 - Réduire le bruit dans les données
 - Classifier les données (e.g. ontologies)

PROBLÉMATIQUE & OBJECTIFS

Problèmes

- Données du patient fragmentées et difficilement accessibles (antécédents, visites en hôpital, etc.)
- Difficulté de rattacher les intentions cliniques à des actions dans le cadre d'une trajectoire de soins.
- Résistance au changement du domaine médical : le papier numérisé et le papier sous format électronique (PDF) sont encore l'étalon d'or
- L'équipe de soins en 1ère ligne possède la majorité des épisodes de soins du patient, pourtant les investissements pour l'amélioration de la collecte de données se concentrent dans les milieux hospitaliers
- Temps long de la recherche IA en santé : 80% de nettoyage des données ; 20% d'algorithmie

Objectifs

- Cohésion dans les soins (maximiser la continuité des soins par trajectoire grâce à un meilleur partage des informations)
- Pertinence dans les soins (le bon professionnel au bon moment)
- Moteurs de suggestions pour aider à la prise de décision
- Analyse et visualisation simple des données médicales (profil du patient et profil de la clientèle au bout des doigts)
- Structurer les données pour accélérer la qualité de l'acte et la recherche en santé

ÉQUIPE

- Plus de 60 employés à temps plein
- 90%+ avec diplômes universitaires
- 40+ ingénieurs et informaticiens



Embauche croissante de professionnels de santé (médecins, pharmaciens, infirmières)

Domaines d'expertise

- Génie informatique
- Informatique
- Physique
- Médecine et sciences de la santé
- Science des données et apprentissage automatique
- Marketing et développement des affaires
- Service client

omnimed

(SUITE)

MILIEUX D'IMPLANTATION ET DE CODÉVELOPPEMENT

Implantation

Omnimed adresse sa solution aux professionnels de santé de 1ère ligne et à leurs patients : cliniques privées, pharmacies, groupes infirmiers, patients-partenaires.

L'entreprise collabore avec les hôpitaux qui aident au nettoyage et à la structuration des données :

- [CHUM](#);
- [CHU de Québec](#);
- [CHU de Sherbrooke](#);
- [CIUSSS du Nord de l'Île de Montréal](#);
- [CUSM](#);
- [Institut de cardiologie de Montréal](#).

i Création de réseaux uniques en Abitibi-Témiscamingue, Gaspésie, Lac-St-Jean et Estrie utilisant Omnimed (cliniques médicales de 1ère ligne et cliniques externes de spécialité)

MILIEUX D'IMPLANTATION ET DE CODÉVELOPPEMENT (SUITE)

Collaboration

Omnimed collabore avec les réseaux industriels pour le développement de l'entreprise :

- [Développement économique Canada](#);
- [ERACE](#);
- [Eureka PARI CNRC](#);
- [Innovation Canada](#);
- [Investissement Québec](#).

L'entreprise collabore aussi avec les centres de recherche en santé des grandes universités québécoises : Université Laval, Université de Sherbrooke, Université de Montréal, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, Université du Québec à Trois-Rivières, Université McGill.

MODÈLE D'AFFAIRES

Modèle d'affaires actuel - B2B2C :

Le système d'Omnimed s'adresse aux professionnels en santé au Québec (cabinets médicaux, cliniques externes en spécialité, pharmacies, hôpitaux) et aux patients.

Modèle d'affaires en déploiement - Centres de recherche :

Omnimed souhaite collaborer avec les instituts de recherche et universités pour optimiser les trajectoires de soins et contribuer à l'accélération du transfert de connaissances entre les conclusions des études cliniques et l'utilisation des guides pratiques en milieu de soins.

ÉTAPES DE DÉVELOPPEMENT

Étape actuelle

- Nettoyage et structuration des données
- Mise en place de partenariats avec des centres de recherches

Étapes en cours (en continu d'ici 2023)

- Consolidation d'un modèle hybride OLTP/OLAP (collecte et analyse des données)
- Encadrer le vocabulaire clinique utilisé pour faciliter le traitement des données
- Utiliser des ontologies et des dictionnaires pour enrichir les données
- Créer un système de recommandations intelligent basé sur le profil des patients pour appuyer la prise de décision

DÉFIS

D'un médecin à l'autre, d'un établissement à l'autre, le vocabulaire change. La saisie de mots clés n'est donc pas homogène dans le dossier médical électronique du patient, ce qui complexifie les suivis et la continuité des soins. Augmenter la consistance de la sémantique permettrait d'améliorer les résultats.

FINANCEMENT

(chiffres confidentiels)

- Revenus de Software as a Service (Saas), qui est un modèle de distribution d'un service à travers l'infonuagique
- Programme de R&D : PARI du CNRC, Programme Innovation du MEI, chambres locales de développement
- Investissements de 3.2M \$ CA en R&D annuellement

Opportunité de marché

Le créneau digital en santé a connu des investissements de 24B \$ US en 2020. Il y a une prolifération des applications en santé, et les DMÉ sont fortement sollicités pour intégrer les données dans le cadre de la prestation de soins.





THÈME

Soutien à la recherche

ENTREPRISE

PDG

[Géralyn Ochab](#)

Cheffe de la direction financière

[Anne-Marie Guertin](#)

Cofondateur, Chef des affaires corporatives

[Alexandre Le Bouthillier](#)

Chef de la technologie

[Florent Chandelier](#)

Cofondateur, Conseiller scientifique :

[Nicolas Chapados](#)

Date de fondation

2015

Siège social

Montréal (Canada)

Contact

info@imagia.com

Site Internet

<https://imagia.com>

SOLUTION

Imagia est une entreprise de soins de santé numériques qui construit une plateforme d'analyse de données — EVIDENS™ — pour accélérer le processus de découverte de solutions de soins de santé innovantes en utilisant des données générées dans des contextes réels.



Permet de donner une image complète du patient (d'où le nom Imagia)

La recherche rendue possible par EVIDENS™ génère des actifs d'intelligence artificielle (IA) de pointe pour les industries pharmaceutique, biotechnologique et des dispositifs médicaux, tout en préservant la confidentialité des patients.



But : accélérer la recherche sur le cancer et la commercialisation des découvertes

PRINCIPE

EVIDENS™ est une plateforme informatique de découverte en oncologie, croisant des données multi-omiques, d'imagerie, de traitement, de résultats et de rapports. Elle est déployée dans les hôpitaux et disponible pour les chercheurs autorisés en santé.



EVIDENS™ est conçue dans le respect de l'éthique et la gouvernance des données selon les normes PIPEDA, GDPR et HIPAA.

RETOMBÉES

Expérience et soins aux patients :

- Recherche non invasive car pas de participation prospective en personne aux études cliniques
- Médecine personnalisée et préventive

Bien-être des équipes médicales :

- Aide à la décision clinique
- Facilite la compréhension des décisions
- Gain de temps en recherche et en commercialisation

Santé des populations :

- Prédiction de la réponse aux traitements

Coûts de la santé :

- Optimisation du chemin thérapeutique

Génération et diffusion de nouvelles connaissances :

- Plus de 40 publications scientifiques
- 10 familles de brevets d'invention
- Certification ISO 13485

Développement économique :

- Embauche de 60 employés hautement qualifiés provenant du Québec et d'une dizaine de pays étrangers

EXPÉRIENCE UTILISATEUR

La plateforme EVIDENS™ est implantée dans le système des hôpitaux partenaires. Les projets de recherche doivent être approuvés par les comités d'éthique.

Le chercheur ayant obtenu une approbation se connecte à la plateforme. Il construit des cohortes de données pertinentes à partir de critères d'inclusion et d'exclusion.

Il annoté avec l'aide de l'IA les données d'imagerie en lien avec les rapports de pathologie et de radiologie.

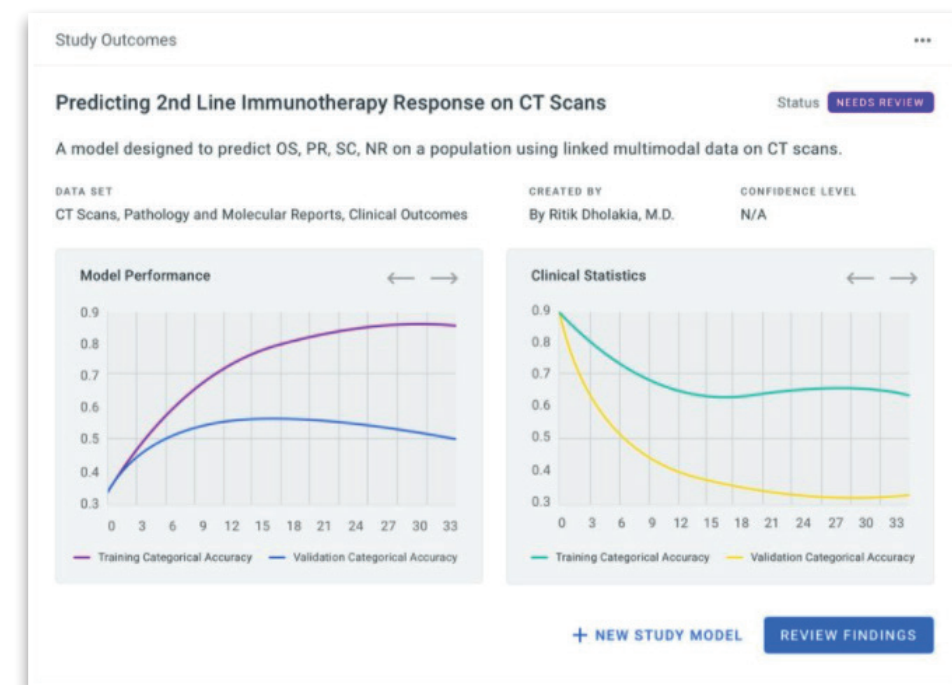
Des biomarqueurs numériques prédictifs de la réponse à un traitement peuvent être découverts sur la base des liens existants entre les données cliniques. Les performances, la sensibilité et la spécificité de ces biomarqueurs sont fournies.

Il y a possibilité de combiner les découvertes locales avec plusieurs hôpitaux grâce à l'apprentissage fédéré.

CAS D'USAGE

Exemple d'application en cancer du poumon :

- Prédiction de l'efficacité de traitement en immuno-oncologie pour les patients atteints d'un cancer du poumon à non-petites cellules. Recherche en collaboration avec le CHUM sur une cohorte de données de 141 patients qui a fait l'objet d'une [présentation au Congrès virtuel de l'ESMO](#) en 2020.



MODÈLE D'AFFAIRES

Modèle d'affaires actuel - B2B :

Imagia co-développe à la fois des solutions non réglementées en matière de soins de santé par l'IA et des produits réglementés tels que des logiciels médicaux pour ses partenaires commerciaux. Les revenus actuels prennent la forme de paiements d'étape pour les preuves de concept et le développement de prototypes de biomarqueurs, et de paiements de licences et de redevances pour les logiciels d'aide à la décision clinique.

Les clients B2B d'Imagia sont des entreprises de premier plan dans les domaines de la pharmacie, de la biotechnologie, des dispositifs médicaux et des soins de santé.

Modèle d'affaires à venir - Licence, SaaS :

Imagia s'oriente vers un modèle d'affaires qui combine des licences et des redevances sur les produits et solutions développés sur EVIDENS™, et un modèle SaaS pour l'accès à la plateforme et à son écosystème de données.

