

# INITIATIVE POUR LA PROMOTION DE LA QUALITÉ ET L'ÉPIDÉMIOLOGIE CHEZ LES ENFANTS ET LES ADOLESCENTS ATTEINTS DU DIABÈTE SUCRÉ (IPQE- EAD)

Résultats 2021

—

SUCHSIA CHAO\*, M.SC.



# QUI SOMMES-NOUS ?

---

SCIENSANO peut compter sur plus de 1.000 collaborateurs qui s'engagent, jour après jour, à concrétiser sa devise : une vie saine tout au long de la vie. Comme son nom l'indique, la science et la santé sont au cœur de la mission de cette organisation. La force et le caractère unique de Sciensano résident dans l'approche holistique et multidisciplinaire de la santé. Plus particulièrement, Sciensano se concentre sur l'interconnexion étroite et indissoluble entre la santé humaine et animale et leur environnement (le concept « One Health »). En combinant différentes perspectives de recherche dans ce cadre, Sciensano contribue de manière unique à la santé de tous.

Pour ce faire, Sciensano s'appuie sur plus de 100 ans d'expertise scientifique de l'ancien Centre d'étude et de recherches vétérinaires et agrochimiques (CODA-CERVA) et de l'ancien Institut scientifique de santé publique (WIV-ISP).

## Sciensano

Épidémiologie et santé publique - Étude des soins de santé  
IPQE-EAD

Novembre 2024 • Bruxelles • Belgique

Numéro de référence: **D/2024.14.470/01**

Approuvé par : Karin De Ridder, directeur scientifique

**Suchsia Chao\*, M.Sc.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Sciensano, Épidémiologie et santé publique, Étude des soins de santé, Bruxelles

## Membres du groupe d'experts

### Membres effectifs

Dr. A. Lemay, AZ Turnhout, Turnhout  
D<sup>r</sup> D. Beckers, CHU de Mont-Godinne, Yvoir  
Prof. K. Casteels, UZ Leuven, Louvain  
D<sup>r</sup> S. Depoorter, AZ Sint-Jan, Bruges  
D<sup>r</sup> L. Dooms, Ziekenhuis Maas en Kempen, Maaseik  
Prof M. Den Brinker, UZ Antwerpen, Anvers  
Dr. E. Maris, A.Z. Nikolaas, Sint Niklaas  
D<sup>r</sup> D. Klink, ZNA Middelheim, Anvers  
D<sup>r</sup> MC. Lebrethon, CHU Liège-Hôpital Citadelle  
D<sup>r</sup> K. Logghe, AZ Delta, Roulers  
D<sup>r</sup> J. Louis, Grand Hôpital de Charleroi, Charleroi  
Prof. P. Lysy, CHU Saint-Luc, Bruxelles  
D<sup>r</sup> N. Seret, CHC-MontLégia, Liège  
D<sup>r</sup> G. Smeets, Jessa Ziekenhuis, Hasselt  
D<sup>r</sup> S. Tenoutasse, HUDERF, Bruxelles  
D<sup>r</sup> S. Van Aken, UZ Gent, Gand  
D<sup>r</sup> J. Vanbesien, UZ Brussel, Bruxelles  
Dr. V. Van Elshocht, INAMI, Bruxelles

### Membres suppléants

D<sup>r</sup> T. Barrea, CHU Saint-Luc, Bruxelles  
D<sup>r</sup> O. Chivu, CHC de Liège, Liège  
D<sup>r</sup> J. Docquir, Grand Hôpital de Charleroi, Charleroi  
D<sup>r</sup> I. Gies, UZ Brussel, Bruxelles  
Prof. G. Massa, Jessa Ziekenhuis, Hasselt  
D<sup>r</sup> A. Messaaoui, HUDERF, Bruxelles  
D<sup>r</sup> T. Mouraux, CHU de Mont-Godinne, Yvoir  
Prof A. Parent, CHU de Liège, Liège  
D<sup>r</sup> N. Reynaert, Ziekenhuis Maas en Kempen, Maaseik

### Membres de Sciensano

S. Chao, Sciensano, Bruxelles



**RIZIV - INAMI**

Avec le soutien financier de

\*Contact : Suchsia Chao • T+32 2 642 50 24 • suchsia.chao@sciensano.be



## Résumé

Le présent rapport décrit les résultats du huitième audit auquel ont participé les centres de diabétologie pédiatrique (dénommés ci-après CDP) agréés. Cet audit a permis de collecter les données de 3 619 patients atteints de diabète de type 1 âgés de moins de 19 ans et traités dans 16 CDP. Les données se rapportaient aux soins prodigués en 2021. Ce rapport explore les tendances concernant la qualité des soins et étudie les caractéristiques de la population au cours de la période 2008-2021. L'audit n'a pas permis de collecter de données de patients atteints d'un diabète de type 2.

Voici les principaux résultats :

- Certains aspects de la qualité des soins, mesurés par une large série d'indicateurs de processus et de résultats, se sont améliorés entre 2008 et 2021 : le nombre de déterminations de la tension artérielle et la proportion de patients ayant atteint l'objectif thérapeutique de l'HbA1c de 7,0, 7,5 et 9,0 % ont augmenté, tandis que le nombre de déterminations de l'HbA1c (une ou trois) et du dépistage de la cœliaquie et de l'auto-immunité thyroïdienne se sont maintenus à un niveau élevé (> 80 %) pour tous les audits.
- L'amélioration de l'HbA1c a été constatée dans 13 CDP sur 16, en grande partie indépendamment des caractéristiques des patients (sexe, statut de famille nucléaire, etc.). Notez que parmi les 3 CDP où l'amélioration n'a pas été constatée présentaient une valeur HbA1c des plus faibles en 2008.
- Le dépistage annuel de la rétinopathie continue de baisser tant dans la population générale que dans la population cible au cours de la période 2008-2021.
- Les résultats ont montré que la proportion de patients en surpoids augmente depuis 2008. Toutefois, cette tendance a également été observée dans la population générale selon le rapport 2019 de l'OCDE et les deux tendances augmentent de la même façon. Autrement dit, l'augmentation de la proportion de jeunes avec le diabète en surpoids évolue au même rythme que celui de la population de jeunes sans diabète (tendances des deux populations ne sont pas significativement différentes).
- Les taux de complications aiguës et chroniques et les niveaux de facteurs de risque cardiovasculaire (à l'exception de l'IMC) sont restés stables au cours de la période 2008-2021.

En conclusion, malgré les limites inhérentes à la nature transversale de l'étude et son suivi limité, le huitième audit du projet IPQE-EAD a mis en lumière la poursuite de l'évolution favorable de l'HbA1c, l'un des indicateurs essentiels de la qualité des soins. Grâce à la collecte de données supplémentaires depuis 2013 (obtenues par l'échantillonnage de tous les patients éligibles au lieu de seulement 50 %), il sera désormais possible d'analyser l'évolution de l'HbA1c de chaque patient individuellement et ses déterminants, et ainsi de repérer les facteurs auxquels nous devons apporter une attention accrue afin d'améliorer la qualité des soins de diabétologie pédiatrique.



## Table des matières

Membres du groupe d'experts.....	4
Résumé.....	6
Table des matières.....	8
1. Introduction.....	10
2. Méthodologie de l'étude.....	12
2.1. Population de l'étude.....	12
2.2. Collecte de données.....	13
2.3. Traitement des données longitudinales.....	14
2.4. Rapports de feed-back.....	14
2.5. Définitions.....	14
2.5.1. Famille nucléaire.....	14
2.5.2. Schémas insuliniques.....	14
2.5.3. Épisode d'hypoglycémie sévère.....	16
2.5.4. Admission pour acidocétose diabétique (sévère) (ACD) ou pour coma hyperosmolaire hyperglycémique (cétosique ou non) (CHH).....	16
2.5.5. Hémoglobine glyquée (HbA1c).....	16
2.5.6. Temps passé dans la zone cible (TIR), Temps de couverture (TOC) et Temps en hypoglycémie (TIH).....	17
2.5.7. Ethnicité des parents.....	17
2.6. Analyse des données.....	17
2.6.1. Calcul de l'âge et de la durée du diabète.....	17
2.6.2. Calcul des z-scores de la taille, du poids, de l'IMC et de la tension artérielle.....	18
2.6.3. Classification du surpoids ou de l'obésité.....	18
2.6.4. Classification de la tension artérielle.....	18
2.6.5. Analyses statistiques.....	19
3. Résultats.....	21
3.1. Epidémiologie du diabète de type 1 chez les enfants et adolescents.....	21
3.2. Qualité des soins en 2021 et son évolution depuis 2008.....	22
3.2.1. Processus de soins.....	22
3.2.2. Résultats des soins.....	33
3.2.3. Évolution de l'HbA1c moyenne.....	38
3.3. Caractéristiques, traitement et résultats des patients.....	39
3.3.1. Caractéristiques sociodémographiques et liées au diabète.....	39
3.3.2. Développement des enfants et adolescents diabétiques de type 1.....	41



3.3.3.	Schéma d'insulinothérapie et autodétermination de la glycémie.....	42
3.3.4.	Évolution transversale du contrôle métabolique et de ses déterminants ....	44
3.3.4.1.	Âge, sexe et statut de puberté .....	44
3.3.4.2.	Structure familiale.....	45
3.3.4.3.	Origine ethnique des parents.....	45
3.3.4.4.	Schéma insulinique .....	46
3.3.4.5.	Problème psychosocial.....	47
3.3.5.	Comparaison internationale de l'HbA1c.....	47
3.3.6.	Temps passé dans la zone cible (TIR), Temps de couverture (TOC) et Temps en hypoglycémie (TIH) .....	51
3.3.7.	Complications aiguës .....	53
3.3.7.1.	Épisodes d'hypoglycémie sévère.....	53
3.3.7.2.	Admissions pour acidocétose diabétique (sévere) .....	53
3.3.8.	Surpoids et obésité .....	54
3.3.9.	Tension artérielle.....	55
3.3.10.	Lipides sanguins .....	56
3.3.11.	Complications chroniques et comorbidités.....	57
4.	Conclusions .....	59
	Annexe A : Ensemble de données IPQE-EAD 2021 Les changements par rapport à l'audit précédent sont soulignés en bleu. ....	62
	Annexe B : définition des indicateurs de qualité des soins .....	66
	Annexe C : centres de diabétologie pédiatrique ayant participé .....	71
	Références .....	72

## 1. Introduction

Les centres de diabétologie pédiatrique (CDP) belges peuvent conclure un accord avec l'Institut national d'assurance maladie-invalidité (INAMI), afin de formaliser différents aspects organisationnels et financiers des soins de diabétologie. Dans le cadre de cet accord, les CDP doivent participer à un audit ayant pour but d'améliorer la qualité des soins. Cet audit est organisé par Sciensano (anciennement appelé Institut scientifique de santé publique, WIV-ISP) et a été baptisé « Initiative pour la promotion de la qualité et épidémiologie chez les enfants et les adolescents atteints du diabète sucré » (IPQE-EAD).

