

CLASSIFICATION DU DIABÈTE AU QUÉBEC : VALIDATION D'ALGORITHMES MÉDICO- ADMINISTRATIFS POUR LES PHÉNOTYPES DE TYPE 1, TYPE 2 ET LADA, ET ESTIMATIONS POPULATIONNELLES DE PRÉVALENCE ET D'INCIDENCE

Présenté par le **Dr Corsenac Philippe**, investigateur principal.

Inf., B.Sc Public Health, M.Sc Epi, Ph.D. Epidemiology & Immunology

Professeur Agrégé, Université du Québec en Outaouais (UQO)

Département des Sciences Infirmières, bureau: J2212

Campus de Saint-Jérôme

Auteurs : Corsenac P (UQO), Brazeau AS (Mc Gill), Taleb N (CR-CHUM/IRCM), Jena SD (UQAM), Riou J (U. Angers).

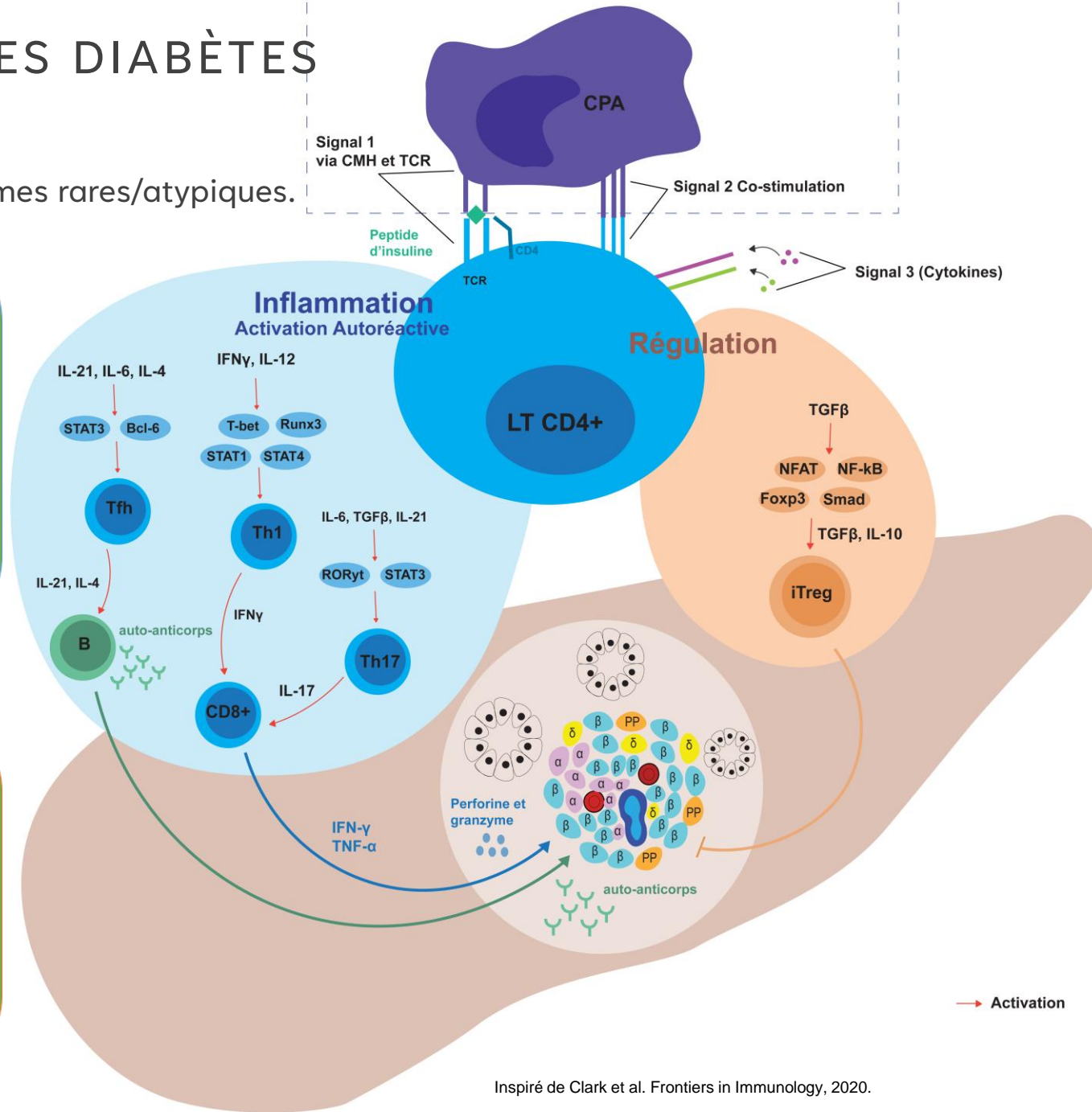
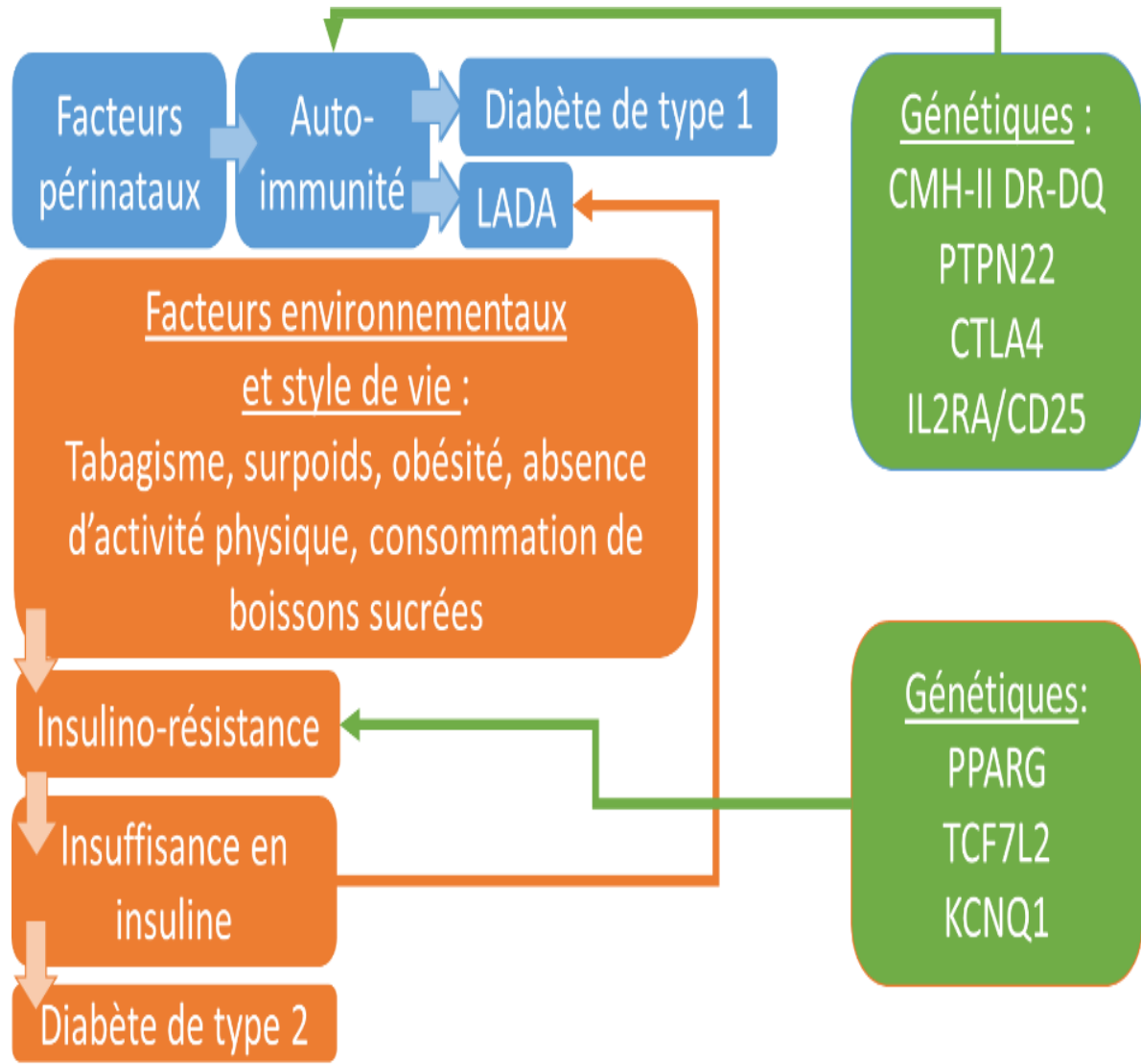
OBJECTIFS DE CETTE PRÉSENTATION