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Algorithmes utilisés

- Classification non supervisée
- Traitement automatique du langage naturel
- Auto-ML pour la création automatique des architectures
- Apprentissage fédéré

 Apprentissage profond (en test)

MILIEUX D'IMPLANTATION ET DE CODÉVELOPPEMENT

Implantation

La plateforme EVIDENS™ concerne différents secteurs de la recherche en santé : la pharmacie, la biotechnologie, les technologies médicales et l'entrepreneuriat médical.

Elle est spécialisée dans la recherche en oncologie et couvre notamment l'immuno-oncologie, le cancer du poumon, le cancer du sein et le cancer du côlon.

Collaboration

La plateforme EVIDENS™ favorise la recherche collaborative. Elle repose non seulement sur les données des patients des hôpitaux, mais surtout sur l'expertise des cliniciens pour identifier les problématiques pertinentes de la recherche en oncologie.

Imagia collabore avec les industriels pour le développement de l'infrastructure informatique de sa plateforme :

- [Olympus](#)

L'entreprise collabore avec les instituts de recherche pour créer des outils pertinents de recherche en oncologie :

- [Fondation cancer du sein du Québec](#);
- [Institut de recherche Terry Fox](#);
- [IVADO](#);
- [MEDTEQ+](#);
- [Mila](#);
- [Société de recherche sur le cancer](#);
- [Université de Dalhousie](#);
- [Université d'Oxford](#).

Elle collabore avec les hôpitaux pour l'implantation de sa plateforme, ce qui lui permet d'avoir accès aux données des patients et à l'expertise des cliniciens spécialisés en oncologie :

- [Centre hospitalier de l'Université de Montréal](#);
- [Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke](#);
- [Centre hospitalier universitaire du Québec](#);
- [Centre universitaire de santé de McGill](#);
- [Hôpital général juif](#);
- 5 autres déploiements en cours au Québec, en France, aux États-Unis et au Royaume-Uni.

- i** En 2021, 10 hôpitaux au Canada, aux É-U et en Europe utilisent ou déploient EVIDENS™

PROJET PHARE EN DÉVELOPPEMENT

Imagia est récipiendaire d'une subvention à l'innovation de 49 M \$ CA du gouvernement du Canada pour diriger, aux côtés de l'Institut de recherche Terry Fox, le consortium pancanadien Digital Hôpital Découverte Plateforme (DHDP).

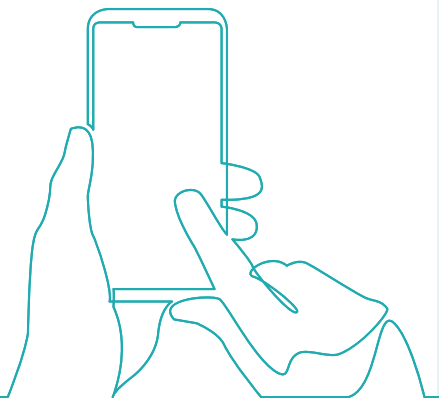
La DHDP représente 97 partenaires dans le consortium et vise à accélérer la médecine de précision pour les patients atteints de cancer et à faire progresser l'innovation dans le domaine des soins de santé.

La plateforme EVIDENS™ fournira l'infrastructure nécessaire pour permettre cette initiative d'innovation dans les grands hôpitaux du Canada.

- i** Permet de rallier plusieurs hôpitaux au Canada afin de faciliter les découvertes en santé grâce à l'IA

DÉFIS

Il existe peu d'incitatifs financiers ou structurels encourageant les hôpitaux à accueillir de l'innovation en santé. Il est donc difficile, notamment en période de pandémie, de développer une solution d'aide à la recherche en oncologie dans les hôpitaux. À cela s'ajoute un long processus légal avant de pouvoir utiliser les données des patients.



PROBLÉMATIQUE & OBJECTIFS

Problèmes

- Réticence des hôpitaux à partager leurs données (enjeux de sécurité, éthique et gouvernance)
- Données collectées en silos
- Données hétérogènes
- Cliniciens peu familiers avec l'IA
- Coût élevé des études cliniques

- i** **Difficulté de faire de la recherche en santé car peu de bases de données fournies, robustes ou structurées**

Objectifs

- Donner accès à des données dispersées aux chercheurs
- Permettre de construire des bases de données fournies, robustes et structurées
- Respecter la sécurité des informations et la vie privée des patients

ÉQUIPE

- 60+ employés à temps plein

Domaines d'expertise :

- Apprentissage automatique (recherche fondamentale et appliquée)
- Médecine (immuno-oncologie, radiologie)
- Bio-statistique
- Développement de produits
- Développement des affaires
- Sécurité et gouvernance des données
- Conformité légale et réglementaire

FINANCEMENT

- Investissements de BDC Capital, Fidelity Investments, Desjardins, Angés Québec et d'investisseurs internationaux : 46+M \$ CA
- Prêts d'Investissement Québec : 10M \$ CA
- Bourse MEDTEQ+ : 5M \$ CA

Opportunité de marché

- i** Frost & Sullivan, Markets and Markets, Meticulous Research, 2020-2025 :
- Évolution du marché de l'IA en santé : +45% par an
 - Outils de suivi et d'analyse basés sur les données réelles : 2G \$ US ; +15% par an
 - Aide à la décision et biomarqueurs IA : 10G \$ US ; +11% par an
 - Optimisation des essais cliniques : 5G \$ US ; +45% par an

LUMED

Improving health by optimizing healthcare
Améliorer la santé en optimisant les soins

THÈME

Production et administration des médicaments

ENTREPRISE

Cofondateur, directeur médical

[Louis Valiquette](#)

Cofondateur, PDG

[Vincent Nault](#)

Cofondateur, directeur de la recherche et du développement

[Mathieu Beaudoin](#)

Date de fondation

2012

Siège social

Sherbrooke (Canada)

Contact

info@lumed.ca

Site Internet

<https://lumed.ca>

PRODUITS PHARES

- APSS : logiciel d'antibio-gouvernance
- ZINC : logiciel de surveillance des infections nosocomiales
- ONCO : logiciel de prescription et de gestion des protocoles oncologiques
- DATA : module de production de rapports sur les infections

SOLUTIONS

Lumed est une entreprise technologique en santé centrée sur la recherche pour améliorer les traitements d'antibiotiques, surveiller les infections nosocomiales et favoriser les économies des hôpitaux. Elle développe des systèmes experts, dont APSS et ZINC, reposant sur des algorithmes simples d'intelligence artificielle (IA).

PRINCIPE D'APSS

APSS est un logiciel expert de gestion des antimicrobiens qui analyse et révisé automatiquement les prescriptions. Il gère plus de 600 pathogènes et intègre près de 1000 règles de posologie. Il envoie des alertes aux pharmaciens pour qu'ils puissent proposer des prescriptions moins coûteuses, plus efficaces et mieux adaptées aux patients. Il surveille aussi l'évolution des patients et détecte ceux qui bénéficieraient d'antimicrobiens.

- ❶ 65% du temps, le professionnel reconnaît et accepte l'alerte donnée par APSS

PRINCIPE DE ZINC

ZINC est un logiciel expert de surveillance des infections nosocomiales qui identifie en temps réel les cas d'infections. Il permet de retracer les patients potentiellement exposés au cas initial en encadrant le processus d'enquête.

- ❶ Création d'une liste de patients à risque qui ont cohabité suffisamment longtemps avec des patients infectés
- ❶ APSS et ZINC sont conformes aux normes HIPAA et GDPR et possèdent un système de cryptage des canaux de communication (TLS)

EXPÉRIENCE UTILISATEUR

Les logiciels sont installés dans le système de gestion de l'hôpital et sont interfacés avec le portail des données des patients pour qu'il n'y ait pas d'entrée manuelle de données. Ils analysent les données et font des recommandations selon leur domaine d'expertise, à savoir la gestion des antimicrobiens et la surveillance des infections nosocomiales.

RETOMBÉES

Expérience et soins aux patients :

- Réduction de la durée des séjours à l'hôpital de 2 jours en moyenne par patient, soit une réduction de 2500 jours par an
- Renforcement de la sécurité des patients grâce à l'efficacité des équipes de gestion et de prévention des infections
- Suivi automatisé des patients en temps réel

Bien-être des équipes médicales :

- Automatisation de l'analyse laborieuse des prescriptions (2000 recommandations par an au CHU de Sherbrooke)

Santé des populations :

- Réduction de l'usage des antimicrobiens de 20%
- Évite le développement de résistance des pathogènes

Coûts de la santé (pour le CHU de Sherbrooke) :

- 2,1M \$ CA d'économie en achats d'antimicrobiens, soit réduction de 30% (en 6 ans d'utilisation du logiciel APSS)
- 91% des interventions auprès des prescripteurs sont acceptés avec APSS

Génération et diffusion de nouvelles connaissances :

- 4 publications d'articles scientifiques (Journal of Antimicrobial Chemotherapy, Artificial Intelligence in Medicine, BMC Infectious Diseases)
- 20 présentations scientifiques (dont Artificial Intelligence in Medicine, E-Health, Association des médecins microbiologistes du Canada)

Développement économique :

- Croissance de 3 à 16 employés entre 2012 et 2021

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Algorithmes utilisés

- 15 familles d'algorithmes différentes pour créer des alertes
- Des algorithmes de découverte pour identifier les raisons de rejets des alertes
- Vaste base de connaissances et moteurs d'inférences spécialisés

IMPLANTATION ET CODÉVELOPPEMENT

Lumed codéveloppe ses systèmes experts avec les hôpitaux clients pour lesquels ils sont conçus et dans lesquels elle les implante. Ses solutions sont maintenant implantées dans les hôpitaux suivants :

- [Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke;](#)
- [Centre hospitalier universitaire de Nancy \(France\);](#)
- [Centre hospitalier de l'Université de Montréal;](#)
- [Centre universitaire de santé McGill;](#)
- [Fraser Health \(Colombie-Britannique\);](#)
- [Hamilton Health Sciences \(Ontario\);](#)
- [Hôpital de Chicoutimi.](#)



Codéveloppement de nouveaux logiciels en fonction des besoins des clients

DÉFIS

De 2016 à 2020, le moratoire sur les TI au Québec empêche Lumed de vendre ses solutions aux hôpitaux québécois. La lenteur du marché de proximité a par conséquent permis à la compétition de se développer. Lumed a donc choisi de passer par des partenaires pour la commercialisation. Le développement de l'entreprise s'est par conséquent ralenti sur la période 2016-2020.

MODÈLE D'AFFAIRES

Modèle d'affaires actuel - SaaS

Lumed vend les licences de ses logiciels aux hôpitaux.