Pour rappel, depuis 2013, les audits ont lieu tous les deux ans et non plus chaque année et incluent toutes les personnes atteintes de diabète de type 1 âgées de moins de 19 ans, au lieu d'un échantillon de 50 % seulement. Cet audit étudie les données sociodémographiques, la détresse psychosociale, les données relatives au traitement du diabète et les données concernant les complications aiguës et chroniques du diabète. Le jeu de données collectées s'est inspiré de la « Basic Information Sheet for Children and Adolescents », référencée dans les recommandations 2018 de l'ISPAD (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes) (1), d'après les questionnaires utilisés dans les études Hvidøre (2) et d'après les paramètres inclus dans des initiatives similaires en Allemagne et en Autriche (3) ainsi qu'en Angleterre et au pays de Galles (4).

Ces données sont utilisées afin de définir des indicateurs de qualité se rapportant à la fois aux processus et aux résultats des soins. Ces indicateurs reposent sur les recommandations internationales relatives au diabète pédiatrique, publiées par l'ISPAD en 2018 (librement consultables en ligne sur <http://www.ispad.org/>).

Les résultats de l'audit sont rapportés aux CDP sous trois formes (pour l'audit 2021, par manque de ressource, le rapport de qualité n'a pas été généré.) :

1. Chaque CDP reçoit un rapport individuel dans lequel ses performances sont comparées aux performances moyennes ainsi que de manière anonyme à tous les autres CDP. Ce benchmarking (référenciation) permet d'identifier les manquements au niveau de la qualité des soins, ce qui peut ensuite déboucher sur des initiatives locales d'amélioration de la qualité.
2. Chaque CDP reçoit un rapport individuel dans lequel la qualité de ses données est analysée sous trois niveaux :
  - Le nombre d'erreurs rencontrées dans chaque variable lors de la validation.
  - Le pourcentage de dossiers présentant au moins une erreur.
  - Le pourcentage de valeurs manquantes par variable.

Ce rapport permet d'identifier où résidaient les difficultés/erreurs pendant l'encodage des données. Il aide les centres à réduire le temps passé à corriger les données et améliore la qualité des données en vue de la prochaine collecte de données.

3. Un rapport global est rédigé, qui dresse le bilan de la qualité des soins, telle qu'elle a été mesurée au moyen des indicateurs de processus et de résultats, et aborde les aspects épidémiologiques du diabète chez l'enfant et l'adolescent.

Lors de la communication des résultats, qu'il s'agisse du feed-back individuel ou du rapport global, l'identité des CDP n'est jamais communiquée aux autres.  
Ce rapport global dresse le bilan du huitième cycle d'audit et ses conclusions pour les soins prodigués en 2021. Il abordera les tendances de la qualité des soins et explorera les caractéristiques de la population étudiée pour la période 2008-2021.

Les résultats globaux des soins donnés en 2008, 2010, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019 et 2021 sont disponibles en ligne (<https://www.sciensano.be/fr/search/site/IPQE-EAD> ou <https://www.sciensano.be/fr/search/site/IKEKAD>)

## 2. Méthodologie de l'étude

Le projet IPQE-EAD consiste en une étude transversale rétrospective : tous les deux ans, un audit est réalisé sur les soins prodigués l'année précédente.

### 2.1. Population de l'étude

En 2021, les CDP ont suivi l'arbre décisionnel ci-après pour inclure les patients dans la population de l'étude :

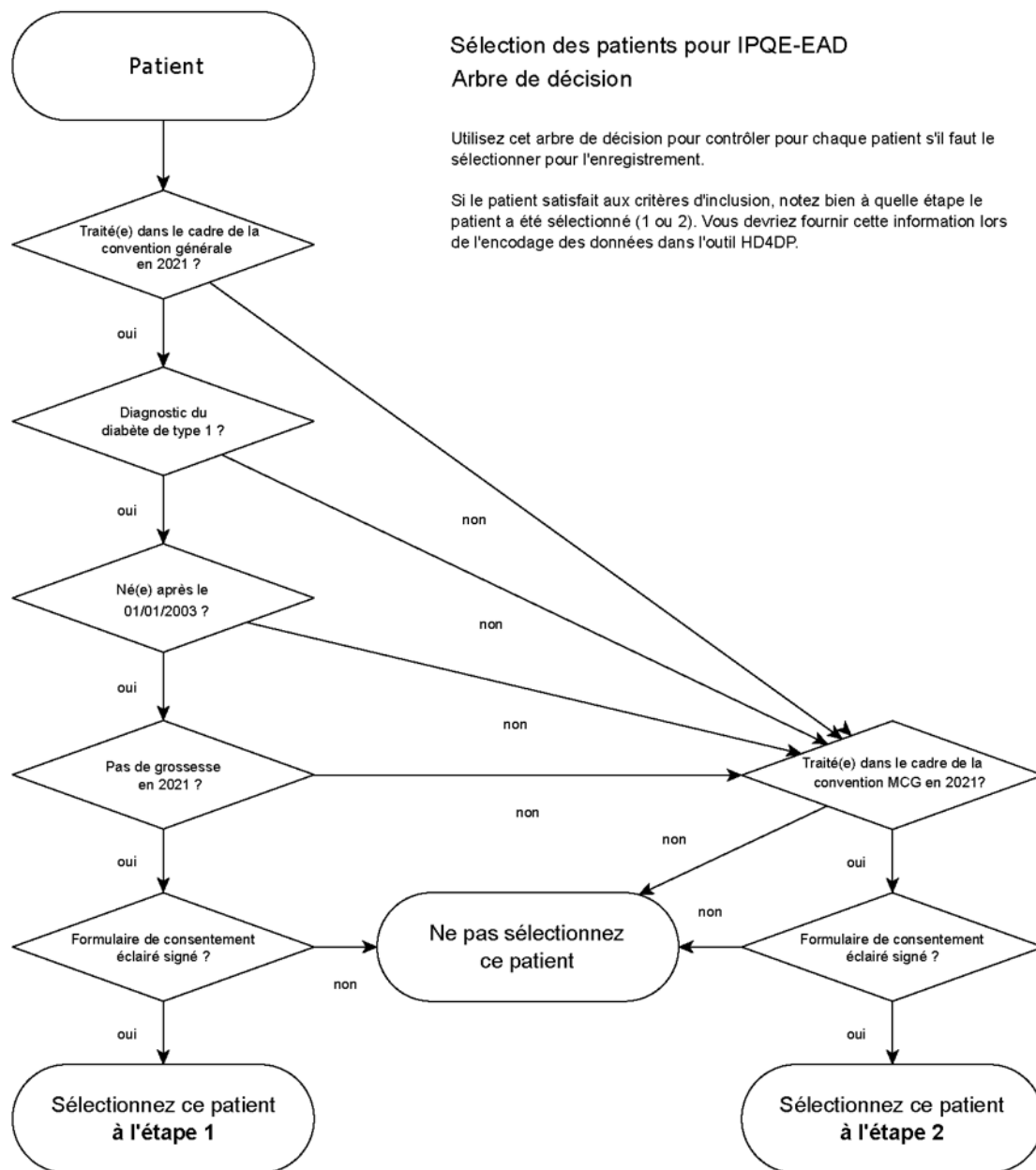


Figure 1: Arbre décisionnel pour l'inclusion des patients dans IPQE-EAD

Les patients ont pu être inclus au terme d'une sélection en deux étapes :

Étape 1 : la population de l'étude comprenait toutes les personnes diabétiques de type 1, âgées de moins de 19 ans au 1<sup>er</sup> janvier 2022, traitées dans l'un des CDP ayant signé la « convention générale »<sup>1</sup> avec l'INAMI.

Les critères d'exclusion spécifiques étaient la grossesse et l'absence de signature du formulaire de consentement éclairé.

Étape 2 : les patients ne répondant pas aux critères d'inclusion de la première étape devaient être inclus s'ils étaient suivis dans la convention relative au monitoring continu de la glycémie<sup>2</sup> (ci-après « convention MCG »), une autre convention conclue entre les CDP et l'INAMI.

En 2021, la Belgique comptait 16 CDP conventionnés : 9 en Région flamande, 4 en Région wallonne et 3 dans la région de Bruxelles.

Les 16 CDP participants ont traité au total 4 112 patients en 2021, dont 3 646 (88,7 %) étaient éligibles à l'inclusion conformément aux critères précités. L'audit lui-même a inclus les données de 3634 patients, soit 99,7% des patients éligibles. Le plus petit CDP a contribué à l'échantillon à hauteur de 77 patients, le plus grand à hauteur de 541 patients (médiane : 188 patients). Parmi les 3 634 patients, certains ont été vus dans plusieurs CDP, leurs données étaient donc présentes plusieurs fois dans la base de données. Afin d'effectuer des analyses globales, les doublons ont été exclus (N = 15).