- 1) Rappels physiopathologiques, définitions, épidémiologie et médicaments des diabètes
- 2) Qu'est-ce qu'un algorithme médico-administratif ?
Et quels sont les algorithmes du diabète.
- 3) Le projet de Corsenac et al. (2025) pour la validation d'algorithmes médico-administratifs phénotypiques
- 4) Période de questions/réponses

CONTEXTE : PHYSIOPATHOLOGIE DES DIABÈTES

P= 462 millions de personnes affectées dans le monde

Le diabète comprend plusieurs formes : DT1, DT2, LADA et formes rares/atypiques.



Inspiré de Carlsson et al. Frontiers in Physiology, 2019

Inspiré de Clark et al. Frontiers in Immunology, 2020.

CONTEXTE : PROFIL DES ANTICORPS- DIFFÉRENCES DT1 ET LADA

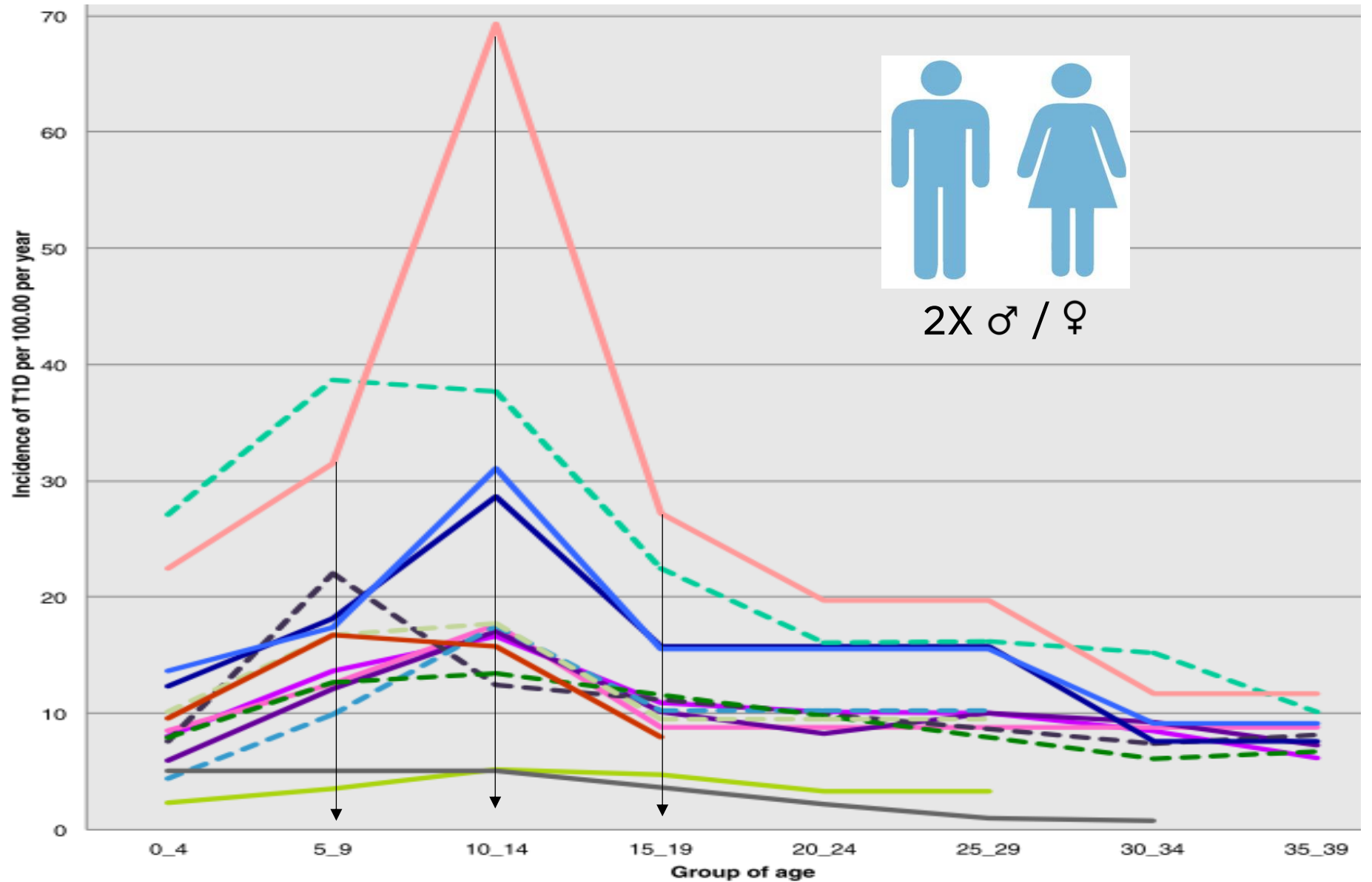
DT1: Présence d'auto-anticorps: GADA, ICA, IA-2, IAA, ZnT8. LADA : GADA

Auto-Anticorps	DT1	LADA
GADA (Glutamic Acid Decarboxylase Antibody)	Présent (surtout chez les adultes)	Majoritaire dans le LADA
IAA (Insulin AutoAntibodies)	Fréquent, surtout chez l'enfant	Rare ou absent
IA-2A (Tyrosine phosphatase-like IA-2 Antibody)	Fréquent	Moins fréquent
ZnT8 (Zinc Transporter 8 Antibody)	Courant chez les jeunes	Peu fréquent
ICA (Islet Cell Antibodies)	Fréquent	Présent mais à faible taux

Critères	DT1	LADA
Âge d'apparition	Enfance/adolescence	Adulte (>30 ans)
Nombre d'auto-anticorps	Plusieurs (GAD, IA-2, ZnT8, IAA)	Unique (GADA majoritaire)
Taux d'auto-anticorps	Élevé	Faible, souvent limité à GADA
Progression vers l'insulinodépendance	Rapide (quelques semaines/mois)	Lente (mois à plusieurs années ??????)
Réserve en insuline (C-peptide)	Faible ou absente rapidement	Diminution progressive
Sensibilité à l'insuline	Présente	Variable (peut ressembler au T2D au début)
Facteurs de risque génétiques (CMH-II DR4/DQ8 ou DR3/DQ2)	Forte association	Moins marquée

- **DT1** : Présence de **plusieurs auto-anticorps**, progression rapide vers l'insulinodépendance.
- **LADA** : Auto-immunité plus légère, **GADA dominant**, progression plus lente vers l'insulinodépendance.