Étapes de développement

Étape actuelle

- Complétion du développement de ONCO avec le CUSM (commercialisation prévue en 2022)

Étapes à venir

- Amélioration continue des modules APSS, ZINC et ONCO
- Exportation des solutions Lumed aux É-U
- Développement de nouveaux systèmes experts pour d'autres domaines médicaux (par exemple la dépendance aux opioïdes ou la gériatrie)



Objectif : développement de nouveaux systèmes experts tous les 2 ans

PROBLÉMATIQUE & OBJECTIFS

Problèmes

- La surconsommation d'antibiotiques favorise l'émergence de pathogènes résistants
- Difficulté d'endiguer les infections à l'hôpital en raison de la circulation du personnel
- Coût élevé lié à la surconsommation d'antimicrobiens

Objectifs :

- Réduire la consommation des antibiotiques de 15%
- Réduire la résistance bactérienne aux antibiotiques
- Réduire la dépense hospitalière en médicaments
- Réduire les durées de séjours des patients à l'hôpital
- Réduire les temps de précaution requis en prévention des infections nosocomiales
- Réduire le nombre d'éclotions d'infections nosocomiales (Covid-19, C. difficile, SARM, ERV et une vingtaine d'autres)

ÉQUIPE

- 15 employés à temps plein
- 1 employé à temps partiel

Diplômation

- 3 PhD
- 1 pharmacienne
- 7 bacheliers
- 1 médecin
- 4 techniciens

Domaines d'expertise

- Médecine
- Science des données et apprentissage automatique
- Marketing et développement des affaires

FINANCEMENT

(chiffres des fonds personnels, investissements et revenus confidentiels)

- Fonds personnels
- Bourses FRQ : 240K \$ CA en 2005
- Bourses CRSNG, FRQ, ACPM
- Subventions Accord
- Investisseurs
- Revenus

Opportunité de marché :

- Projection du marché de l'IA en santé en 2028 : 120,2B \$ US

The screenshot shows the LUMED software interface. At the top, there's a navigation bar with 'LUMED' and 'APSS+'. Below it, a 'Filtres prédéfinis' section contains icons for various filters. The main area is divided into two sections: 'Patients disponibles' and 'Patients sélectionnés'. Each section contains a table with columns for 'Alerte', 'Int.', 'Spécialiste infectio.', 'Rappels', 'Patient', 'Numéro dossier', 'Chambre', 'Lit', 'Unité', 'Établissement', 'Durée d'hosp.', and 'Agents surveillés'. The 'Patients disponibles' table lists 69 patients, while the 'Patients sélectionnés' table lists 8 patients. The interface also includes a 'Ma sélection' button and a 'Révision' button.



THÈME

Soutien aux patients et proches aidants

ENTREPRISE

Cofondateur, PDG

[Marc-Olivier Schüle](#)

Cofondatrice, directrice des connaissances

[Marise Bonenfant](#)

Cofondateur, directeur technique

[François Menet](#)

Date de fondation

2017

Siège social

Montréal (Canada)

Contact

info@myelin.solutions

Site Internet

<https://www.myelin.solutions>

PRODUITS PHARES

- Mylin : outils de recherche et d'évaluation de l'information en santé mentale
- Synerpsy : outils de télé-pratique et de suivis instantanés pour les professionnels en santé mentale

SOLUTION

Mylin est une base de données intelligente avec un système de recherche par mots clés et par thématiques qui permet d'accéder, de regrouper et d'évaluer des informations et des outils en santé mentale. La solution s'adresse à toute personne concernée par la santé mentale, que ce soit personnellement ou professionnellement, de même qu'aux proches aidants. Le contenu proposé aux utilisateurs peut être personnalisé en fonction de leurs défis et de leurs forces personnelles grâce à des algorithmes simples d'intelligence artificielle (IA).

- 40 000+ outils
- 400 membres
- 10 000 visiteurs uniques en autisme
- 29000 visiteurs uniques en 2021

EXPÉRIENCE UTILISATEUR

L'internaute se rend sur la plateforme Mylin et remplit une grille de besoins correspondant à sa situation.

Des informations et outils en santé mentale lui sont recommandés en fonction de leur pertinence pour son cas et de la pertinence pour d'autres cas similaires au sien.

Après avoir accédé aux informations et outils recommandés, il peut à son tour les évaluer en fonction de leur utilité perçue, ce qui augmente la précision des indices de pertinence du système.

À noter que ces éléments sont encore en développement et seront peut-être amenés à changer dans les prochains mois.

CAS D'USAGE

Un parent désire emmener son enfant autiste chez le coiffeur, mais celui-ci refuse d'être touché. Comment faire ? Malheureusement, la littérature scientifique ne diffuse pas ce type d'informations pratiques.

Il existe par contre de nombreuses sources d'informations et d'outils sur Internet, mais comment savoir lesquels sont pertinents ou fondés ?

En utilisant Mylin, le parent reçoit les informations et outils pertinents pour sa situation. Ces recommandations sont faites à partir de la littérature scientifique, des rétroactions de parents dans des situations similaires et des observations effectuées par des professionnels auprès d'enfants dans des cas semblables.

RETOMBÉES

Expérience et soins aux patients :

- Accès à la bonne information en santé mentale

i 340000 requêtes (soit 29000 visiteurs uniques) sur la page Covid-RNETSA-FQA de Mylin de septembre 2020 à août 2021.

Bien-être des équipes médicales :

- Accès à l'informations pratiques pertinentes en santé mentale
- Gain de temps grâce à la diminution des sollicitations pour répondre aux questions pratiques (correspond à environ 30% du temps dans les cliniques comportementales)

Santé des populations :

- Meilleure prise en charge des patients en santé mentale
- Meilleur accompagnement des familles ayant un membre atteint d'un trouble en santé mentale

Coûts de la santé :

- Estimation d'une diminution des frais en santé mentale de 30% (en instance de confirmation)

Génération et diffusion de nouvelles connaissances :

- 15 certificats de droit d'auteur déposés
- Présentations dans des conférences (dont Printemps numérique et [Canadian Knowledge Mobilization Forum](#))
- Thèse de doctorat de Marc-Olivier Schüle en préparation (École de psychoéducation de l'Université de Montréal)

Développement économique :

- Croissance de 3 à 7 employés entre 2017 et 2020

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Algorithmes utilisés

- Apprentissage automatique classique pour :
 - La recherche d'informations;
 - L'indexation automatique.
- Parcours de graphe
- Séries temporelles
- Classification supervisée (en développement)
- Traitement automatique du langage naturel (en développement)

MILIEUX D'IMPLANTATION ET DE CODÉVELOPPEMENT

Implantation

Myelin implante ses solutions dans les milieux psychosociaux

- [Association québécoise pour l'analyse du comportement](#)
- [ComSanté](#)
- Consortium national de recherche en intégration sociale
- [Fédération québécoise de l'autisme](#)
- [Institut universitaire en déficience intellectuelle et en troubles du spectre de l'autisme](#)
- [Ordre des psychoéducateurs et psychoéducatrices du Québec](#)
- [RNETSA](#)
- [Unipsed](#)

L'entreprise implante aussi ses solutions dans des cliniques et des écoles

- [À pas de géants](#)
- [CTREQ](#)
- [Déclic](#)
- [Entre nous](#)
- [Les trésors en éducation spécialisée](#)
- [Point virgule](#)

La plateforme Myelin sera de plus expérimentée dans deux centres de services scolaires de la région de Québec qui disposent d'une expertise reconnue dans l'organisation de services répondant aux besoins des apprenants TSA : le CSSDD et le CSSDN. Ces centres de services scolaires participeront au comité de pilotage et seront mis à contribution dans la détermination des besoins, la mise à l'essai de la plateforme et l'évaluation de son fonctionnement.

Collaboration

Myelin collabore avec les centres de recherche pour le codéveloppement de ses solutions :

- [CRIM](#)
- [IVADO](#)
- [Équipe Renard - Recherche sur le transfert des connaissances](#)
- [L'École de bibliothéconomie et des sciences de l'information de Université de Montréal](#)
- [L'École de psychoéducation de l'Université de Montréal](#)

L'entreprise a participé et reçu des prix dans des programmes d'incubation et d'accélération :

- Innovinc du Centre d'entrepreneuriat Poly-UdeM (2018)
- EntrePrism d'HEC (2018)

- Impact 08 (2019)
- Fondation Montréal Inc. (2019)
- Invention de l'année de l'ADRIQ et Québec Science (2019)
- Hommage à l'innovation de la Fédération québécoise de l'autisme (2019)

DÉFIS

Myelin procède par coconstruction avec ses utilisateurs pour mettre au point ses solutions. Ce processus par itérations est extrêmement long. Or, les technologies d'IA évoluant très rapidement, l'entreprise doit souvent changer de technologies, et faire de nouveaux tests, ce qui rallonge encore davantage le processus de développement et est donc très coûteux.

MODÈLE D'AFFAIRES

Modèle d'affaires actuel - B2B2C :

Myelin vise les cliniques en santé mentale qui utilisent ses solutions comme logiciel de gestion et comme outil d'information pour leurs patients.

Modèle d'affaires à moyen terme - B2B :

Myelin souhaite ajouter des services d'analyses pour les cliniques en santé mentale qui ont besoin d'analyses poussées pour savoir si leurs contenus et leurs outils sont pertinents pour leurs patients.

Étapes de développement

Étape actuelle :

- En production depuis 2017, Mylin est actuellement disponible aux professionnels de santé et au grand public
- En production depuis 2020, Synerpsy est à ce jour majoritairement disponible aux professionnels en santé mentale. Depuis 2021, la solution est aussi offerte au milieu scolaire et de réadaptation (orthothérapeute, etc.)

Étapes à venir

Développement de 3 indices de pertinence des informations et outils en santé mentale (Mylin) :

- Indice 1 : Scientificité et crédibilité
- Indice 2 : Contexte d'utilisation et efficacité (suivis comportementaux)
- Indice 3 : Appréciation subjective des interventions
- Structuration des données et application des algorithmes (Synerpsy) entre 2022 et 2025

PROBLÉMATIQUE & OBJECTIFS

Problèmes

- D'après le Commissaire à la santé et au bien-être en 2012, plus de 23% des Canadiens vivront un trouble de santé mentale dans leur vie
- Pléthore d'informations et d'outils de suivi sont disponibles en santé mentale, mais sans indicateur de qualité de ces informations et outils
- 72%+ des intervenants en santé et services sociaux n'utilisent pas ou peu les données issues de la recherche
- Manque de suivis réguliers des professionnels de santé mentale auprès de leurs patients
- En médecine générale, 90% des interventions peuvent être améliorées si on a accès aux bonnes informations
- En Amérique du Nord, il est estimé que le manque d'information diminue l'efficacité des soins donnés de plus de 70%

Objectifs :

- Devenir la première source d'outils et d'information en santé mentale (Mylin)
- Devenir l'outil de suivi à distance de référence pour les cliniques en santé mentale (Synerpsy)

ÉQUIPE

- 4 employés à temps plein
- 3 employés à temps partiel

Domaines d'expertise

- Science des bibliothèques
- Science des données et apprentissage automatique

Comités

- 1 comité scientifique
- 1 comité technologique
- 1 comité éthique

FINANCEMENT

- Socio-financement : 25K \$ CA
- Prix d'entrepreneuriat Datapreneur, RBC, NextAI, Innovinc, EntrePrism, Impact08 : 100K \$ CA
- Subventions de recherche Innovation sociale et PARI : 200K \$ CA
- Ventes RNETSA : 25K \$ CA

Opportunité de marché

- Applications de santé mobile vendues en 2018 : 23M \$ US, dont 1M \$ US en vente d'outils d'aide à la décision



THÈME

Gestion des maladies chroniques

ENTREPRISE

Fondatrice, PDG

Annie Martineau

Directrice des technologies

Émilie Lessard

Date de fondation

2017

Siège social

Ville de Québec (Canada)

Contact

contact@neurosolutionsgroup.com

Site Internet

<https://neurosolutionsgroup.com>

SOLUTION

Neurosolutions Group est une entreprise québécoise qui crée des interventions thérapeutiques personnalisées et ludiques pour améliorer le quotidien des personnes présentant un Trouble du déficit d'attention avec/sans hyperactivité (TDAH) ou un Trouble du spectre de l'autisme (TSA). Elle met au point, en collaboration avec des experts, des solutions technologiques agréables à utiliser pour célébrer la différence. Elle développe actuellement des outils d'intelligence artificielle (IA) en santé mentale.