Si la base de données contenait plusieurs dossiers pour un même patient (en raison de visites dans différents centres au cours de la période d'audit), un seul dossier a été conservé conformément à la procédure suivante :

- a) Le dossier du centre ayant vu le patient le plus récemment a été conservé (d'après la date d'entrée dans la convention la plus récente).
- b) En cas de date d'entrée inconnue, le dossier exclu a été choisi au hasard.

À la suite de cette procédure, l'audit incluait les données de 3 619 patients.

## 2.2. Collecte de données

Pour fournir les données des patients, les CDP ont utilisé l'application HD4DP (HealthData for Data Provider), outil de collecte de données développé par la plateforme Healthdata.be de Sciensano. Le questionnaire est présenté à l'annexe A. La collecte des données a eu lieu en deux phases :

1. La première phase, consacrée à la saisie des données par les CDP de tous les patients éligibles, s'est étalée du 1<sup>er</sup> janvier 2022 au 30 avril 2022.

---

<sup>1</sup> [http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/convention\\_diabete\\_enfants\\_adolescents.pdf](http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/convention_diabete_enfants_adolescents.pdf)  
[http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/overeenkomst\\_diabetes\\_kinderen\\_adolescenten.pdf](http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/overeenkomst_diabetes_kinderen_adolescenten.pdf)

<sup>2</sup> [http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/convention\\_diabete\\_monitoring\\_continu\\_glycemie.docx](http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/convention_diabete_monitoring_continu_glycemie.docx)  
[http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/overeenkomst\\_diabete\\_continue\\_glucosemonitoring.docx](http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/overeenkomst_diabete_continue_glucosemonitoring.docx)

2. La seconde phase démarrait dès qu'un CDP avait terminé la saisie des données de tous ses patients éligibles. Les CDP recevaient ensuite des demandes de l'application HD4DP concernant de possibles problèmes de qualité des données et étaient invités à envoyer leurs corrections. La dernière correction a été reçue le 19 septembre 2022, date de clôture de la base de données.

### 2.3. Traitement des données longitudinales

Depuis 2010, les patients se voient attribuer un code patient unique lors de leur première inscription dans l'outil de collecte de données IPQE-EAD, ce qui permet un suivi longitudinal des données cliniques dans le temps. Jusqu'à la collecte des données de 2013, les CDP étaient responsables du maintien du lien entre l'identité des patients et leur code patient dans IPQE-EAD.

L'utilisation des codes patients uniques a été abandonnée en 2015. Ils ont été remplacés par le NISS (numéro d'identification à la sécurité sociale) du patient, qui constitue un identifiant plus fiable. Les NISS ont ensuite été pseudonymisés par eHealth avant d'être envoyés à la plateforme Healthdata et stockés dans l'entrepôt de données du même nom (Data Warehouse). Une procédure de liaison a ensuite permis de relier l'ancien code des patients au nouveau (se reporter au rapport de l'audit 5 pour de plus d'explications).

Les patients pour lesquels aucun NISS n'a été fourni sont perdus pour les futures analyses longitudinales, car à partir de 2015, les patients sont suivis sur la base de leur NISS pseudonymisé. La procédure de liaison a réduit la possibilité de suivre un patient à travers les différentes collectes de données, mais elle a amélioré la fiabilité d'identification et de suivi du patient.

### 2.4. Rapports de feed-back

Les rapports de feed-back d'audit individuels ont été envoyés aux CDP le 26 janvier 2023. Ils présentaient les performances du CDP en 2021, par rapport aux performances moyennes et aux performances de ses pairs anonymisés.

### 2.5. Définitions

#### 2.5.1. Famille nucléaire

Enfant vivant avec ses deux parents biologiques ou ses deux parents d'adoption. Aucune autre structure familiale n'est considérée comme une famille nucléaire.

#### 2.5.2. Schémas insuliniques

Depuis 2015, les catégories de traitement insulinique ont été simplifiées et réduites à 5 groupes.

Chaque CDP devait classer le traitement insulinique de ses patients dans l'un des schémas suivants :

1. 2 injections par jour maximum
2. 3 injections par jour
3. 4 injections par jour minimum (schéma basal-bolus)
4. Pompe à insuline
5. Autre schéma

Avant cette simplification, les médecins devaient faire la distinction entre les mélanges d'insuline standard des mélanges d'insuline individualisés, ainsi qu'entre l'administration occasionnelle complémentaire d'une insuline d'action rapide ou ultrarapide et une administration systématique, ce qui compliquait la classification (voir ci-dessous).

Catégories d'insulinothérapie avant 2015 :

1. Schéma 1 (« premix 2 ») : le patient est traité au moyen de mélanges d'insuline standard, constitués d'insulines à durée d'action intermédiaire et d'analogues insuliniques à durée d'action rapide ou ultrarapide, deux fois par jour (le matin et le soir), avec seulement occasionnellement une administration supplémentaire d'analogues insuliniques ou d'insulines à durée d'action ultrarapide.
2. Schéma 2 (« freemix 2 ») : le patient est traité au moyen de mélanges d'insuline individualisés, constitués d'insulines à durée d'action intermédiaire et d'analogues insuliniques à durée d'action rapide ou ultrarapide, deux fois par jour (le matin et le soir), avec seulement occasionnellement une administration supplémentaire d'analogues insuliniques ou d'insulines à durée d'action ultrarapide.
3. Schéma 3 (« freemix 3 ») : le patient est traité au moyen de mélanges d'insuline individualisés, constitués d'insulines à durée d'action intermédiaire et d'analogues insuliniques à durée d'action rapide ou ultrarapide, deux fois par jour (le matin et le soir), avec une administration supplémentaire d'analogues insuliniques ou d'insulines à durée d'action ultrarapide chaque jour.
4. Schéma 4 (« basal-bolus ») : le patient est traité une fois par jour au moyen d'insuline basale, soit des analogues insuliniques à durée d'action longue ou intermédiaire, et au moyen de bolus, soit d'analogues insuliniques à durée d'action ultrarapide soit d'insulines à durée d'action rapide, lors des repas.
5. Schéma 5 (« pompe ») : le patient est traité au moyen d'une pompe à insuline.
6. Schéma 6 (« autre ») : le patient est traité selon un autre schéma que ceux précités.

Se reporter au Table 1 ci-dessous pour obtenir des exemples des différents types d'insulines cités.

**Table 1 : Exemples de types d'insulines**

<i>Type d'insuline</i>	<i>Exemples</i>
Analogues insuliniques à durée d'action ultrarapide	insulin glulisine (Apidra <sup>®</sup> ), insulin lispro (Humalog <sup>®</sup> ), insulin aspart (NovoRapid <sup>®</sup> ), faster insulin aspart (FIASP <sup>®</sup> )
Insulines à durée d'action rapide	insulin (Actrapid <sup>®</sup> ), insulin (Humuline Regular <sup>®</sup> ), insulin (Insuman Rapid <sup>®</sup> )
Insulines à durée d'action intermédiaire	insulin isophane (Humuline NPH <sup>®</sup> ), insulin isophane (Insulatard <sup>®</sup> ), insulin isophane (Insuman Basal <sup>®</sup> )
Analogues insuliniques à durée d'action longue	insulin glargine (Lantus <sup>®</sup> ), insulin detemir (Levemir <sup>®</sup> ), insuline dégludec (Tresiba <sup>®</sup> ), insuline glargine (Toujeo <sup>®</sup> )

Dans les analyses impliquant l'ancienne classification des traitements d'insuline, les schémas insuliniques 2 et 3 étaient regroupés en une seule catégorie, car en pratique, il est difficile de distinguer une administration occasionnelle d'une troisième administration systématique d'insuline, et le schéma 1 était inclus dans la catégorie « autre » (schéma 6), car le nombre de patients traités avec un mélange d'insulines standard était très réduit. Toutes ces difficultés et incohérences nous ont conduits à reconsidérer les catégories de traitement d'insuline.

### 2.5.3. Épisode d'hypoglycémie sévère

Nous avons utilisé la définition de l'ISPAD pour l'*hypoglycémie sévère*. Chez l'enfant, l'hypoglycémie sévère désigne tout trouble cognitif grave (y compris le coma et les convulsions) nécessitant l'aide d'un tiers pour administrer activement des glucides, du glucagon ou du dextrose par voie intraveineuse (5).

Le nombre d'épisodes survenus sur une durée de 3 mois pendant la période d'audit a été rapporté.

### 2.5.4. Admission pour acidocétose diabétique (sévère) (ACD) ou pour coma hyperosmolaire hyperglycémique (cétosique ou non) (CHH)

Toute admission pour ACD ou CHH pendant la période d'audit a été consignée, indépendamment de la gravité ou de la confirmation par analyses biochimiques, et hors épisode inaugural d'ACD.

### 2.5.5. Hémoglobine glyquée (HbA1c)

Selon la définition de l'ISPAD, l'HbA1c reflète la glycémie moyenne au cours des 3 à 4 derniers mois. Il s'agit à l'heure actuelle de la seule mesure de contrôle glycémique à long terme étayée par des données de résultats solides (6). Les CDP participants ont déterminé l'HbA1c des patients en recourant à leur protocole local, comme un échantillon de sang envoyé au laboratoire clinique de l'hôpital dans lequel opère le CDP. La mesure du taux d'HbA1c n'est donc pas centralisée. Cependant, tous les laboratoires belges font l'objet d'un contrôle 3 fois par an par le service Évaluation externe de la qualité (EQA), exploité par Sciensano, afin d'assurer la qualité des mesures en laboratoire, qui est généralement considérée comme une alternative acceptable aux déterminations centralisées. La conclusion du rapport annuel des évaluations externes de la qualité en biologie clinique indique : il n'y a pas de méthodes de mesure pour lesquelles un écart de plus de 2 mmol/mol (0.2%) à la valeur cible IFCC ait été trouvée. L'écart à la valeur cible est donc excellente. Pour plus d'information, le rapport est consultable en ligne (7).