CONTEXTE: ÉPIDÉMIOLOGIE DU DIABÈTE DE TYPE 1



Représenterait 5-10% de la prévalence globale

CONTEXTE: ÉPIDÉMIOLOGIE DU DIABÈTE DE TYPE 2

Représenterait: **90-95%**
de la prévalence globale

Pic incidence 55 ans

Augmentation

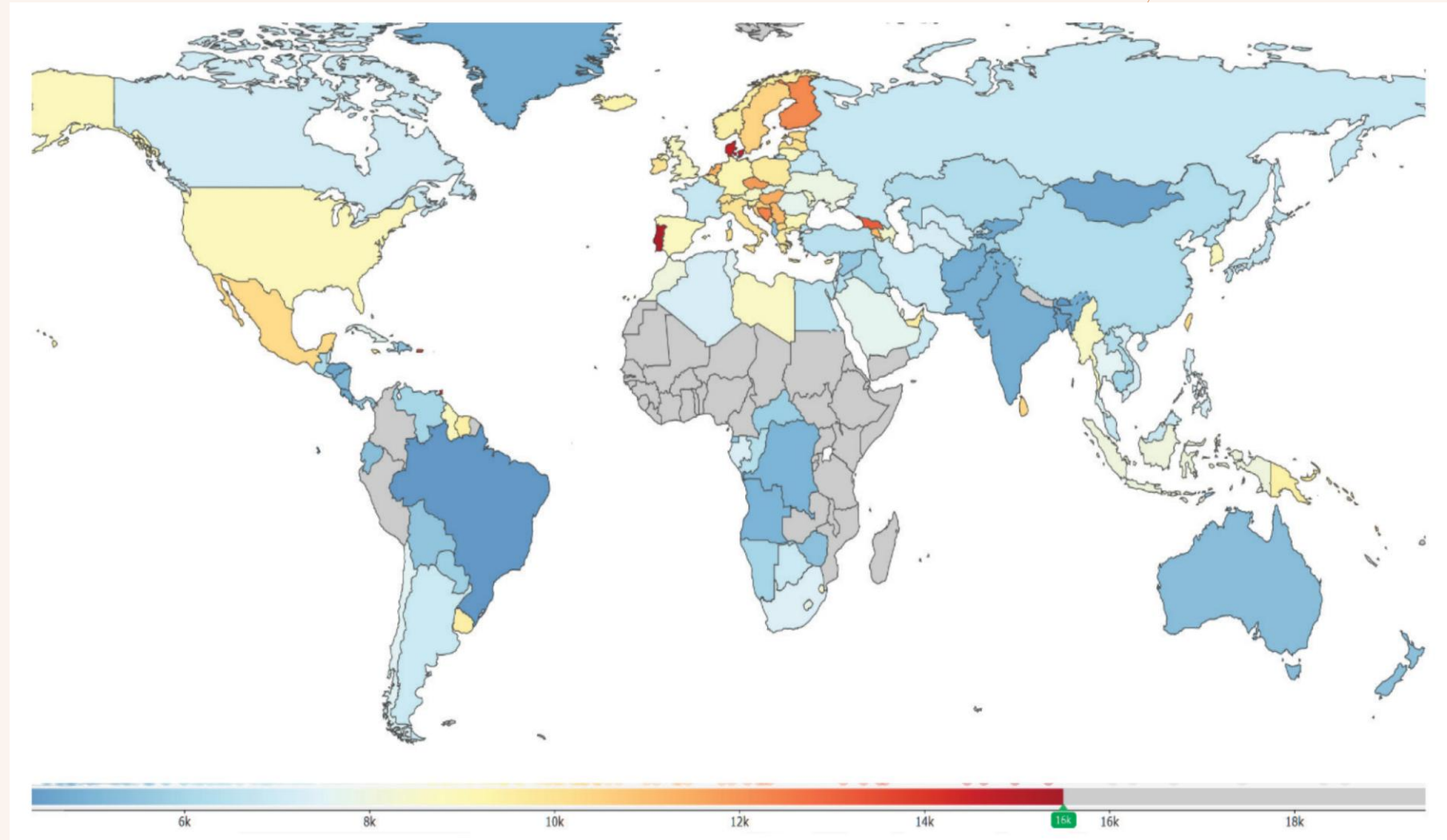
**surtout chez l'enfant
(surpoids/obésité)**

Recours tardif

à l'insuline

(8 ans en moyenne)

= insulino-requérant



CONTEXTE: ÉPIDÉMIOLOGIE DU LADA, DÉFINITION CONTROVERSÉE

Représenterait 2% à 12% (international)

Aucune estimation au Québec

Classé à tort T1D ou T2D

2005, l'*Immunology of Diabetes Society (IDS)*

- Âge 35 ans
- Recours à l'insuline 6 mois ou plus _____ (voir 1 an par certains cliniciens)

2012, *Japan Diabetes Society (JDS)*

- Pas de restriction d'âge
- Recours à l'insuline 3 mois

Aucune définition standardisée à ce jour

MÉDICAMENTS DES DIABÈTES ET DÉLAIS D'INITIATION

Diète diabétique

Différentes classes et grandes règles de prescription de **1997 à 2014** puis de **2014 à 2025**

Insulines

Carence sévère/absolue synthèse cellules β

T1D

Carence progressive 3-6 mois \rightarrow 1 an et +

LADA

Insuffisance insulinique trop prononcée

T2D

Antidiabétiques oraux (ADO)