PRINCIPE DE KAIROS

Kairos est une application web et mobile reposant sur des principes vidéoludiques qui donne aux parents d'enfants avec un TDAH ou un TSA accès à un système de gestion de routines, à un coach virtuel et

à des outils de suivi d'effets secondaires. Ces outils ont pour but d'augmenter l'autonomie des enfants et d'effectuer un suivi plus précis de la prise de la médication.



Offre aux parents et aux professionnels de santé une vision plus complète et objective de l'évolution de l'état de santé de l'enfant



Aide à la prise de décision de la médication pour les professionnels de santé

EXPÉRIENCE UTILISATEUR

Pour le module « Gestion des tâches »

Le parent se connecte à Kairos sur son téléphone intelligent. Il programme des tâches à effectuer par son enfant (par exemple, faire son lit, s'habiller, se brosser les dents, etc.).

L'enfant se connecte sur sa tablette intelligente où il prend connaissance des tâches à effectuer. Après complétion des tâches par l'enfant, le parent les valide dans Kairos. La validation permet à l'enfant de recevoir des rétributions à travers un jeu vidéo (par exemple, des points d'expérience ou des superpouvoirs).

Un tableau de bord résumant les performances de l'enfant est généré à partir des données pour le parent et le professionnel de santé.

Pour le module « Gestion de la médication »



Module complémentaire à Kairos

Le parent entre la médication de son enfant, ainsi que la posologie. À certains moments, il reçoit des questions du «coach» sur différents effets indésirables potentiellement liés à la médication (sommeil, appétit, santé mentale, etc.).

Le parent peut visualiser cette information sur différentes périodes de temps et la

RETOMBÉES

Expérience et soins aux patients :

- Meilleure adaptation aux tâches routinières
- Suivi plus régulier de l'état de santé
- Réduction du temps pour trouver la bonne médication

Bien-être des équipes médicales :

- Donne accès à des données régulières et complètes
- Facilite le suivi des traitements
- Avoir accès à une information précise

Santé des populations :

- Suivi régulier de l'état de santé des enfants avec TDAH ou TSA
- Meilleure prise en charge des enfants

Développement économique :

- Croissance de 1 à 11 employés entre 2020 et 2021
- Objectif d'atteindre 20 employés d'ici 2025

partager avec l'équipe de soins de son enfant. Le parent a accès à des tableaux de bord comportementaux et de suivi d'effets secondaires.

Un tableau de bord résumant les possibles effets indésirables de la médication est généré à partir des données pour le parent et le professionnel de santé.



Chiffres-clés (depuis janvier 2021)
20 000+ téléchargements
150 000+ tâches réussies par les enfants

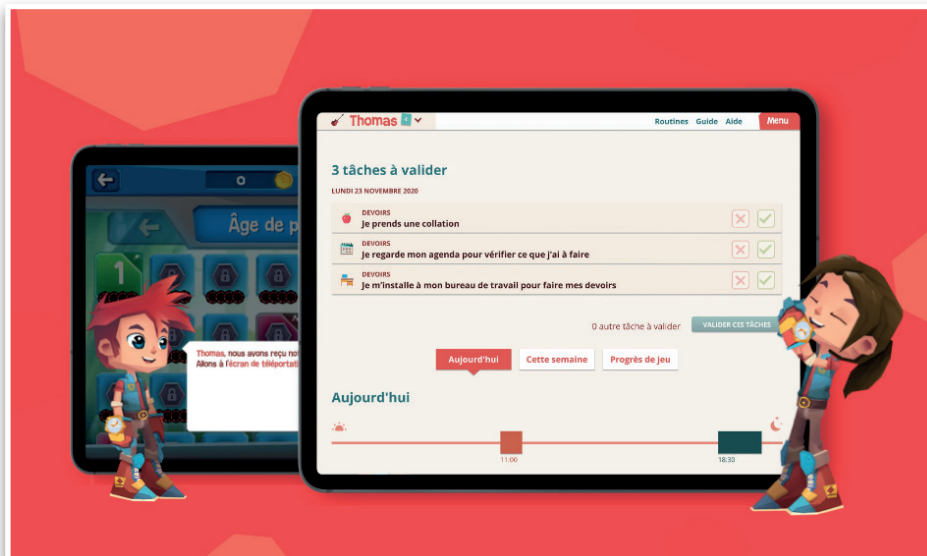
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Algorithmes utilisés

- Probabilités pour les calculs des résultats dans les tableaux de bord



En processus de détermination des algorithmes adéquats pour la détermination d'effets secondaires, et ultimement, pour la prédiction de la bonne médication



PROBLÉMATIQUE & OBJECTIFS

Problèmes

- Peu d'outils de gestion du comportement (TDAH, TSA)
- Peu d'outils de gestion de la médication (TDAH, TSA)
- Peu de disponibilité des professionnels de santé mentale
- Peu de régularité et peu d'exactitude dans la prise des données comportementales
- Le processus de prise de décision lié au choix du médicament est basé sur des essais-erreurs

i Temps long (7-10 ans) pour arriver à la bonne médication

Objectifs

- Engager les parents dans l'accompagnement de leur enfant (TDAH, TSA)
- Développer un outil de gestion des routines
- Développer un outil de gestion de la médication
- Contribuer à diminuer le nombre d'essais-erreurs

i Améliorer la prise en charge des enfants avec TDAH ou TSA et de leurs familles

ÉQUIPE

- 11 employés à temps plein

Domaines d'expertise

- Développement informatique
- Conception vidéoludique
- Expertise UX/UI
- Marketing
- Développement des affaires

i Expertise IA à l'externe : Seed AI

FINANCEMENT

- Fonds personnels : 500K \$ CA
- Fonds publics
 - Ville de Québec : 250K \$ CA
 - Fonds des Médias du Canada : 450 \$ CA
 - MEI : 60K \$ CA
 - Développement économique Canada : 230K \$ CA
- Fonds de recherche (CNRC, CRSNG) : 150K \$ CA
- Autres fonds (MEDTEQ+) : 50K \$ CA

i Budget total de 3M \$ CA de 2017 à 2021

Opportunité de marché

- Objectifs de 15 000 utilisateurs actifs en 2022

MILIEUX D'IMPLANTATION ET DE CODÉVELOPPEMENT

Neurosolutions Group collabore avec des centres de recherche pour effectuer des études cliniques permettant d'évaluer la pertinence de Kairos comme outil de gestion en santé mentale

- [Département de psychoéducation de l'UQTR](#) (avec 220 familles, en juin 2020)

L'entreprise collabore avec une fondation et une université pour le développement de son «coach» virtuel et le guide parental, en plus de réaliser une étude clinique (début été 2019 à fin été 2020)

- [Fondation les Petits Trésors](#)
- [MEDTEQ+](#)
- [UQTR](#)

Elle collabore aussi avec les centres de transfert technologique pour l'optimisation de son coach parental virtuel :

- [CIMMI](#) (début de la collaboration en septembre 2020)

MODÈLE D'AFFAIRES

Modèle d'affaires actuel - B2C :

L'application de Neurosolutions Group s'adresse aux familles avec un enfant ayant un TDAH ou un TSA.

Modèle d'affaires à moyen terme - B2B2C :

L'entreprise vise ultimement les professionnels en santé mentale pour les aider à proposer un meilleur suivi à leurs patients avec un TDAH ou un TSA.

ÉTAPES DE DÉVELOPPEMENT

Étape actuelle

- Été 2021 : Audit de la base de données réalisé par Seed AI

i Vérification de la pertinence et de la bonne structuration des données

Étapes à venir

- Lancement d'une ronde de financement pour l'accélération de la R&D et la commercialisation (automne 2021)
- **i** Nécessité de prévoir un budget publicitaire important pour les réseaux sociaux
- Commercialisation massive de Kairos (version sans IA, hiver 2022)
- Collecte de données massives (préparation à l'IA, printemps-automne 2022)
- Intégration de l'IA (algorithmes poussés) dans Kairos (2023)

DÉFIS

Avant de pouvoir appliquer des algorithmes sur les données, il faut procéder à leur nettoyage, ce qui implique de les enrichir, les corriger, les structurer et les étiqueter. Le processus d'application de l'IA en santé est donc long et requiert beaucoup de ressources humaines et financières, ce qui représente un défi pour les startups et les petites entreprises.

THÈME

Prévention

ENTREPRISE

Fondateur, président, associé

[Patrick Dolcé](#)

Directeur général, associé

[Laurent Bellavance](#)

Directeur TI, associé

[Martin Lemieux](#)

Directeur R&D, associé

[Dominique Fillion](#)

Date de fondation

2006

Siège social

Rimouski (Canada)

Contact

info@nosotech.com

Site Internet

<https://www.nosotech.com>

PRODUITS PHARES

- Nosokos : Outil de gestion en temps réel des infections associées aux soins
- AntibioKos : Outil de gestion de l'utilisation des antibiotiques et de la résistance aux antibiotiques
- Si-Spin : Portail de gestion des programmes nationaux de surveillance des infections nosocomiales
- Iris : Gestion agrégée des données de tests de laboratoires en temps réel pour la COVID-19

SOLUTION

Nosotech est une entreprise québécoise dont la mission est d'offrir aux intervenants du milieu de la santé des solutions novatrices en gestion de l'information. Ses logiciels permettent d'accéder à plusieurs sources de données cliniques en temps réel et d'intégrer des modules

d'intelligence artificielle (IA) afin d'améliorer l'efficacité des organisations et bonifier la qualité des soins.

PRINCIPE DE NOSOKOS

Nosokos est un logiciel d'optimisation de surveillance et de prévention des infections associées aux soins qui analyse les données ADT, des laboratoires, de la pharmacie, des salles d'opération, des urgences, etc. pour identifier en temps réel les cas à risque.



Permet aux équipes de prévention et de contrôle des infections de prévenir, suivre, encadrer et gérer les infections nosocomiales

EXPÉRIENCE UTILISATEUR

Le logiciel Nosokos est relié au système informatique de l'hôpital. Il analyse les données des patients et envoie des alertes en cas d'identification de risque d'éclosion d'une infection.

Le logiciel crée et remplit automatiquement une fiche patient avec l'ensemble des données collectées. Il produit des courbes épidémiques pour visualiser les évolutions selon plusieurs critères. Il génère et transmet les rapports pour les programmes de surveillance nationaux.



À terme, le logiciel pourra prédire si un patient est à risque d'infection dès son arrivée à l'hôpital (en développement).

CAS D'USAGE

Le patient est admis à l'hôpital pour une opération. Il contracte une infection pendant son séjour. Nosokos détecte l'infection en analysant les données du patient et de l'hôpital. Il envoie une alerte permettant d'identifier le patient infecté, de l'isoler et de le traiter. Cela permet de limiter significativement la propagation de l'infection.

RETOMBÉES

Expérience et soins aux patients :

- Prédiction des risques d'infection à l'entrée à l'hôpital
- Meilleure prise en charge hospitalière (isolement du patient si nécessaire)

Bien-être des équipes médicales :

- Diminution du temps de collecte des données de 90%
- Suivi de la répartition des infections dans les unités de soins
- Gestion efficace des isolements et des porteurs de bactéries résistantes aux antibiotiques
- Optimisation du temps consacré à la prévention

Santé des populations :

- Automatise la production de rapports de surveillances nationales

Coûts de la santé :

- Réduction des coûts liés aux infections nosocomiales grâce à la réduction de la durée de contagion (isolements) et d'hospitalisation

Génération et diffusion de nouvelles connaissances :

- Articles scientifiques publiés par des chercheurs utilisant la technologie de Nosotech (notamment dans American Journal of Epidemiology, Journal of Antimicrobial Chemotherapy)
- Présentations scientifiques (dont AMMI Canada - CACMID)

Développement économique :

- Croissance du nombre d'employés : +100% en 2 ans

Autre cas d'usage (en développement)

Le patient est admis à l'hôpital pour une opération.