En 2019, il était possible, pour la première fois, de saisir plusieurs valeurs HbA1c pour un même patient. Les CDP ont reçu comme recommandation de saisir au moins trois valeurs par patient. Chaque détermination de l'HbA1c a été datée et une HbA1c moyenne a été calculée. L'HbA1c moyenne était pondérée dans le temps : une régression linéaire a été réalisée entre toutes les valeurs HbA1c disponibles pour un patient et leur détermination temporelle correspondante. L'HbA1c moyenne a été définie comme l'HbA1c (théorique)



que le patient aurait dû avoir le 1<sup>er</sup> juillet de l'année d'audit, ce qui correspond au point central de l'audit.

### 2.5.6. Temps passé dans la zone cible (TIR), Temps de couverture (TOC) et Temps en hypoglycémie (TIH)

L'augmentation de l'utilisation des moniteurs de glucose en continu (CGM) qui sont également devenus plus précis au fil des années permet désormais de suivre l'équilibre glycémique grâce à 3 autres paramètres : temps passé dans la zone cible (TIR), temps de couverture (TOC) et temps en hypoglycémie (TIH). Ces 3 variables sont collectées en 2021 pour la première fois.

- Le temps passé dans la zone cible (TIR) est exprimé en pourcentage (%) et mesure le pourcentage de temps moyen dans l'intervalle de 70 à 180 mg/dl sur une période de 14 jours.
- Le temps de couverture (TOC) : est exprimé en pourcentage (%) et mesure le pourcentage de temps où le FGM est actif sur une période de 14 jours.
- Le temps en hypoglycémie (TIH) : est exprimé en pourcentage (%) et mesure le pourcentage de temps moyen passé en hypoglycémie (<70mg/dl) sur une période de 14 jours.

### 2.5.7. Ethnicité des parents

En 2021, un changement de catégorisation de l'ethnicité des parents s'est opéré, afin de simplifier la catégorisation et de s'aligner à d'autres registres collectant les données en lien avec le diabète (Table 2).

**Table 2 Classifications de l'ethnicité des parents**

<b>Ancienne classification (avant 2021)</b>	<b>Nouvelle classification (à partir de 2021)</b>
Caucasien - européen	Caucasien européen
Caucasien - non-européen	Caucasien d'Afrique du Nord
Maghrébin	Autre
Afrique subsaharienne	Pas de réponse
Autre	
Pas de réponse	

## 2.6. Analyse des données

### 2.6.1. Calcul de l'âge et de la durée du diabète

Seuls le mois et l'année de naissance étaient disponibles pour l'analyse. Pour chaque patient, l'âge a été calculé en âge moyen qu'aurait une personne née ce mois et cette année à la date de référence. La date de référence correspond à la date de la fin de la période d'audit (31-12-21 pour le dernier audit).

La durée du diabète a été calculée comme la différence, en années, entre la date de diagnostic et la date de référence définie précédemment. L'âge au moment du diagnostic

a été calculé comme la différence entre l'âge moyen à la date de référence et la durée du diabète.

### **2.6.2. Calcul des z-scores de la taille, du poids, de l'IMC et de la tension artérielle**

Les z-scores propres à l'âge et au sexe ainsi que les centiles pour la taille, le poids et l'IMC ont été calculés en utilisant les courbes de croissance flamandes (8), également disponibles en ligne : <http://www.vub.ac.be/groeicurven/english.html>.

Les z-scores propres à l'âge, au sexe et à la taille ainsi que les centiles relatifs à la tension artérielle systolique ou diastolique ont été calculés conformément à la description donnée dans le Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents (9) (disponible en ligne : [http://www.nhlbi.nih.gov/health/prof/heart/hbp/hbp\\_ped.pdf](http://www.nhlbi.nih.gov/health/prof/heart/hbp/hbp_ped.pdf)). Le calcul des z-scores de tension artérielle dépend du z-score de taille, lui-même calculé d'après les courbes de croissance des Centers for Disease Control (<http://www.cdc.gov/growthcharts/>), conformément aux recommandations du rapport précité, et non d'après les courbes de croissance flamandes.

### **2.6.3. Classification du surpoids ou de l'obésité**

Les enfants et adolescents ont été classés comme étant en surpoids ou obèses selon les seuils d'IMC spécifiques à l'âge et au sexe proposés par Cole et al. (10) et utilisés par l'International Obesity Task Force (IOTF). Ces seuils se situent au niveau des centiles passant par les seuils du surpoids (25 kg/m<sup>2</sup>) et de l'obésité (30 kg/m<sup>2</sup>) chez l'adulte, à l'âge de 18 ans. Les centiles utilisés proviennent des courbes de croissance de six pays (Brésil, États-Unis, Hong Kong, Pays-Bas, Royaume-Uni et Singapour). Les seuils, rapportés par des intervalles d'âge de 6 mois, ont été interpolés linéairement afin d'obtenir des seuils spécifiques à l'âge plus précis, comme suggéré par Cole et al. (10). Il n'existe pas de seuils pour les enfants de moins de 2 ans. Les jeunes adultes à partir de 18 ans ont été classés en fonction des seuils d'IMC des adultes.

### **2.6.4. Classification de la tension artérielle**

Les enfants et adolescents ont été considérés comme hypertendus ou préhypertendus selon l'approche décrite dans le Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents (9). Les critères sont résumés dans la Table 3. Notez que cette classification devrait reposer sur plusieurs mesures de la tension artérielle, obtenues à différentes consultations. Dans ce rapport, la classification s'est basée sur des mesures uniques. Il convient donc d'interpréter les résultats avec prudence.

**Table 3 : Critères utilisés pour classer les enfants et adolescents selon leur tension artérielle**

- **Tension normale** : tension artérielle < 90<sup>e</sup> centile et < 120/80 mmHg.
- **Préhypertension** : tension artérielle ≥ 90<sup>e</sup> centile et < 95<sup>e</sup> centile, ou ≥ 120/80 mmHg.
- **Hypertension** : tension artérielle ≥ 95<sup>e</sup> centile, ou ≥ 120/80 mmHg.
  - **Hypertension, stade 1** : tension artérielle ≥ 95<sup>e</sup> centile et < (99<sup>e</sup> centile + 5 mmHg).
  - **Hypertension, stade 2** : tension artérielle ≥ (99<sup>e</sup> centile + 5 mmHg).

### 2.6.5. Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel SAS 9.4. Les variables à distribution normale sont exprimées en moyenne ± écart-type (ET) ou sont suivies d'un intervalle de confiance (IC) à 95 %. Les variables à distribution non normale sont exprimées en médiane et intervalle interquartile (IIQ, intervalle entre le 25<sup>e</sup> et le 75<sup>e</sup> centiles). Des tests paramétriques et non paramétriques ont été appliqués si nécessaire, sauf pour la régression linéaire, qui a également été utilisée en cas de variables distribuées de manière anormale. Les variables catégoriques ont été comparées statistiquement au moyen du test  $\chi^2$  ou de la régression logistique. Les intervalles de confiance des taux d'incidence bruts ont été calculés selon la méthode « Poisson exacte ». Les rapports des taux d'incidence (RTI) corrigés et non corrigés ont été calculés au moyen de la régression Poisson.

Les scores globaux afférents aux indicateurs de qualité des soins ont été étudiés de manière transversale répétée, à l'aide d'équations d'estimation généralisées (GEE), avec la fonction logit link, une structure de corrélation échangeable et des erreurs types robustes (procédure GENMOD dans SAS). Cette analyse a pris en compte le fait que les réponses étaient corrélées au sein d'un même CDP, entraînant l'inflation appropriée des écarts-types, évitant ainsi les conclusions trop optimistes par rapport à une approche MLG standard. Plus spécifiquement, la structure de corrélation échangeable a supposé une corrélation unique entre toute paire de réponses au sein d'un CDP. La seule variable explicative incluse dans ces modèles était l'« année d'audit ». Elle a été incluse comme variable catégorique et comme variable continue dans des modèles distincts. Dans le cas des variables catégoriques, chaque paire d'années d'audit a été comparée en utilisant le test de comparaison multiple de Tukey-Kramer. Dans le cas des variables continues, l'hypothèse testée était de rechercher la présence de changements linéaires dans les scores au fil du temps, en tenant compte des intervalles de temps inégaux entre les audits. Les mêmes modèles ont été utilisés pour étudier l'évolution générale et spécifique à chaque CDP de l'HbA1c au fil du temps. En outre, en incluant une variable explicative supplémentaire dans ces modèles (p. ex. schéma d'insulinothérapie) et en étudiant son interaction avec l'« année d'audit », nous avons pu étudier l'évolution de l'HbA1c stratifiée en fonction de cette variable explicative supplémentaire.

Pour ces analyses transversales répétées, il faut garder à l'esprit que l'ensemble de patients analysé l'année x n'est pas le même que celui de l'année y. Par conséquent, les conclusions tirées de ces données ne s'appliquent qu'à des évolutions au niveau de la *population* et ne peuvent pas être extrapolées aux évolutions au niveau du patient *individuel*. Nous ne rapportons pas en effet de résultats émanant de véritables analyses longitudinales, comme l'évolution de l'HbA1c au fil du temps pour un patient et ses

éventuelles variables prédictives. Le nombre de patients échantillonnés à plusieurs reprises était aussi limité en raison de la procédure de changement de code d'identification des patients (voir section 2), destinée à mettre en relation l'ancien code du patient (utilisé en 2010, 2011 et 2013) et le NISS (utilisé depuis 2015). En 2021, sur l'ensemble des patients vus dans l'IPQE-EAD depuis 2008, 51,2% des patients ont été échantillonnés au moins 3 fois, ce qui permettrait de démarrer des analyses longitudinales et d'en tirer des conclusions avec une efficacité statistique suffisante.