LADA

T2D

Biguanides (metformine)

Sulfonylurées et non-sulfonylurées – glinides (sécrétagogues)

Agonistes récepteurs peptide-1 apparentés au glucagon ou GLP-1

Inhibiteur cotransporteur Na-glucose type 2

Inhibiteur dipeptidyl peptidase-4

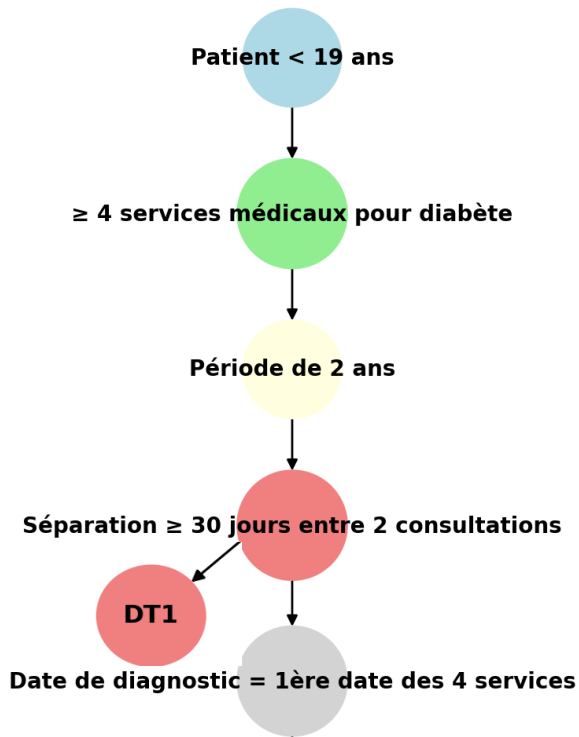
Thiazolidinediones

Inhibiteur α -glucosidases

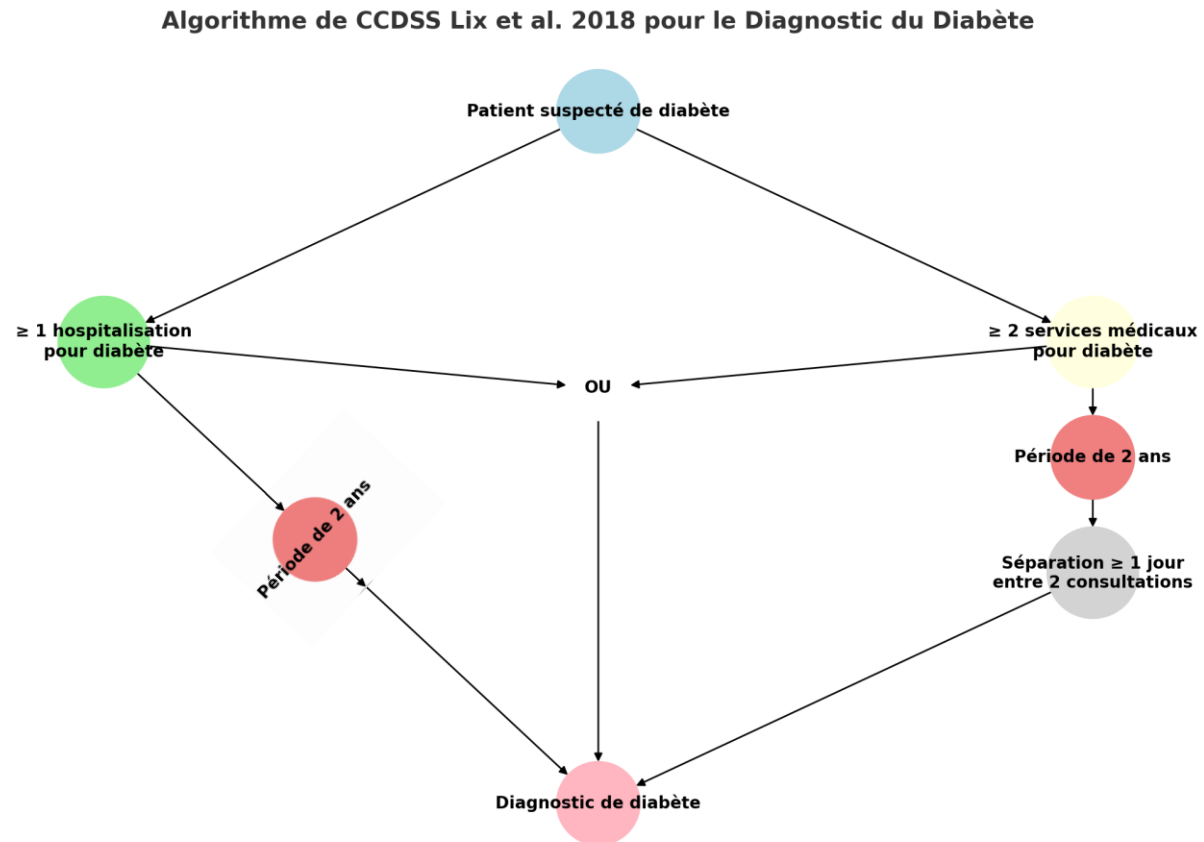
QU'EST-CE QU'UN ALGORITHME MÉDICO-ADMINISTRATIF ?