En analysant ses données personnelles et contextuelles, Nosokos prédit qu'il est à risque de contracter une infection. Le personnel médical prend alors les mesures nécessaires pour prévenir l'infection : isolement préventif du patient, traitement préventif, etc. Cela permet de ne pas mettre en danger la vie du patient.

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Algorithmes utilisés

- Détection d'événements en laboratoire
- Optimisation des prescriptions d'antibiotiques
- Recherche de contacts patients (étroits ou élargis)
- Interprétation des résultats de dépistage
- Standardisation d'événements provenant de systèmes externes, par exemple les systèmes de gestion des mouvements patients, de laboratoire, des chirurgies, de la pharmacie

Calculs statistiques

- Production d'antibiogrammes cumulés
- Délais d'exécutions (TAT)
- Production d'une multitude de graphiques (dont les courbes épidémiques)
- Calculs de clairance à la créatinine
- Calculs des doses définies journalières (DDJ) et de la durée de thérapie (DOT)

Apprentissage profond (en développement)

- Automatisation des modèles de prédiction du risque (à venir)

MILIEUX D'IMPLANTATION ET DE CODÉVELOPPEMENT

Implantation

Les solutions de Nosotech sont présentes dans 100% des hôpitaux au Québec. Plus précisément, Nosokos est présent dans environ 60% des hôpitaux et IRIS dans 100% des hôpitaux, notamment :

- [CHUM](#);
- [CHU de Québec - Université Laval](#);
- [CHUSJ](#);
- [CUSM](#).

Ses solutions sont aussi déployées dans des hôpitaux en Europe, notamment :

- [Le Centre hospitalier Sud Francilien \(Corbeil-Essonnes\)](#);
- [Le CHU Limoges \(Limoges\)](#);
- [L'Hôpital Érasme Université Libre de Bruxelles \(Bruxelles\)](#);
- [L'institut mutualiste Montsouris \(Paris\)](#);

Collaboration

L'entreprise collabore avec le gouvernement du Québec pour la conformité aux règles de surveillance, notamment avec l'Institut national de santé publique du Québec.

DÉFIS

Nosotech fait face à des défis d'interopérabilité des systèmes. Nosokos se connecte à des systèmes collectant des données hétérogènes pour faire ses détections et prédictions. D'un hôpital à l'autre, les règles de surveillance des épidémies, les règles d'affaires des laboratoires et la sémantique changent. Augmenter l'homogénéité des données et de leurs collectes, à travers les différents systèmes, mais aussi d'un hôpital à l'autre, permettrait une intégration de Nosokos plus efficace et l'obtention de résultats plus fiables, ainsi qu'un potentiel de développement de nouvelles fonctionnalités plus performantes.

MODÈLE D'AFFAIRES

Modèle d'affaires - B2B

Les hôpitaux implantant Nosokos dans leur système pour prévenir les infections

Modèle d'affaires - Centres de recherche

Nosotech développe actuellement des partenariats et collabore dans des programmes de recherche pour permettre aux instituts de recherche et universités d'utiliser ses données.

Étapes de développement

Étape actuelle

- Lancement d'une nouvelle interface utilisateur (automne 2021)

Étapes à venir

- Développement en continu pour améliorer les performances
- Introduction de nouveaux modules
- Développement liés à la surveillance prédictive
- Outil pour la gestion agrégée de données de laboratoire à grande échelle

PROBLÉMATIQUE & OBJECTIFS

Problèmes

- Propagation rapide des infections nosocomiales à l'hôpital
- Augmentation de la durée des soins
- Difficulté d'identifier l'origine des infections
- Difficulté d'analyser l'ensemble des données du patient et de l'hôpital (ADT, de laboratoires, de pharmacie, des salles d'opération, des urgences)
- Perte de temps et utilisation inadéquate des experts cliniques en prévention des infections

Objectifs

- Détecter les infections nosocomiales en temps réel
- Identifier les patients à risque de contracter une infection (en développement)

 Prévenir les infections à l'hôpital en isolant les patients infectés et les patients à risque

ÉQUIPE

- Plus de 20 employés à temps plein

Domaines d'expertise

- Microbiologie
- Infectiologie
- Interopérabilité sémantique clinique
- Informaticiens (80% de l'équipe)
- Expertise produits numériques en santé

FINANCEMENT

- Revenus SaaS : coûts d'installation et contrats de support
- Programmes de R&D
- Bourses publiques
- Investisseurs

Opportunité de marché

- Marché des solutions de surveillance des infections : 372M \$ US (2020) ; prédiction à 712M \$ US (d'ici 2026) : +12,5% par an
- Marché mondial des systèmes d'aide à la décision clinique (CDSS) : \$2,5B \$ US d'ici 2028 : + 8,6% par an
- Interopérabilité mondiale des systèmes de soins de santé : 4B \$ US en 2029 ; prédiction à 8B \$ US (d'ici 2024) : 13,8% par an



THÈME

Soutien aux aînés

ENTREPRISE

Cofondateur, PDG

[Christian Dansereau](#)

Cofondateur, directeur technologique

[César Laurent](#)

Date de fondation

2018

Siège social

Montréal (Canada)

Contact

info@perceiv.ai

Site Internet

<https://perceiv.ai>

PRODUITS PHARES

- Outil de sélection des patients pour les essais cliniques en Alzheimer
- Outil de sélection des patients pour les essais cliniques en cardiologie

SOLUTION

Perceiv AI est une entreprise québécoise en santé développant des outils de sélection des patients de manière à faciliter les essais cliniques. Elle vise notamment à accélérer la recherche sur la maladie d'Alzheimer et les maladies cardiaques. Elle a mis pour cela en place une plateforme de prédiction : Foresight™.

PRINCIPE DE FORESIGHT™

Foresight est une plateforme de prédiction du devenir clinique court terme (prognostic).

Il s'agit d'un outil de sélection et d'enrichissement des patients pour accélérer les essais cliniques.

Les patients sont sélectionnés en fonction de la prédiction de l'évolution de leur état de santé pendant l'essai clinique.

Elle vise les maladies chroniques : la maladie d'Alzheimer et les maladies cardiovasculaires.



Base de données longitudinales de plus de 550K patients

Données

- Imagerie
- Moléculaires
- Cliniques
- Tests sanguins
- Génétiques

EXPÉRIENCE UTILISATEUR

Les données du patient sont entrées dans Foresight™.

La plateforme prédit le risque de progression du patient dans sa maladie.

Selon le résultat, le patient est intégré ou non à l'essai clinique.



Les données des patients recrutés dans les essais cliniques par l'intermédiaire de Foresight™ sont enrichies et de plus grande qualité, réduisant substantiellement les coûts et le temps des essais cliniques jusqu'à 51% dans certains cas.

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Algorithmes utilisés

- Apprentissage automatique
 - Classification
 - Calculs statistiques
- Apprentissage profond
 - Réseaux neuronaux convolutifs

MILIEUX D'IMPLANTATION ET DE CODÉVELOPPEMENT

Perceiv AI fait affaire avec les compagnies pharmaceutiques pour les aider à

RETOMBÉES

Expérience et soins aux patients :

- De 40 à 60% de patients non pertinents écartés
- De 20 à 50% de patients pertinents en plus

Bien-être des équipes médicales :

- Réduction de la durée des essais cliniques
- Réduction du risque d'échec des essais cliniques
- Environ 30-50% de réduction du nombre de patients nécessaires par étude clinique

Santé des populations :

- Augmente la qualité des essais cliniques

Coûts de la santé :

- Réduction du coût des essais avec groupes de patients témoins
- Réduction du risque d'échec de l'essai clinique

Génération et diffusion de nouvelles connaissances :

- 2 articles scientifiques publiés
- 5 présentations scientifiques (Conférence internationale de l'Association Alzheimer 2021 et Congrès des Essais cliniques sur la maladie d'Alzheimer 2021)

Développement économique :

- Croissance de 2 à 5 employés entre 2018 et 2021



Objectifs de +15 employés (scientifiques, développeurs et commerciaux) d'ici le deuxième quart de 2022

Retombées chiffrées :

- Sans Perceiv AI : cohorte faiblement enrichie, 40% de pouvoir de détection d'effets significatifs ; coût de la phase 3 : 287M \$ CA
- Avec Perceiv AI : cohorte enrichie de haute qualité ; 90% de pouvoir de détection d'effets significatifs ; coût de la phase 3 : 219M \$ CA



Publication d'un article montrant qu'il y a un gain d'1 an et épargne de 68M \$ CA

optimiser leurs essais cliniques. Le revenu se fait avec la génération de PI et la génération de bases de données.

- [Acasti Pharma Inc.](#)
- [Dalcor Pharmaceuticals](#)
- [VTV Therapeutics](#)

Collaboration

L'entreprise travaille avec les hôpitaux pour le développement de son produit :

- [CHUM](#)
- [Douglas Institut universitaire en santé mentale](#)
- [Institut de cardiologie de Montréal](#)
- [Institut universitaire de gériatrie de Montréal](#)

Elle travaille avec les centres de recherche pour le développement de son produit :

- [MILA](#)
- [Université McGill](#)
- [Université de Montréal](#)

Perceiv AI a bénéficié d'incubation dans des accélérateurs technologiques pour le développement de la compagnie.

- [Centech](#)
- [CTS santé](#)
- [CLSI San Francisco](#)
- [District3](#)

i Foresight™ respecte les normes HIPAA et ISO 27001

DÉFIS

Il est difficile pour les startups d'avoir accès aux financements publics car il faut qu'elles aient déjà des fonds disponibles pour être éligibles (les fonds publics demandent des contributions de la part de l'entreprise à hauteur de 50% dans de nombreux cas). Sans revenus, ni fonds de démarrage, les startups ne peuvent pas obtenir de bourse, donc ne peuvent pas développer leurs produits, ni leurs services

MODÈLE D'AFFAIRES

Modèle d'affaires à court terme - B2B

- Financement pour la génération de la PI et des bases de données pour les compagnies pharmacologiques

Modèle d'affaires à moyen terme - SaaS

- Licence de la solution infonuagique avec algorithmes de prédiction pour les centres de recherche et essais cliniques en développement

Modèle d'affaires à long terme - Base de données

- Base de données de référence pour les essais cliniques dans les centres de recherche

ÉTAPES DE DÉVELOPPEMENT

Étape actuelle

- Lancement de Foresight™ appliquée à l'Alzheimer (deuxième quart de 2022)

Étapes à venir

- Lancement de Foresight™ appliquée aux maladies cardiovasculaires (fin 2022)
- Développement et optimisation de la plateforme infonuagique (fin 2022)



PROBLÉMATIQUE & OBJECTIFS

Problèmes

- Pour commercialiser un médicament, il faut des essais cliniques réussis
- Les essais cliniques sont longs et chers : 5 à 13 ans et environ 700M \$ US pour les phases 1, 2 et 3 (2014).

i 75% des essais cliniques échouent (difficile prévision de l'évolution de l'état de santé des patients)

- La participation des patients non pertinents pour les essais cliniques en Alzheimer coûtent 4,3B \$ US

Pourcentage important de patients invalidés pour les essais cliniques à cause de résultats hétérogènes :