**Table 4 : Fréquence à laquelle les patients uniques étaient échantillonnés dans les audits successifs (2010, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019 et 2021)**

	<i>N</i>	%
Échantillonnés 1 fois	1 439	23,9
Échantillonnés 2 fois	1 456	24,2
Échantillonnés 3 fois	1 297	21,5
Échantillonnés 4 fois	935	15,5
Échantillonnés 5 fois	617	10,3
Échantillonnés 6 fois	234	3,9
Échantillonnés 7 fois	42	0,7
<b>Nb de patients uniques</b>	<b>6020</b>	<b>100,0</b>

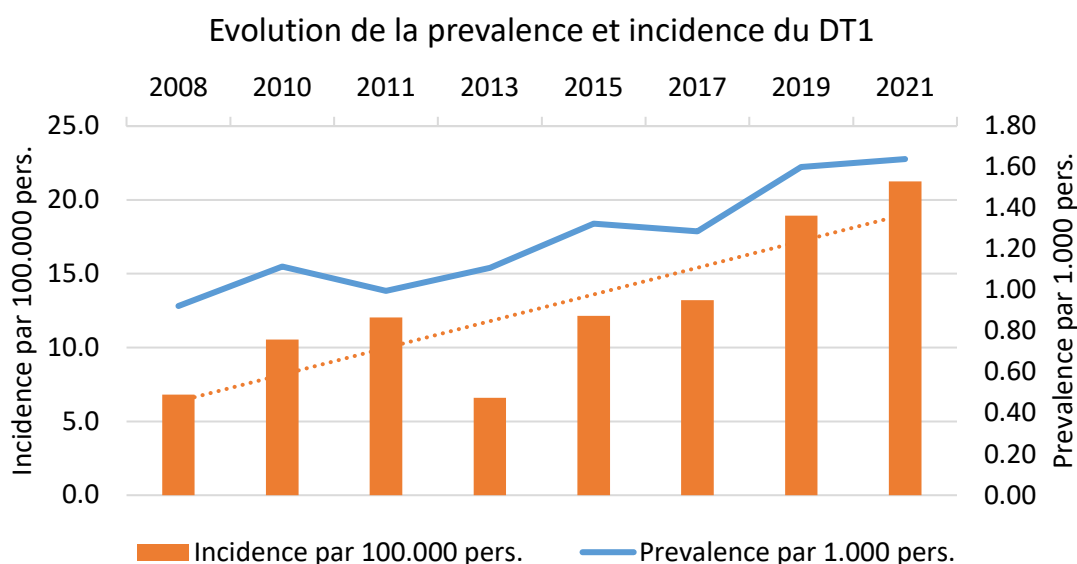
Il est important de noter qu'en dépit de l'absence d'une véritable analyse longitudinale, l'approche transversale répétée que nous avons choisie, avec son interprétation au niveau de la population, permet d'identifier les domaines où la qualité des soins s'est améliorée et les domaines où il n'y a pas d'amélioration.

### 3. Résultats

#### 3.1. Epidémiologie du diabète de type 1 chez les enfants et adolescents

En 2021, 3 619 enfants et ont été pris en charge par 16 CPDs, dont 1 038 (28,7 %) à Bruxelles et 1 798 (49,7 %) en Flandre et 783 (21,6%) en Wallonie.

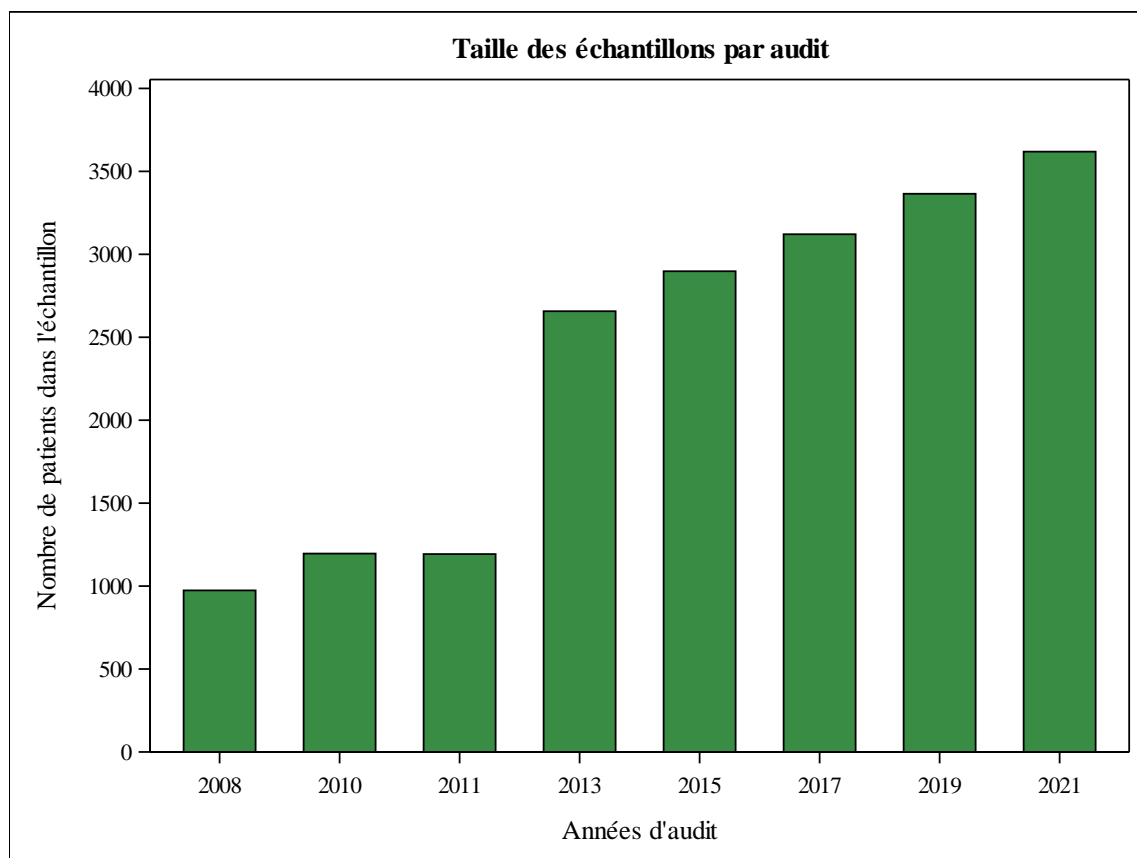
Depuis 2013, où 100% des jeunes avec le diabète sont inclus dans l'échantillonnage, nous constatons une augmentation du diabète de type 1 chez les enfants et les adolescents (jusqu'à 18 ans) en Belgique par une augmentation significative de l'incidence dans ce groupe. L'incidence est passée de 18,9 à 21,2 par 100.000 personnes entre 2019 et 2021. La prévalence du diabète de type 1 continue à augmenter, passant de 3 365 en 2019 à 3 436 en 2021 (Fig.2).



**Figure 2 Evolution épidémiologique du diabète de type 1 chez les enfants et adolescents en Belgique**

Cependant, nos données ne nous permettent pas d'identifier les raisons possibles de cette augmentation.

En comparant l'augmentation du nombre de nouveaux cas avant le COVID (2013-2019) et pendant le COVID (2019-2021), nous constatons que l'augmentation n'est pas significativement différente entre les deux périodes. En d'autres termes, selon les données dont nous disposons, le COVID n'a pas suscité d'augmentation de nouveaux cas du diabète de type 1.



**Figure 3 Evolution de la taille des échantillons IPQE-EAD depuis 2008. Notez qu'entre 2008 et 2011 inclus seulement 50% des patients éligibles étaient échantillonnés, après 2011 IPQE-EAD échantillonne tous les patients éligibles.**

Les tailles des échantillons pour chaque année d'audit sont respectivement 974, 1 196, 1 193, 2 657, 2 898, 3 121, 3 376 et 3 619 patients (Fig.3).

### 3.2. Qualité des soins en 2021 et son évolution depuis 2008

Les indicateurs de qualité se rapportant aux processus et aux résultats des soins ont été identifiés à partir des recommandations de l'ISPAD et de l'ADA (11–13). Les scores globaux et ceux propres aux CDP de ces indicateurs ont été calculés. Les définitions des indicateurs figurent à l'annexe B.

#### 3.2.1. Processus de soins

La Table 5 présente les performances en 2021 pour les indicateurs de processus. Il indique également la distribution des performances pour chaque CDP, mettant en évidence les variations considérables de performances en ce qui concerne la mesure de la tension artérielle, la mesure du profil lipidique, ainsi que pour le dépistage de la rétinopathie, le dépistage de la néphropathie et le dépistage de la neuropathie.

**Table 5 : Performances des CDP en 2021 pour les indicateurs de processus**

Indicateurs de processus	Perform ance globale %	N	Distribution des performances propres aux CDP % (N = 15)		
			P0	P50	P100
Au moins 1 détermination de l'HbA1c	100,0	3471	100	100	100
Au moins 3 déterminations de l'HbA1c	84,8	3471	7,4	90,1	96,2
Détermination de l'IMC	99,6	3471	98,7	100	100
Détermination de la tension artérielle					
• Tous les patients	86,3	3471	19,9	96,6	99,6
• ≥ 12 ans	88,8	2227	22,2	99,0	100
Détermination des lipides sanguins					
• Tous les patients	81,9	3471	19,5	85,7	97,0
• ≥ 12 ans	85,9	2227	24,5	88,6	97,6
Dépistage de la rétinopathie					
• Tous les patients	37,8	3471	10,8	42,7	68,5
• ≥ 11 ans + durée du diabète ≥ 2 ans	46,1	2065	11,9	46,4	81,9
Dépistage de la néphropathie					
• Tous les patients	79,6	3471	48,9	80,3	96,0
• ≥ 11 ans + durée du diabète ≥ 2 ans	85,5	2065	69,0	86,8	96,0
Dépistage de la neuropathie	40,1	3471	0,00	14,0	99,5
Dépistage de la cœliaquie	90,1	3471	78,5	90,3	98,3
Dépistage de l'auto-immunité thyroïdienne	90,3	3471	73,3	89,6	98,0
≥ 3 consultations en 2021	94,1	3435	85,6	93,8	97,7

Les diagrammes en boîte suivants montrent l'évolution des indicateurs de processus entre 2008 et 2021. Les performances de chaque CDP sont présentées sous forme de point blanc et la moyenne des performances par un point rouge. L'interprétation complète des diagrammes en boîte est expliquée dans la Figure 4. Notez que les valeurs de 2021 sont légèrement différentes de celles de la Table 5. Ces diagrammes montrent les valeurs ajustées d'après les modèles GEE (point rouge), en tenant compte des groupements de réponses au sein des CDP (voir 2.6.5). Les astérisques indiquent les différences significatives de performances moyennes entre deux années d'audit.