QUELS SONT LES ALGORITHMES DU DIABÈTE/PROBLÈME DES ALGORITHMES ACTUELS

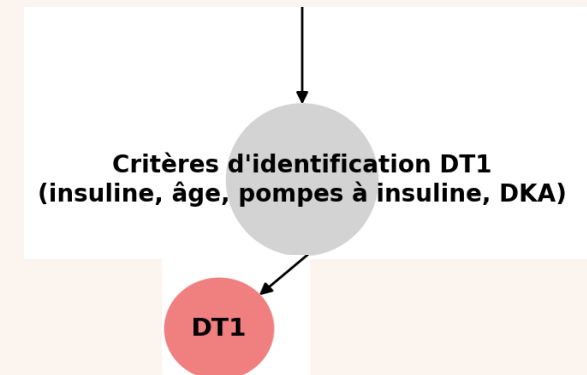
Nakla et al. 2019



CCDSS Lix et al. 2018 (utilisé par INSPQ)



Weisman et al. 2020



SOLUTION

- Avantages:

Spécifiques aux phénotypes par :

+ Consultation + Hospitalisation

+ Traitements (Insuline + Tous les ADO)

+ Tous les délais d'initiation à l'insuline pour DT1 (immédiat), LADA (retardé) et DT2 (requérant, après les ADO)

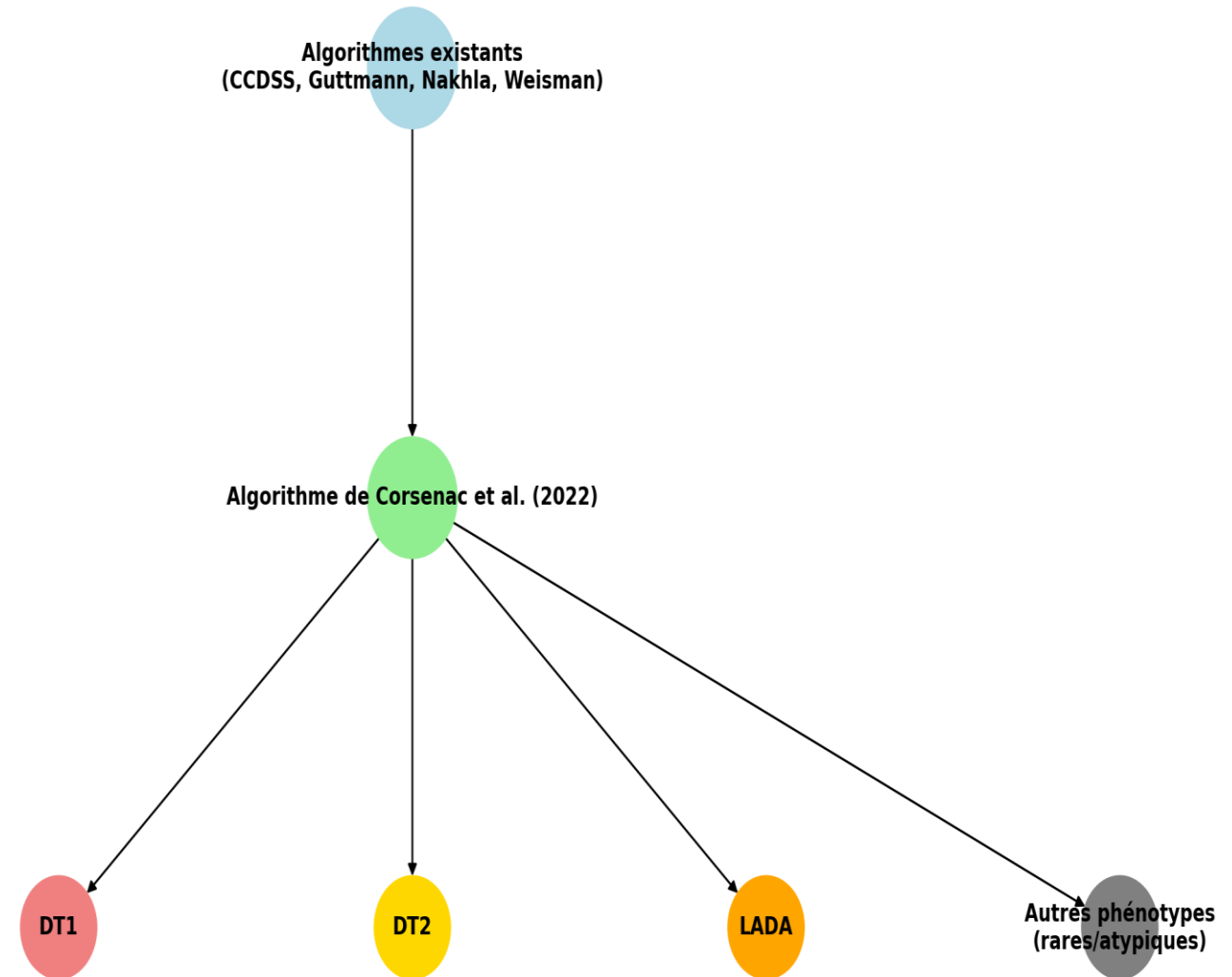
- Limites:

Non validés en population

Méthodes déterministes

Seulement variables médico-admin/Pharm

Évolution des Algorithmes Médico-Administratifs pour la Classification du Diabète



SOLUTION: CORSENAC ET AL. 2025

Objectifs

Identifier des différents phénotypes de diabète au Québec en validant puis en ajustant les algorithmes de Corsenac (2022) par calcul de leurs **performances diagnostiques** (DT1, DT2, LADA et phénotypes rares/atypiques)

Affiner **la définition du LADA** par des données cliniques, auto-reportées et médico-administratives/pharmaceutiques

Établir des **prévalences et incidences phénotypiques** populationnelles à quatre catégories au Québec, pour mieux orienter les politiques de santé

BMJ Journals

BMJ Open

Diabetes Classification in Quebec: Validation of Medico-Administrative Algorithms for Type 1, Type 2, and LADA Phenotypes, and Population-Based Estimates of Prevalence and Incidence.

Authors: Corsenac Philippe, Brazeau Anne-Sophie, Taleb Nadine, Sanjay Dominik Jena, Riou Jeremy

**Protocole enregistré
sur [ClinicalTrials.gov](https://clinicaltrials.gov)
(Id: F1-14464)**

SOLUTION: CORSENAC ET AL. 2025

Méthodes : cohorte rétrospective 1997-2014-2024

Phase 1: Validation des algorithmes sur 2000 individus (échantillon A/B), combinant trois sous-groupes tirés **aléatoirement**

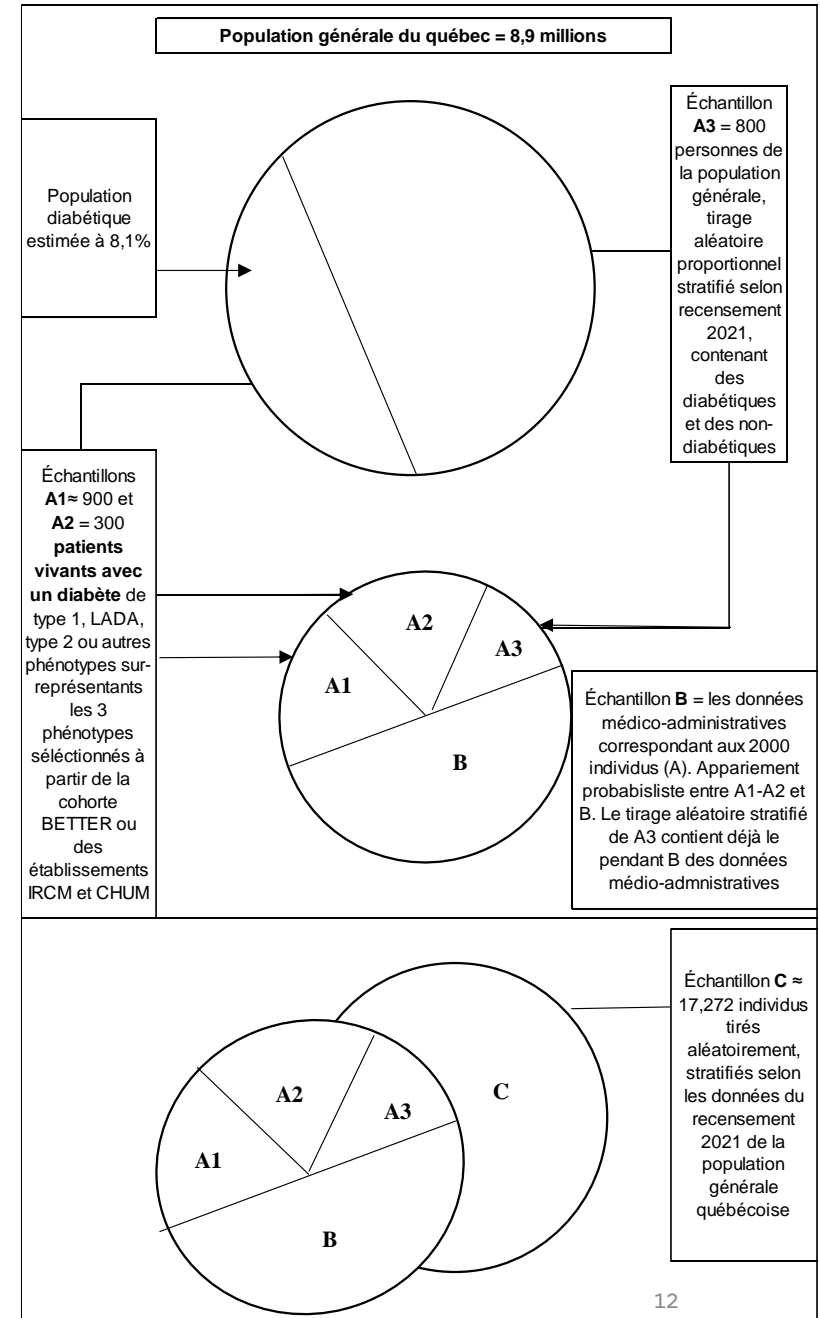
A1 (n=900): DT1 et LADA (registre BETTER) avec diagnostic auto-reporté, car non discernable sans définition standardisée du LADA

A2 (n=300): DT2 et phénotypes rares/atypiques (dossiers cliniques IRCM et CR-CHUM)

A3 (n=800): Population générale du Québec, proportionnelle et stratifiée. tirée par la RAMQ + **rétro-questionnaire**

Complément B: les données médico-administratives/pharmaceutiques (RAMQ et MSSS), des individus A1, A2, A3.