- 30% des patients avec Alzheimer précoce
- 80% des patients avec des symptômes pré-Alzheimer
- 90% des patients post-ACS (Acute Coronary Syndrome)

Objectifs

- Prédire la pertinence des patients candidats pour les essais cliniques (Alzheimer, maladies cardiovasculaires)
- Rendre les données des essais cliniques plus homogènes
- Faciliter le succès des essais cliniques

ÉQUIPE

- 5 employés à temps plein (dont 4 avec PhD)
- 2 stagiaires

Domaines d'expertise

- Science des données et apprentissage automatique
- Santé, médecine de précision, pharmaceutique

Comité conseil

- 5 conseillers : Yoshua Bengio (MILA), Betsabeh Madani Hermann (Borealis Ventures), Manon Boisclair (Syantra), Serge Gauthier (Université McGill), Robert Amyot (Medfar)

FINANCEMENT

- Fonds personnels : en nature (temps de travail des cofondateurs non rémunéré)
- Revenus de ventes
- Bourses publiques (2021) :
 - CNRC : projet de 200K \$ CA
 - CQDM, MEI: projet de 600K \$ CA

i Lancement d'une ronde de financement en 2021 : objectif de 2M \$ US d'investissements



THÈME

Triage

ORGANISME

Fondateur

Conseil de la santé et des services sociaux de la région Montréal métropolitain

Président et directeur général par intérim

Yvan Gendron

i Urgences-santé est un organisme public

Date de fondation

1989

Siège social

Montréal (Canada)

Contact

info@urgences-sante.qc.ca

Site Internet

<https://www.urgences-sante.qc.ca>

CHIFFRES-CLÉS

(Année fiscale 2019-2020)

- 373 510 appels répondus
- 284 341 interventions (Montréal et Laval) : moyenne de 777 interventions par jour
- 6,83 minutes de temps réponse systémique aux appels de priorité 0 (temps entre le début de l'appel et l'arrivée sur place de la ressource préhospitalière)

SOLUTION

Urgences-santé est un organisme public québécois responsable de la gestion des ressources préhospitalières dans la région de Montréal et de Laval. Il développe des outils informatiques utilisant l'intelligence artificielle (IA) pour déterminer les priorités d'appel en cas d'urgence médicale.

PRINCIPE

Urgences-santé utilise un outil de détermination de l'urgence de l'appel afin de réduire le sur-triage et le sous-triage en aidant les répartiteurs médicaux d'urgence à mieux déterminer la nature des cas lors des appels au 911.

EXPÉRIENCE UTILISATEUR

Le centre d'appel du 911 reçoit un appel pour une urgence médicale.

Le répartiteur d'Urgences-santé pose des questions à partir d'un formulaire prédéterminé et sans ambiguïté.

Il entre au fur et à mesure les réponses de l'appelant dans le système de détermination des priorités.

Le système détermine le niveau d'urgence de l'appel en fonction des réponses reçues.

Une ambulance est envoyée ou non à l'appelant, plus ou moins rapidement, en fonction du niveau d'urgence déterminé.

i Système utilisé : Système de répartition des priorités médicales (MPDS)

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Algorithmes utilisés

- Arbre de classification (MPDS)
- Répartition des ressources
- Simulateur d'événements discrets (pour la planification opérationnelle)
- Attribution générale du patron horaire (pour la planification annuelle des horaires de tous les employés de première ligne)

Algorithmes utilisés (projet d'IA en développement) :

- Random forest
- Régression linéaire par renforcement

RETOMBÉES

Expérience et soins aux patients :

- Meilleure priorisation des urgences
- Diminution de la mise en danger des usagers de la route lors des conduites d'urgence inutiles

Bien-être des équipes médicales :

- Diminution du stress causé par les conduites d'urgence inutiles
- Désengorgement du système hospitalier (réduction de l'occupation des lits par la diminution des déplacements ambulanciers inutiles)

Santé des populations :

- Réduction de la mortalité et morbidité de la population (avant la prise en charge hospitalière)

Coûts de la santé :

- Diminution du nombre d'ambulances envoyées lorsqu'une autre ressource serait plus appropriée
- Diminution des coûts liés aux visites aux salles d'urgence non nécessaires

i Urgences-santé a complété une étude de simulation (publication à venir) estimant qu'un hybride d'amélioration de triage primaire et d'extension de triage secondaire pourrait réduire les temps de réponse pour les appels de haute priorité, tout en réduisant de plus de 50% les déplacements avec sirène et gyrophares.

Génération et diffusion de nouvelles connaissances :

- Article en préparation

Développement économique :

- Croissance du nombre d'employés : doublement des embauches annuelles depuis 2018
- 66 employés de 2019 à 2020

i Le recrutement de la main-d'œuvre reste un défi pour les entreprises ambulancières

i Étude quantitative des performances en cours (résultats à l'hiver 2022). À noter qu'une étude suédoise sur des outils similaires de ceux mis en place actuellement par Urgences-santé a fait l'objet d'un article. Lire l'article pour prendre connaissance des résultats.

PROJET EN COURS (2020-2023)

i Utilisation de l'IA pour analyser ensemble les données du patient (à partir de son dossier médical) conjointement aux données d'appel

- L'outil classe plus efficacement les priorités grâce à sa vue d'ensemble sur la situation médicale du patient et le contexte

Exemple d'expérience utilisateur :

- Un patient appelle le 911 pour des palpitations
- L'outil d'IA analyse le dossier du patient et ses réponses lors de l'appel
- Il enregistre l'information à l'effet que le patient consulte un psychiatre tous les mois
- Il conclut que les palpitations sont la conséquence d'une anxiété, non d'une crise cardiaque
- Il classe l'appel comme non prioritaire
- Le répartiteur d'Urgences-santé oriente le patient vers une autre ressource que l'envoi d'une ambulance, par exemple une consultation avec son psychiatre.

i Application prévue pour 2023

i Outil développé pour la population de l'Alberta qui sera appliqué au Québec par la suite. Il s'appuie sur les données de l'Alberta (actuellement) et s'appuiera sur les données du Québec (à venir) via la RAMQ et le MSSS

DÉFIS

Le modèle d'affaires d'Urgences-santé repose sur la rémunération au nombre d'ambulances envoyées. C'est donc un incitatif pour envoyer un maximum d'ambulances, alors que l'économie des ressources et l'envoi de la bonne ressource au bon moment sont une priorité.

Il existe peu de ressources financières pour développer des projets d'IA dans le secteur préhospitalier alors que ce type de projet coûte très cher.

MILIEUX D'IMPLANTATION ET DE CODÉVELOPPEMENT

Implantation

L'outil de triage d'Urgences-santé est utilisé à l'interne. Sa version optimisée grâce à l'IA sera aussi utilisée à l'interne.

Collaboration

Urgences-santé collabore avec les universités pour le développement de son outil d'IA :

- [Université de Calgary](#)
- [Université McGill](#)

L'organisation collabore aussi avec une agence de santé pour la collecte et l'entraînement de ses algorithmes :

- [Alberta Health Services](#)

MODÈLE D'AFFAIRES

Modèle d'affaires - Service public B2C

Urgences-santé s'adresse aux citoyens nécessitant des soins préhospitaliers.

ÉTAPES DE DÉVELOPPEMENT

Étape actuelle (projet d'IA)

- Développement d'un algorithme de prédiction de risque selon l'historique médical du patient et l'événement déclencheur

Étapes à venir (projet d'IA)

- Choix des algorithmes (2022)
- Élaboration d'un guide d'implantation dans un centre de communication en santé : pôle opérationnel, financier et légal (2023)



PROBLÉMATIQUE & OBJECTIFS

Problèmes

- Les ressources d'Urgences-santé sont limitées (120 ambulances)
- Bien déterminer la priorité des appels est crucial pour répartir les ressources
- Pas de vision complète de la situation : pas d'accès au dossier du patient, pas le temps de les analyser
- Le sur-triage (l'appel est considéré plus urgent et prioritaire qu'il ne l'est en réalité) concerne >90% des appels de haute priorité
- Le sous-triage (l'appel est considéré moins urgent et prioritaire qu'il ne l'est en réalité) concerne <1% des appels de basse priorité

Objectifs

- Mieux déterminer le niveau de priorité pour mieux répartir les ressources
- Rediriger 40% des appels de basse priorité vers des soins de santé autres que les salles d'urgence pour réduire les envois d'ambulance non nécessaires et désengorger les urgences

ÉQUIPE

- 1673 employés

Domaines d'expertise :

- Paramédical
- Administratif
- Apprentissage automatique (équipe de recherche)

FINANCEMENT

- Fonds publics : 172M \$ CA en 2020-2021

FINANCEMENT POUR LE PROJET D'IA EN COURS

- La Défense nationale : 733 000 \$ CA

i Budget total de 1,1M \$ CA incluant les contributions en nature de l'Université McGill, l'Alberta Health Services et l'Université de Calgary.

♥ Dialogue

THÈME

Santé virtuelle

ORGANISME

Cofondateur, PDG

[Cherif Habib](#)

Cofondateur, Chef de la technologie

[Alexis Smirnov](#)

Cofondatrice, cheffe de la stratégie et des produits

[Anna Chif](#)

Chef de l'exploitation

[Jean-Nicolas Guillemette](#)

Date de fondation

2016

Siège social

Montréal (Canada)

Contact

[Page de contact](#)

Site Internet

<https://www.dialogue.co>



Dialogue est devenue une entreprise publique en mars 2021.

CHIFFRES CLÉS

- Fréquence d'utilisation par patient : 61% des patients consultent plus d'une fois par an avec Dialogue
- Principaux motifs de consultation : dermatologie, oto-rhino-laryngologie (ORL), appareil locomoteur, gastro-entérologie, gynécologie, psychologie
- Temps moyen gagné : 60% des patients économisent plus d'une demi-journée de travail en consultant avec Dialogue

Répartition par âge :

- moins de 30 ans : 19%
- 30 à 40 ans : 35%
- de 40 à 50 ans : 28 %
- plus de 50 ans : 18%

SOLUTION

Dialogue propose une plateforme de santé virtuelle qui améliore la productivité, réduit l'absentéisme et contribue à l'instauration d'une culture de travail favorisant le bien-être des employés. Elle utilise l'intelligence artificielle (IA) pour faciliter le triage et l'évaluation des patients au tout début du parcours de soins. Elle permet ainsi une plus grande efficacité de son service de santé virtuelle.



Dialogue est le chef de file des soins virtuels au Canada

PRINCIPE

La plateforme de Dialogue comprend les soins primaires, la santé mentale, les programmes d'aide aux employés, la santé et la sécurité au travail, ainsi que la thérapie cognitivo-comportementale sur Internet.



Déployée en télémédecine, la solution est adaptée à tous, facile d'utilisation et peu coûteuse.

RETOMBÉES

Expérience et soins aux patients

- Accès facile et rapide aux services de soins en santé physique et mentale



Gain de 11 minutes pour l'évaluation de la situation des patients (de 15 minutes à 4 minutes)



72% des Canadiennes et Canadiens auraient une perception plus positive de leur employeur si la télémédecine était incluse dans leurs avantages sociaux

Bien-être des équipes

- Suivi des patients plus facile, plus rapide et plus régulier

Santé des populations

- Suivi plus régulier des patients, notamment en santé mentale
- Augmente l'accès aux soins de santé de qualité



Dialogue a constaté une croissance et une demande croissante pour les services de soins virtuels au cours des dernières années, et la pandémie de COVID-19 a accéléré leur adoption. Les services de soins virtuels deviennent une attente des employés canadiens, 82 % des travailleurs canadiens déclarant que les employeurs devraient fournir des soins de santé virtuels.