Quelle que soit l'année d'audit, les nombres de déterminations de l'HbA1c (une ou trois), de l'IMC, des lipides sanguins (population cible), ainsi que le taux de dépistage de la cœliaquie et de l'auto-immunité thyroïdienne sont restés constamment élevés (> 80 %).

Entre 2019 et 2021, il y eu une baisse significative de la proportion de patients ayant 3 déterminations d'HbA1c. En tenant compte de tous les audits, il n'y a pas de tendance significative à la baisse de celui-ci (p-value = 0,78).

Comme en 2019, les analyses montrent une augmentation du taux de détermination annuelle de la tension artérielle au fil du temps dans la population générale.

Les analyses montrent une diminution du taux de dépistage annuel de la rétinopathie au fil du temps tant dans la population générale que dans la population cible (p-value = 0,01 et p-value = 0,006).

## Comment interpréter les diagrammes en boîte ?

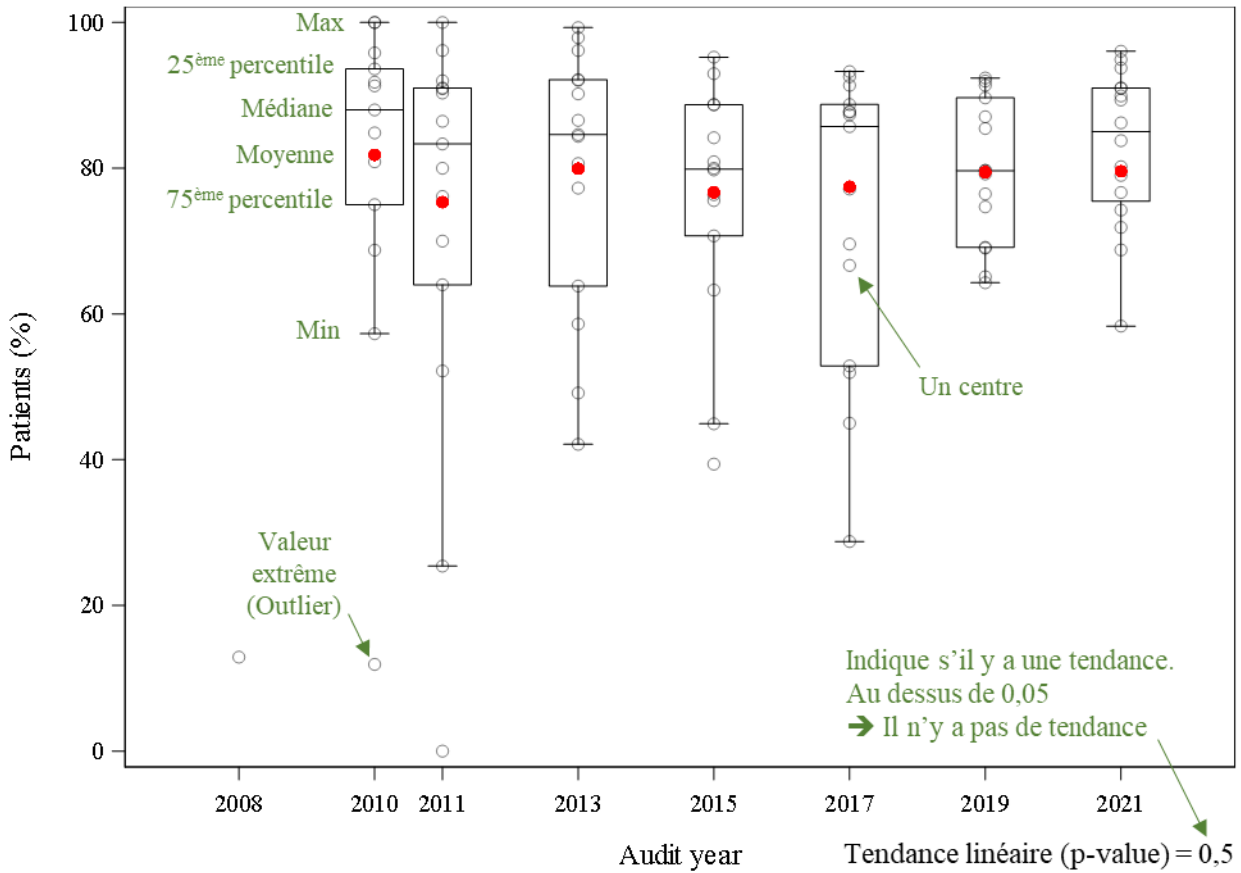


Figure 4 Explications sur l'interprétation des diagrammes en boîte avec des données fictives.

Tous les audits ont montré qu'environ 40 à 60 % de la population cible bénéficiait du dépistage annuel de la rétinopathie. Bien que cette proportion semble faible, la recommandation de dépistage annuel repose uniquement sur le consensus et son intérêt en termes de coût-efficacité reste controversé (14,15), en particulier en cas d'utilisation de méthodes de détection sensibles comme l'angiographie à la fluorescéine.



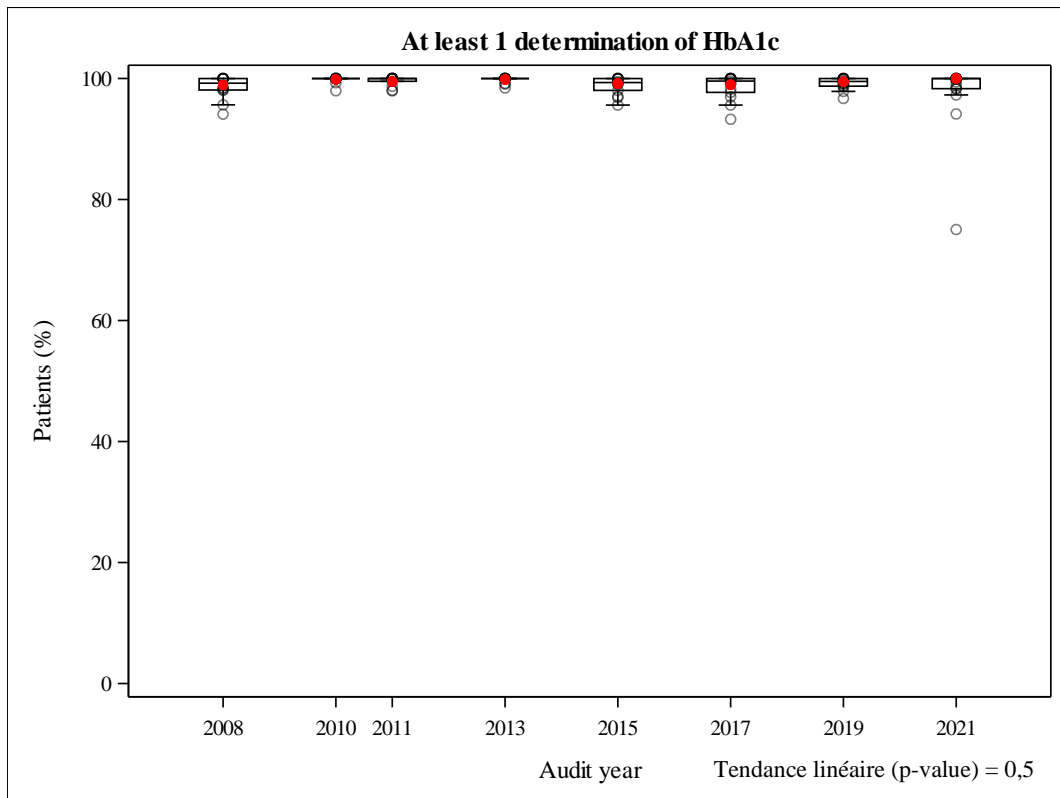


Fig. 5 Proportion de patients ayant obtenu au moins 1 détermination de l'HbA1c au cours des différents audits IPQE-EAD.