Phase 2: Application des algorithmes validés à un échantillon C, représentatif de la population (n=50000), aléatoire et stratifié selon le recensement 2021, pour établir les prévalences et incidences populationnelles.



SOLUTION: CORSENAC ET AL. 2025

Statistiques : performances diagnostiques + prévalences et incidences phénotypiques populationnelles

Calage sur marges pour ajuster les distributions de A/B à la population générale

Pondération inverse par score de propension pour retro-pondérer A/B par C

Apprentissage machine améliorant les algorithmes Corsenac (2022) et établir une définition standardisée du LADA

Analyses stratifiées par sexe et genre

Imputation multiple des données manquantes (MICE)

Données cliniques ou auto-reportées						
Données médico-administratives (+) ou (-)	Type 1	Lada	Type 2	Autres phénotypes	Non-malades	Total lignes
Type 1	757 (VP)	2 (FP)	10 (FP)	1 (FP)	20 (FP)	790
LADA	58 (FP)	70 (VP)	9 (FP)	1 (FP)	15 (FP)	153
Type 2	6 (FP)	2 (FP)	265 (VP)	1 (FP)	20 (FP)	294
Autres phénotypes	6 (FP)	2 (FP)	5 (FP)	18 (VP)	18 (FP)	49
Non-malades (-)	43 (FN)	2 (FN)	6 (FN)	1 (FN)	662 (VN)	714
Total colonnes	870	78	295	22	735	2000
P type 1 = (VP(757)+FN(43))/2000		P lada = (VP(70)+FN(2))/2000		P type 2 = (VP(265)+FN(6))/2000		
Se type 1 = 757 (VP) /870		Sp type 1 = VN(70+265+18+662)/(VN(0+265+18+662)+FP(2+10+1+20))				
Se lada = 78 (VP) /78		Sp lada = VN(757+265+18+662)/(VN(757+265+18+662)+FP(58+9+1+15))				
Se type 2 = 265 (VP) /295		Sp type 2 = VN(757+70+18+662)/(VN(757+70+18+662)+FP(6+2+1+20))				
VPP type 1 = VP(757)/(VP(757)+FP(2+10+1+20))			VPN type 1 = VN(70+265+18+662)/(VN(70+265+18+662)+FN(43))			
VPP lada = VP(70)/(VP(70)+FP(58+9+1+15))			VPN lada = VN(757+265+18+662)/(VN(757+265+18+662)+FN(2))			
VPP type 2 = VP(265)/(VP(265)+FP(6+2+1+20))			VPN type 2 = VN(757+70+18+662)/(VN(757+70+18+662)+FN(6))			

SOLUTION: CORSENAC ET AL. 2025

Résultats attendus

Des algorithmes améliorés pour identifier chaque phénotype,

Une définition standardisée du LADA

Des estimations de prévalence et d'incidence par phénotype au Québec.

À terme,

Ces approches s'étendront à **d'autres provinces** et à **l'international** (Health Data Hub France),

Faciliteront l'analyse des **liens entre expositions vaccinales et phénotypes de diabète.**

PRÉSENTATION DE L'ÉQUIPE



ANNE-SOPHIE
BRAZEAU
MC GILL



SANJAY
Dominik-JENA
UQAM



PHILIPPE
CORSENAC
UQO

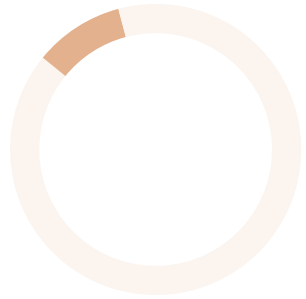


JÉRÉMIE
RIOU
Université d'ANGERS



NADINE
TALEB
CR-CHUM/IRCM

FINANCEMENT



10 000 \$

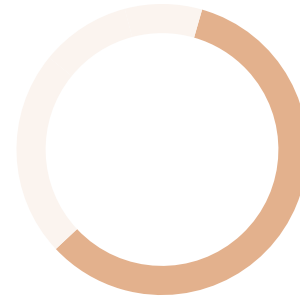
FIRC



20 000 \$ à

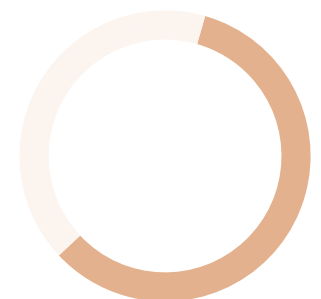
100 000 \$

Diabète Québec



350 000 \$

IRSC



350 000 \$

Diabetes Canada

BOURSE DE CARRIÈRE JUNIOR 1- FRQS - OCTOBRE 2024

CORSENAC ET AL. 2025



MERCI

Questions et discussions