Coûts de la santé

- 70% de toutes les consultations médicales peuvent être traitées virtuellement
- Améliore la productivité des organisations
- Réduit la pression sur le système de santé québécois

Génération et diffusion de nouvelles connaissances

- 1 publications scientifiques ([Journal of Medical Internet Research](#))

Développement économique

- Passage de 215 à 672 employés de 2019 à 2021

EXPÉRIENCE UTILISATEUR

L'employé ou le membre se connecte à son compte Dialogue. Quelques questions sur son état de santé lui sont posées. L'IA permet de collecter les informations et d'évaluer la situation pour orienter le patient vers le bon professionnel de santé.

Le patient consulte le professionnel de santé en télémedecine, depuis chez lui ou son bureau, via visioconférence sécurisée. Le professionnel lui pose de nouvelles questions avant de faire un diagnostic.

Grâce au triage efficace et aux outils de télémedecine de Dialogue, l'employé n'a pas besoin de se déplacer pour sa consultation et ne manque pas, ou peu, d'heures de travail.

CAS D'USAGE

Dialogue est notamment reconnu pour son volet en santé mentale, qui s'est beaucoup développé pendant la crise sanitaire de la COVID (2020-2021). Ce volet permet de contribuer au bien-être des employés, donc à l'efficacité de l'entreprise.

Jusqu'à 60% de l'absentéisme au travail peut être attribué à des problèmes de santé mentale

D'après les sondages, 1 Canadien sur 5 vit un problème de santé mentale dans sa vie et 500 000 Canadiens manquent le travail en raison de problèmes de santé mentale. Les problèmes de santé mentale coûtent environ 50B \$ CA à l'économie.

En étant mieux soutenu au quotidien dans leur santé mentale, les employés évitent les fatigues et les dépressions.

Pour les employeurs canadiens, cela représente un grand avantage car :

- **2% de la force de travail** d'un employeur est touchée par des problèmes de santé mentale
- **chaque employé coûte 1000 \$ CA** en coûts indirects liés à la santé mentale

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Algorithmes utilisés :

- Traitement du langage naturel
- Classification des informations
- Structuration des données
- Arbres décisionnels
- Apprentissage par renforcement (en développement)

PROJETS EN COURS

Depuis 2020, Dialogue développe un projet d'IA pour **transcrire simultanément les paroles du patient et du professionnel de santé** lors de leurs échanges de manière à optimiser la prise de notes et la communication entre les deux parties.

Depuis 2020, l'entreprise développe un **système de questions-réponses à base de sources d'informations officielles**. Le système permet à l'utilisateur de poser des questions sur la COVID et de recevoir des réponses issues des communications gouvernementales provinciales ou fédérales.

Depuis 2021, elle développe aussi un **système de conversion des notes médicales en expressions formelles selon le standard SNOMED** pour augmenter la précision, l'exactitude et la régularité des suivis tout au long du parcours de soins du patient.

54% des employeurs canadiens prévoient d'investir davantage dans les solutions de santé numérique au cours des cinq prochaines années.



MILIEUX D'IMPLANTATION ET DE CODÉVELOPPEMENT

Dialogue propose une plateforme de santé virtuelle permettant aux employés d'accéder facilement à des ressources médicales en santé physique et mentale.

Implantation

Dialogue soutient des milliers d'organisations au Canada, dont :

- [Banque Nationale](#)
- [Coveo](#)
- [Randstad](#)
- [Sephora](#)
- [Samsung](#)
- [Sobeys](#)
- [Ubisoft](#)

Collaboration

Pour mettre au point son IA, Dialogue collabore avec le centre de recherche du [MILA](#).



Dialogue crée des consortiums de partenaires industriels selon le projet en développement. Pour le projet portant sur les réponses aux questions sur la COVID, par exemple, le consortium était composé entre autres de :

- [Google](#)
- [MILA](#)

Il faut développer un système d'IA qui puisse évaluer la situation médicale avec peu de réponses, tout en donnant aux patients confiance dans le sérieux du système.

MODÈLE D'AFFAIRES

Modèle d'affaires - B2B :

La plateforme de Dialogue s'adresse aux entreprises qui veulent offrir à leurs employés un accès à un outil de télémédecine comme part entière de leurs avantages sociaux. Dialogue a choisi de se concentrer exclusivement sur la collaboration avec les employeurs et les organisations, ce qui signifie qu'il n'y a aucune transaction financière entre les patients et les praticiens.



Elle dessert des millions de Canadiens, **soit 10 % de la population canadienne**, grâce à des partenariats avec **plus de 50 000 employeurs et organisations au Canada**, y compris les principaux assureurs canadiens comme la Sun Life et la Canada-Vie, des petites PME aux grandes entreprises internationales, des cols bleus aux cols blancs, de Whitehorse à Halifax.

DÉFIS

Souvent, les patients n'ont pas le temps ou ne souhaitent pas répondre à beaucoup de questions de santé. **Il faut développer un système d'IA qui puisse évaluer la situation médicale avec peu de réponses, tout en donnant aux patients confiance dans le sérieux du système.**

PROBLÉMATIQUE & OBJECTIFS

Problèmes

- Temps d'attente long avant d'obtenir une consultation auprès d'un professionnel de santé, notamment en santé mentale
- Difficulté de communiquer ses symptômes via des formulaires
- Obligation de prendre un ou plusieurs jours de congé pour consulter chez le médecin

Objectifs

- Faciliter l'accès aux soins en santé physique et mentale à distance
- Permettre au patient d'être orienté rapidement vers le bon professionnel
- Accélérer et optimiser le suivi des patients

ÉQUIPE

- 672 employés à temps plein

Domaines d'expertise :

- Médecine en santé physique
- Médecine en santé mentale
- Santé et sécurité au travail
- Apprentissage machine et science des données
- Développement logiciel
- Développement des affaires

FINANCEMENT (2021)

(Les chiffres sont confidentiels)

- Investisseurs renommés, dont la Caisse de Dépôt et Placement du Québec, Sun Life, Diagram
- Société publique depuis mars 2021, TSX : CARE

OPPORTUNITÉ DE MARCHÉ

- Selon Statistique Canada, **près de 17 millions d'employés d'entreprises à travers le Canada** peuvent être desservis par un ou plusieurs des services de Dialogue.





THÈME

Découverte de médicaments

ORGANISME

PDG

[Josh Pottel](#)

Directeur scientifique

[Nicolas Moitessier](#)

Directeur des affaires

[Geoff Crampton](#)

Date de fondation

2010

Siège social

Montréal (Canada)

Contact

info@molecularforecaster.com

Site Internet

<https://www.molecularforecaster.com>

SOLUTION

Molecular Forecaster Inc. (MFI) est une entreprise de chimie computationnelle spécialisée dans la dynamique moléculaire, la chimio-informatique, la mécanique quantique et l'intelligence artificielle (IA) pour la découverte de médicaments.

Proposant des logiciels propriétaires, des algorithmes et des services de recherche sous contrat, l'entreprise travaille avec les organisations pharmaceutiques nouvelles et établies qui souhaitent accélérer la découverte préclinique de médicaments.

MFI se spécialise dans :

- La découverte de médicaments;
- La conception de chimiothèques;
- L'optimisation de catalyseurs asymétriques;
- La prédiction du métabolisme des médicaments.

PRINCIPE

MFI propose des plateformes logicielles intégrant des suites d'outils prédictifs — Forecaster et Virtual Chemist — basées sur la biophysique et l'IA pour faciliter la conception expérimentale et personnalisée de médicaments grâce à l'automatisation complète du flux de travail, sans nécessité d'applications tierces.

Ces suites logicielles permettent de modéliser les interactions entre les molécules et les protéines, et de prédire leur métabolisation dans le corps humain. Elles permettent également de modéliser les interactions de molécules avec les acides nucléiques (ADN et ARN).

Grâce à sa connaissance en chimie moléculaire, l'équipe de MFI renseigne les algorithmes sur les relations chimiques connues pour leur permettre d'inférer de nouvelles interactions entre les molécules et les protéines.

RETOMBÉES

Santé des populations

- Développement de nouveaux médicaments plus efficaces et plus sûrs.

Coûts de la santé

- Pour les petites et moyennes entreprises de biotechnologie, un partenariat avec MFI peut permettre de réduire jusqu'à 30 % le temps et les coûts associés à la découverte préclinique de médicaments.

Génération et diffusion de nouvelles connaissances

- Développement de PI qui appartiennent aux clients;
- 40 publications scientifiques de MFI et l'Université McGill, mais aussi d'utilisateurs externes dont [Nature Catalysis](#) et [Science](#).

MFI met gratuitement ses logiciels à la disposition des groupes universitaires afin de soutenir la recherche fondamentale, l'innovation précoce et la découverte, ainsi que le développement de la prochaine génération de chercheurs.

L'entreprise n'a pas de brevet, car son modèle repose sur les droits d'auteur et les secrets d'industrie.

Développement économique

- Passage de 2 à 7 employés de 2018 à 2022.

Le but est de réduire le nombre de molécules à tester en prédisant celles qui auront le plus de chance de conduire au développement final des médicaments.

- Les suites logicielles Forecaster et Virtual Chemist comprennent principalement :
- Fitted, qui permet de prédire les interactions entre molécules et protéines, ou entre molécules et acides nucléiques;
- Impacts, qui permet de prédire le métabolisme de molécules, et à savoir si elles sont des stimulants ou des inhibiteurs d'enzymes métaboliques;
- Ace, qui permet de tester virtuellement des catalyseurs de réactions chimiques;
- React2d, qui permet de préparer virtuellement des chimiothèques.

MODÈLE D'AFFAIRES

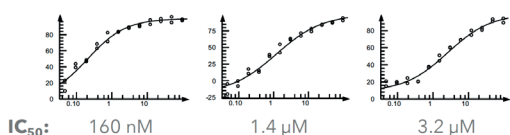
Molecular Forecaster a deux modèles d'affaires principaux :

- SaaS
- Services de recherche sous contrat

CAS D'USAGE

MFI a travaillé avec Alchem Laboratories, notamment pour trouver des molécules capables d'interagir avec des récepteurs couplés à la protéine G.

Grâce à son logiciel Fitted, elle a analysé 5M de petites molécules, puis en a sélectionné 45 pour évaluation expérimentale pour finalement en découvrir 9 actives (correspondant à la relation $IC_{50} < 10 \mu M$).