\*  $p < 0,05$  vs aucun changement

\*\*  $p < 0,01$  vs aucun changement

\*\*\*  $p < 0,001$  vs aucun changement

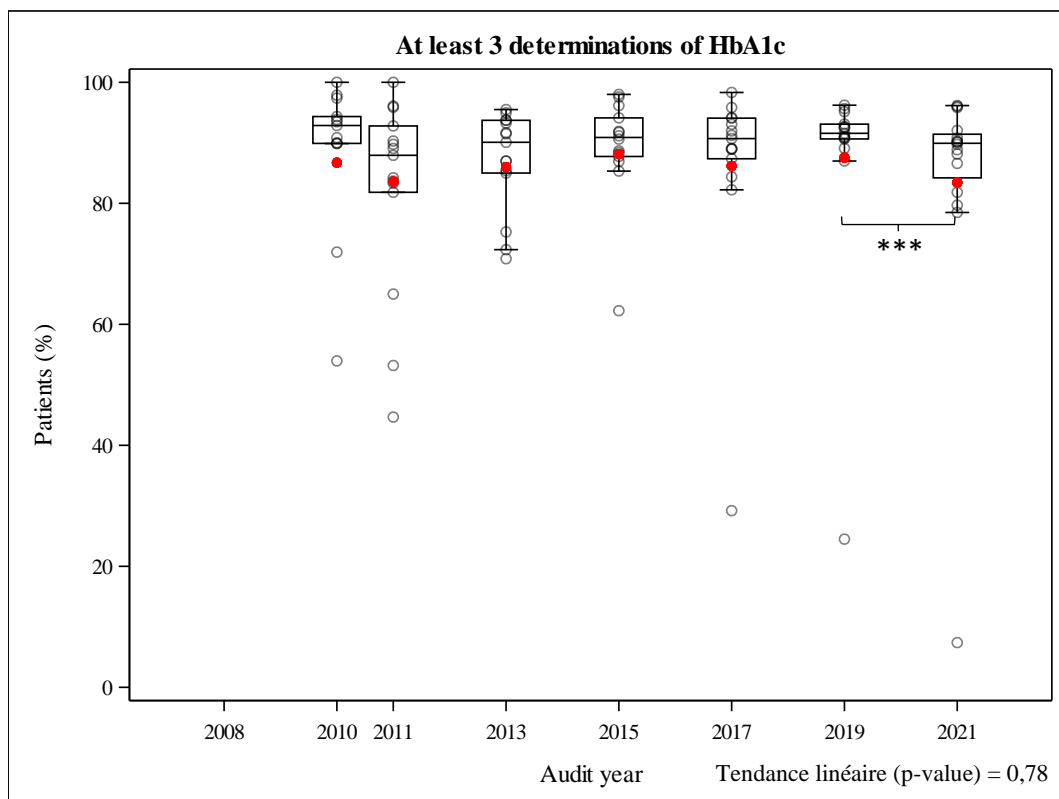


Fig. 6 Proportion de patients ayant obtenu au moins 3 déterminations de l'HbA1c au cours des différents audits IPQE-EAD.

\*  $p < 0,05$  vs aucun changement

\*\*  $p < 0,01$  vs aucun changement

\*\*\*  $p < 0,001$  vs aucun changement

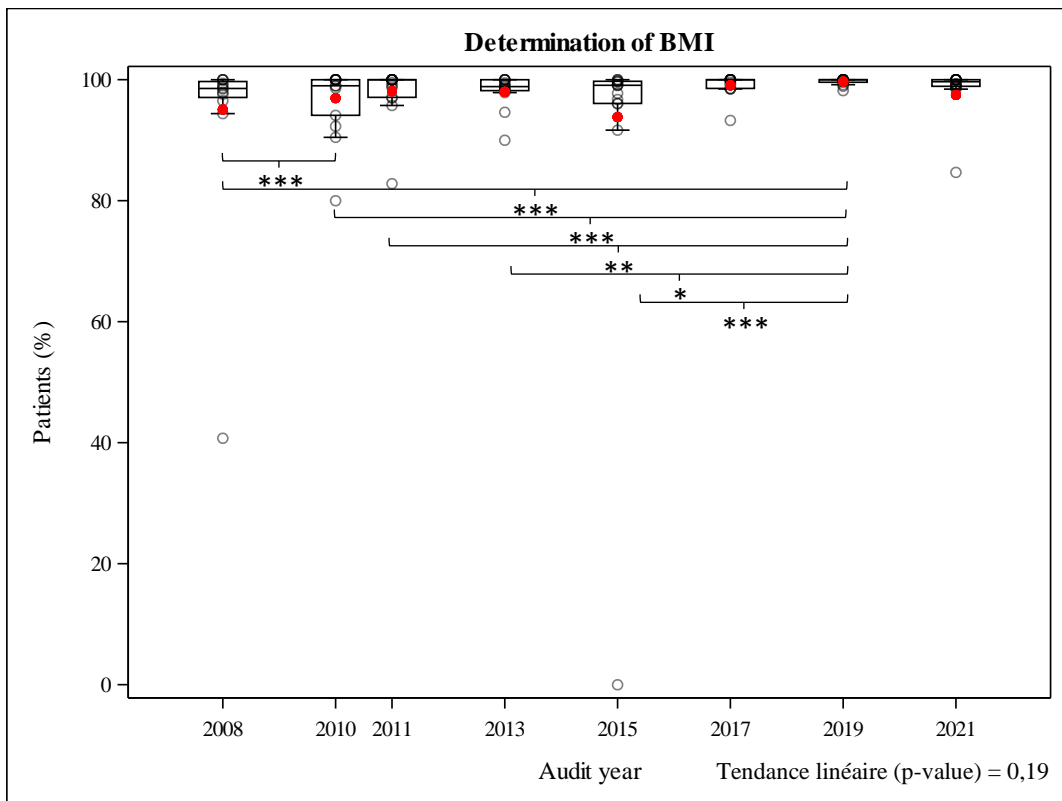


Fig. 7 Proportion de patients ayant une détermination de l'IMC au cours des différents audits IPQE-EAD.  
 \*  $p < 0,05$  vs aucun changement  
 \*\*  $p < 0,01$  vs aucun changement  
 \*\*\*  $p < 0,001$  vs aucun changement

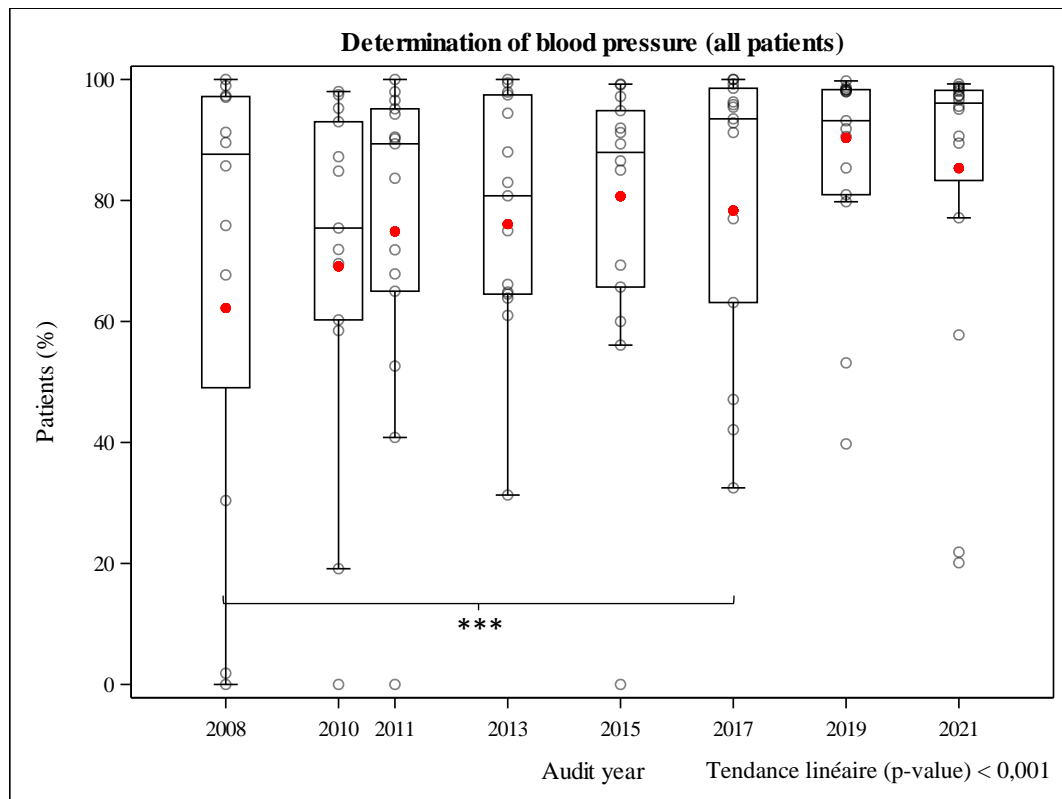


Fig. 8 Proportion de patients ayant une détermination de la tension artérielle au cours des différents audits IPQE-EAD.  
 \*  $p < 0,05$  vs aucun changement  
 \*\*  $p < 0,01$  vs aucun changement  
 \*\*\*  $p < 0,001$  vs aucun changement

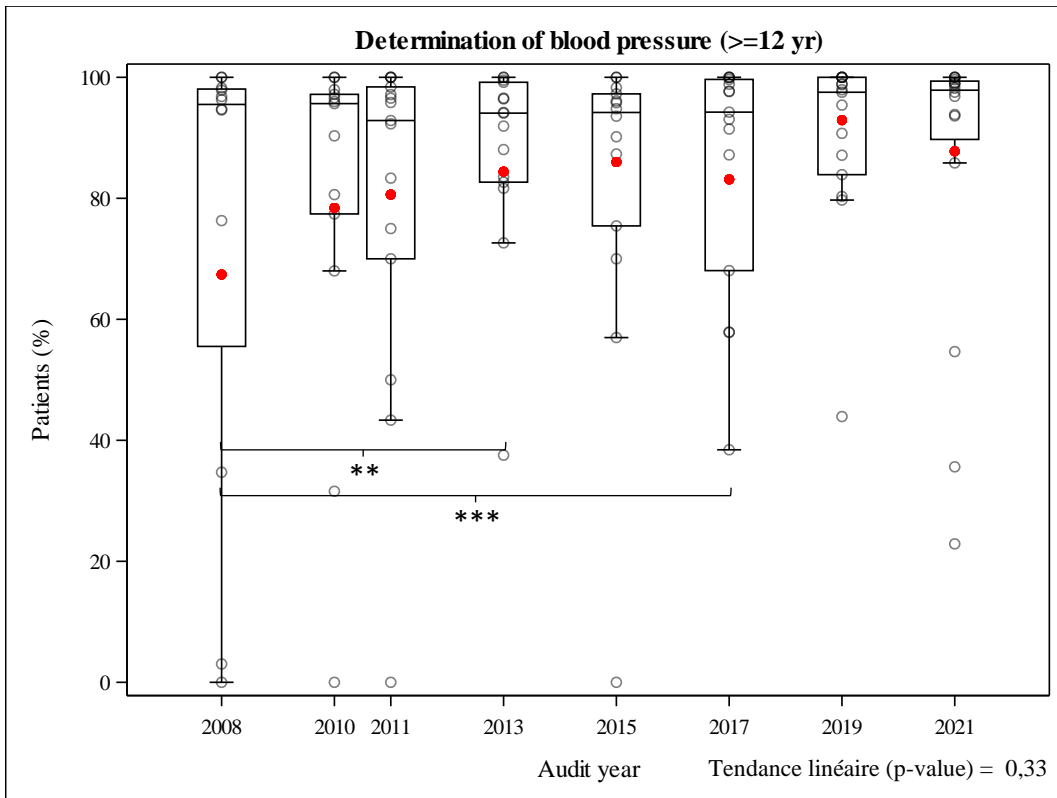


Fig. 9 Proportion de patients ayant eu une détermination de la tension artérielle (population cible) au cours des différents audits IPQE-EAD.