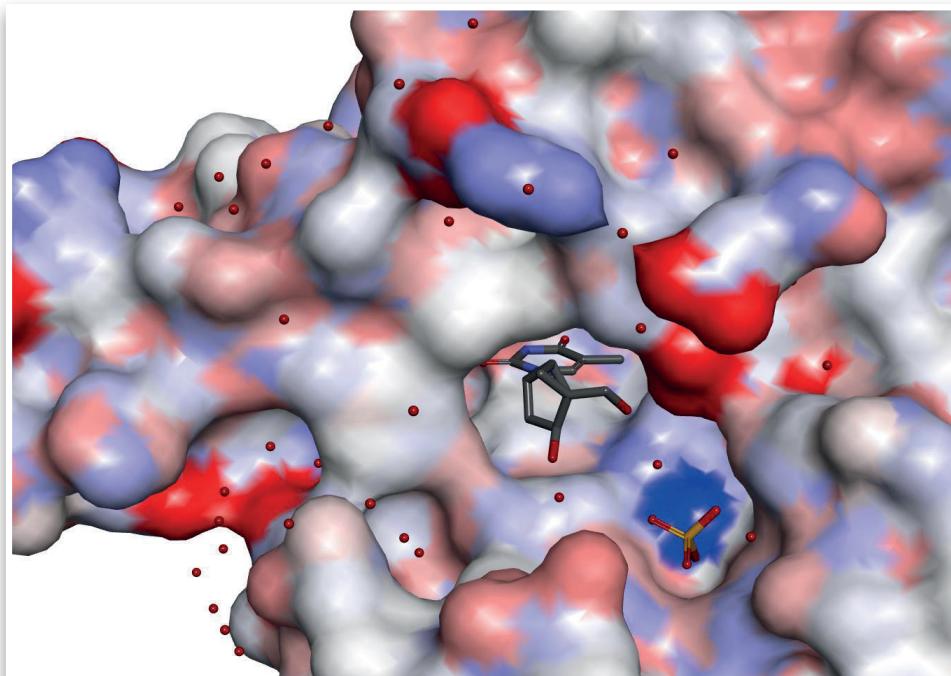
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

MFI combine l'apprentissage automatique et la biophysique pour obtenir des taux de réussite élevés en matière de modélisation informatique qui peuvent atteindre 15 à 20 % contre 1 % pour un criblage à haut débit traditionnel.

MFI utilise surtout des algorithmes d'IA classique (modélisation et statistique). Des outils d'apprentissage profond sont aussi en cours de développement afin d'améliorer la rapidité et l'exactitude des prédictions.

Algorithmes utilisés :

- Algorithmes génétiques pour l'optimisation du choix des molécules;



- Algorithmes d'apprentissage profond pour la prédiction de l'activité biologique des molécules (en développement);
- Divers algorithmes d'apprentissage automatique. Par exemple, K-means pour le groupement par similarité de molécules;
- Mécanique moléculaire et mécanique quantique pour la description de molécules;
- Algorithmes de parcours en largeur pour la comparaison de molécules.

TYPES DE CLIENTS

La personnalisation des services est la clé du modèle d'affaires de MFI : elle développe des solutions de service pour répondre à des besoins de recherche, des objectifs commerciaux et des budgets spécifiques.

L'entreprise s'adresse à différents types de clients pharmaceutiques : les jeunes startups, les entreprises en développement, les grandes entreprises, les accélérateurs et les investisseurs.

Jeunes startups : MFI travaille avec les nouvelles entreprises de biotechnologie ne disposant pas des ressources humaines ou budgétaires nécessaires pour bénéficier de la conception de médicaments assistée par ordinateur. Elle propose notamment la construction de chimiothèques et leur criblage pour le développement futur de médicaments.

Entreprises en développement : MFI propose un soutien technique et une expertise de conseils pour soutenir les équipes de recherche déjà en place. Elle apporte de nouvelles perspectives sur les projets existants, identifie les opportunités de relance de projets passés et allège les flux de travail surchargés.

Entreprises établies : MFI propose un service SaaS souple et flexible pour les projets nécessitant des applications et de nouvelles fonctions logicielles. Elle peut aussi mettre en place une approche personnalisée en modifiant les fonctionnalités de ses solutions selon les problématiques et les besoins du client.

Accélérateurs, incubateurs et investisseurs : MFI fournit des ressources de découverte computationnelle afin d'accélérer la conception pour les entreprises en biotechnologie en phase d'idéation. L'approche sans propriété intellectuelle permet au MFI de soutenir facilement plusieurs projets et équipes au sein d'une même organisation en tant que consultant ou en équivalent temps plein.

Molecular Forecaster compte parmi ses clients :

- [adMare Bioinnovations](#);
- [Alchem Laboratories](#);
- [Anagenex](#);
- [Inixium](#);
- [Liverpool ChiroChem](#);
- [MIT Lincoln Laboratory](#).

MILIEUX D'IMPLANTATION ET DE CO-DÉVELOPPEMENT

Implantation

MFI s'adresse au secteur pharmaceutique pour le développement de médicaments. Elle fait affaires avec des entreprises, mais collabore aussi avec des centres de recherche.

Développement

L'entreprise est née du fruit de la recherche universitaire menée à l'Université McGill par le professeur Nicolas Moitessier et par ses étudiants.

En 2009, Nicolas Moitessier reçoit une chaire de l'Université McGill et prend une année sabbatique pour se consacrer au développement et à la commercialisation de la solution.

L'entreprise prend son envol en 2018 lorsqu'elle s'installe au Centre Néomed de Montréal qui est aujourd'hui le Centre adMare Bioinnovations. Elle participe également au programme Accélération Québec.

En 2020, elle travaille avec l'accélérateur District 3, ce qui lui permet de bénéficier de mentorat en entrepreneuriat pour accélérer le développement de l'entreprise.

Collaboration

MFI collabore avec le [Département de Chimie de l'Université McGill](#) qui développe certains logiciels et les applique pour favoriser le développement de molécules pharmaceutiques.

Elle collabore aussi avec le [Structural Genomics Consortium](#) à Toronto pour promouvoir la recherche basée sur le principe de science ouverte.

L'entreprise est née du fruit de la recherche universitaire menée à l'Université McGill par le professeur Nicolas Moitessier et par ses étudiants.

PROBLÉMATIQUE & OBJECTIFS

Problématique :

- La recherche chimique est complexe, dynamique et difficile. La conception de médicaments assistée par ordinateur est un moyen efficace de découvrir des médicaments, mais les outils informatiques d'aide à la conception de médicaments actuellement sur le marché sont peu pratiques car ils sont restrictifs, qu'ils sont chers et/ou qu'ils impliquent un partage de PI.

Objectifs

Combiner des outils logiciels sophistiqués et pratiques avec un niveau de connaissances et d'expertise en matière de recherche pour donner accès aux compagnies biotechnologiques et pharmaceutiques à des outils informatiques d'aide à la conception de médicaments avec :

- Des algorithmes développés à l'interne avec un taux de fiabilité élevé;
- Des fonctionnalités informatiques adaptables aux besoins du client;
- Des accords de conservation de la PI pour le client;
- Une équipe de conseillers experts en informatique et en développement de médicaments disponibles pour soutenir le client.

L'objectif de MFI est d'aider ses clients à faire passer leur découverte de médicaments du bureau au laboratoire plus rapidement, plus économiquement et avec plus de succès.

ÉQUIPE

- 5 employés à temps plein
- 2 employés à temps partiel

Domaines d'expertise :

- Chimie moléculaire;
- Chimie informatique;
- Intelligence artificielle;
- Mécanique quantique;
- Chimie pharmaceutique.

FINANCEMENT

- Depuis 2018, le financement de MFI dépend exclusivement des contrats avec ses clients, et non des investissements privés et de capital de risque.
- En 2018-2019, elle générerait 30K \$ CA par année de profit. En 2021-2022, elle prévoit de générer plus de 1M \$ CA.
- L'entreprise bénéficie aussi de réductions d'impôts, conformément à son activité de recherche.

En 2021, MFI et ses partenaires, dont l'Université McGill, collaborent à des projets d'une valeur de 1M \$ CA grâce au soutien de Génome Québec et du MEI, par l'intermédiaire du Consortium de recherche biopharmaceutique et d'Investissement Québec, pour appliquer et améliorer le logiciel de conception virtuelle de médicaments de MFI à l'appui de la recherche préclinique visant les bactéries résistantes aux antibiotiques et la stéatose hépatique non alcoolique.

OPPORTUNITÉ DE MARCHÉ

- La R&D pharmaceutique a coûté 165B \$ US à l'échelle mondiale en 2017 ([EvaluatePharma, World Preview 2018](#))
- Les experts pensent que le temps et les coûts de la phase préclinique du développement de médicaments peuvent être réduits de près de 30 % grâce aux outils informatiques d'aide à la conception de médicaments ([Report Buyer, Computer-Aided Drug Discovery Service Market, 2018-2030](#)).
- Le marché de la découverte précoce de médicament était de 12B \$ US en 2018 dont 3B \$ US pour les logiciels ([IndustryARC, Computational Medicine and Drug Discovery Market 2018](#)). 68B \$ US sont prévus en 2028 ([Jefferies LLC](#)).

DÉFIS

MFI insiste sur l'importance de développer des compétences transversales entre plusieurs domaines chez les étudiants. Par exemple, la chimie et l'informatique pour pouvoir appliquer l'IA au secteur de la santé de manière pertinente et extensive. Elle encourage ainsi à développer davantage de programmes universitaires pluridisciplinaires.

ACRONYMES

ACFAS : Association canadienne-française pour l'avancement des sciences

ACPM : Association canadienne de protection médicale

ADT : Abstract Data Type

AMPDS : Advanced Medical Priority Dispatch System

API : Application Programming Interface

AVC : Accident vasculo-cérébral

B2B2C : Business to business to customer

B2B : Business to business

B2C : Business to customer

BPM : Beats per minute

CE MARK : Indice de Conformité européenne

CHSLD : Centre d'hébergement de soins de longue durée

CHU : Centre hospitalier universitaire

CHUM : Centre hospitalier de l'Université de Montréal

CICL : Centre intégré de cancérologie de Laval

CIMMI : Centre en imagerie numérique et médias interactifs

CLSI : California Life Sciences Institute

CNESST : Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail

CNRC : Conseil national de recherches Canada

COFEPRIS-Mexico : Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios de Mexico

CRSNG : Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

CQDM : Consortium de recherche biopharmaceutique

CSSDD : Centre des services scolaire des Découvreurs

CSSDN : Centre de services scolaire des Navigateurs

CRIM : Centre de recherche informatique de Montréal

CTA : Canadian Technology Accelerator

CTREQ : Centre de transfert pour la réussite éducative du Québec

CUSM : Centre universitaire de santé McGill

DDJ : Doses définies journalières

DHDP : Digital Hôpital Découverte Plateforme

DMÉ : Dossier médical électronique

DOT : Durée de thérapie

ESMO : European Society for Medical Oncology

ÉTS : École de technologie supérieure

ERACE : Espace régional d'accélération et de croissance de l'Estrie

É-U : États-Unis

FMC : Fonds des médias du Canada

FRQS : Fonds de recherche du Québec - Santé

GDPR : General Data Protection Regulation

HIPAA : Health Insurance Portability and Accountability Act

IA : Intelligence artificielle

IEEE : Institute of Electrical and Electronics Engineers

IMC : Indice de masse corporelle

ISO : International Organization for Standardization

K : Millier

M : Million

MEI : Ministère de l'économie et de l'innovation

ML : Machine learning

MPDS : Medical priority dispatch system

MSSS : Ministère de la santé et des services sociaux

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économiques

OLAP : Online analytical processing

OLTP : Online transactional processing

PARI : Programme d'aide à la recherche industrielle

PDG : Président.e directeur.trice général.e

PI : Propriété intellectuelle

PIPEDA : Personal Information Protection and Electronic Documents Act

RAMQ : Régie de l'assurance maladie du Québec

R&D : Recherche et développement

RMU : Répartiteur Médical d'Urgences

RNETSA : Réseau national d'expertise en troubles du spectre de l'autisme

RPA : Résidence pour aînés

R-U : Royaume Uni

SaaS : Software as a Service

Saudi-FDA : Saudi Arabia - Food and drug administration

TAT : Turnaround Time

TDAH : Trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité

TI : Technologie de l'information

TLS : Transport layer security

TSA : Trouble du spectre de l'autisme

UQTR : Université du Québec à Trois-Rivières