- \* p < 0,05 vs aucun changement
- \*\* p < 0,01 vs aucun changement
- \*\*\* p < 0,001 vs aucun changement

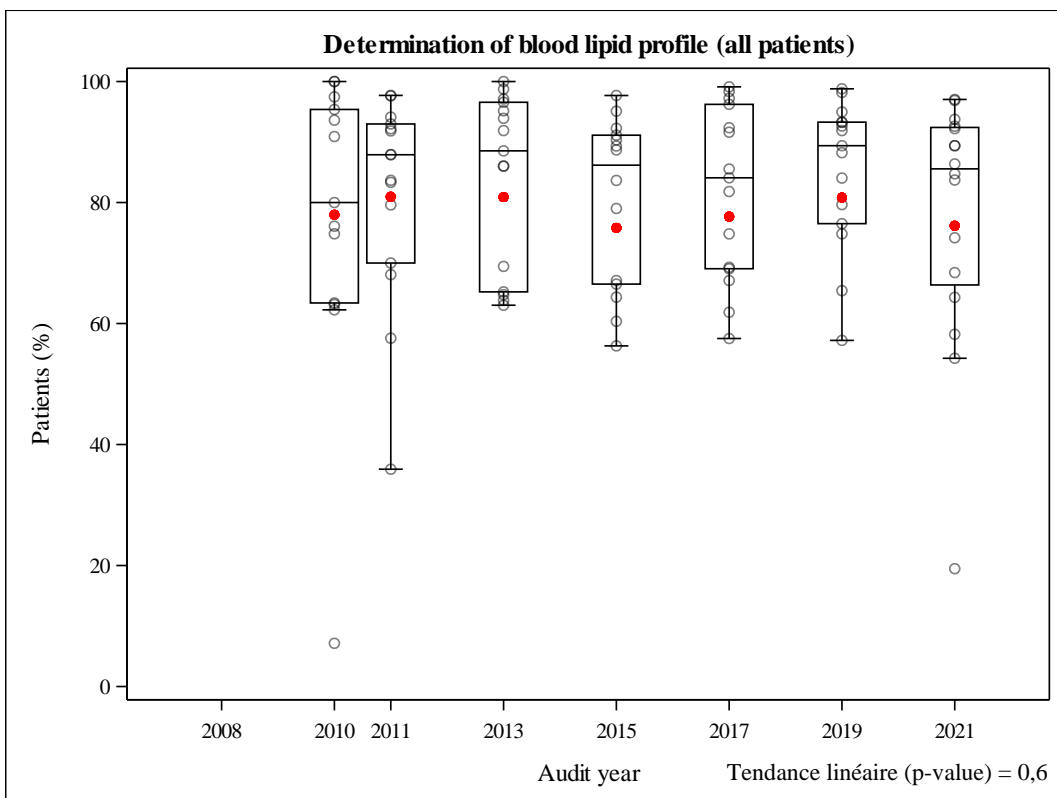


Fig. 10 Proportion de patients ayant eu une détermination du bilan lipidique (toute la population) au cours des différents audits IPQE-EAD.

- \* p < 0,05 vs aucun changement
- \*\* p < 0,01 vs aucun changement
- \*\*\* p < 0,001 vs aucun changement

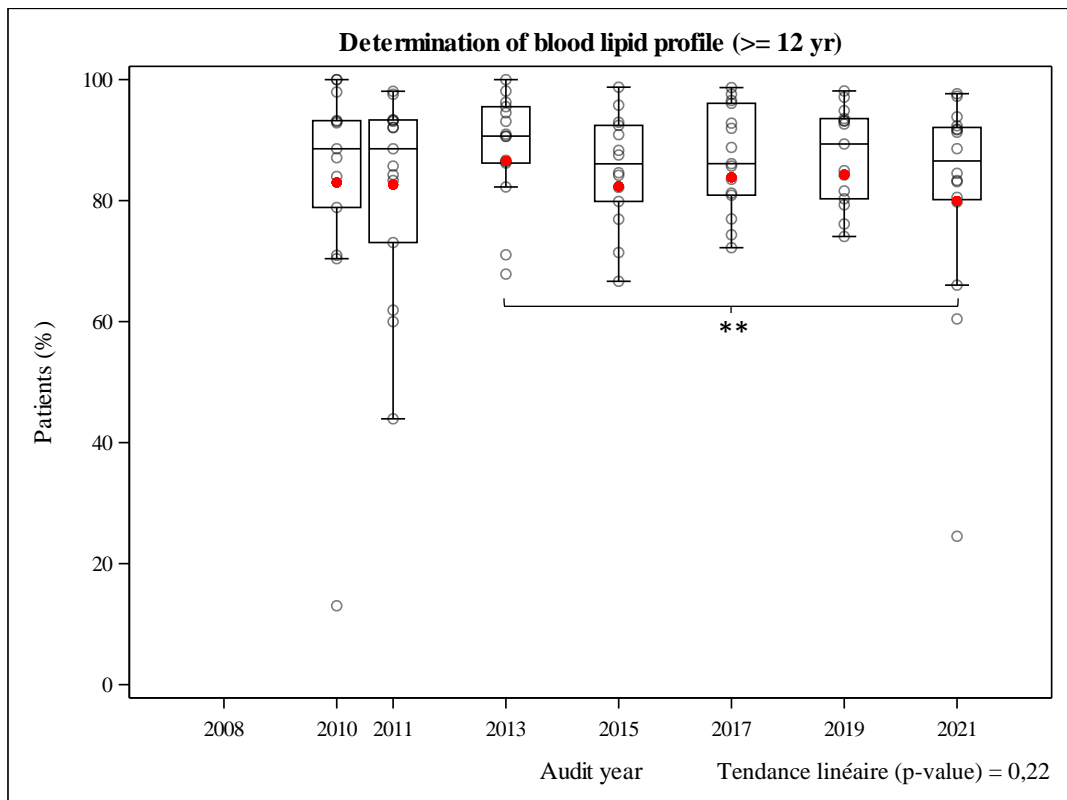


Fig. 11 Proportion de patients ayant eu une détermination du bilan lipidique (population cible) au cours des différents audits IPQE-EAD.

- \* p < 0,05 vs aucun changement
- \*\* p < 0,01 vs aucun changement
- \*\*\* p < 0,001 vs aucun changement

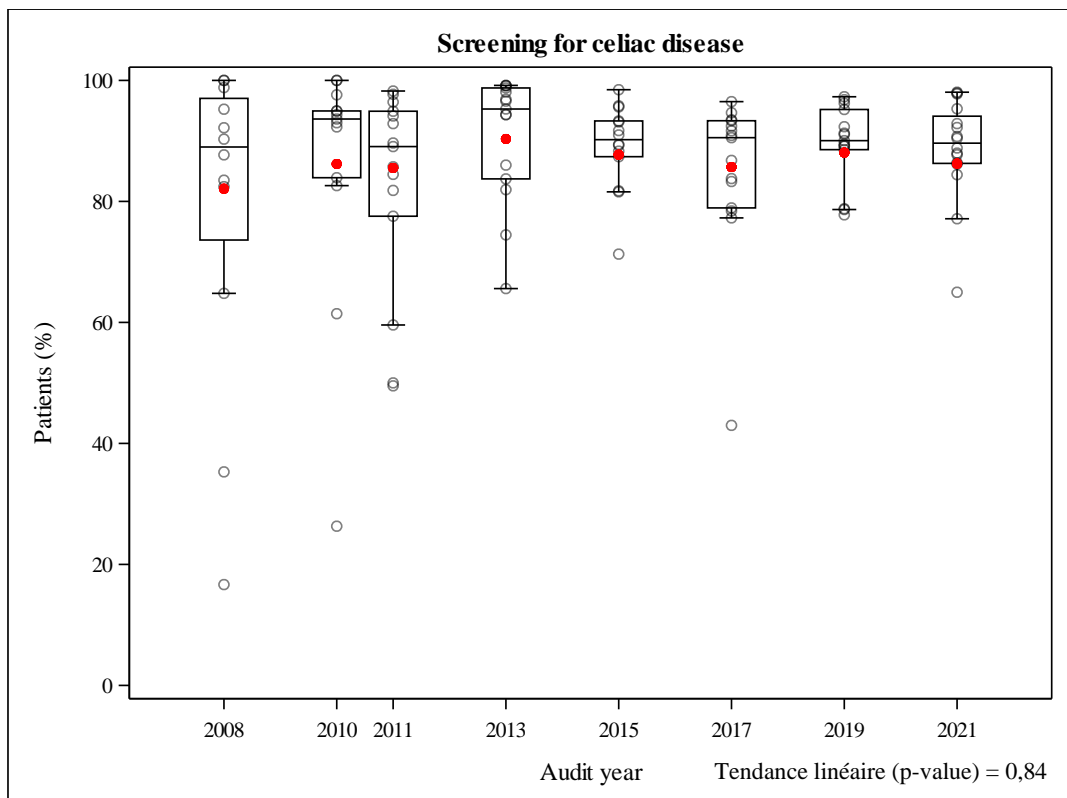


Fig. 12 Proportion de patients ayant eu une détermination pour la coeliaquie au cours des différents audits IPQE-EAD.

- \* p < 0,05 vs aucun changement
- \*\* p < 0,01 vs aucun changement
- \*\*\* p < 0,001 vs aucun changement

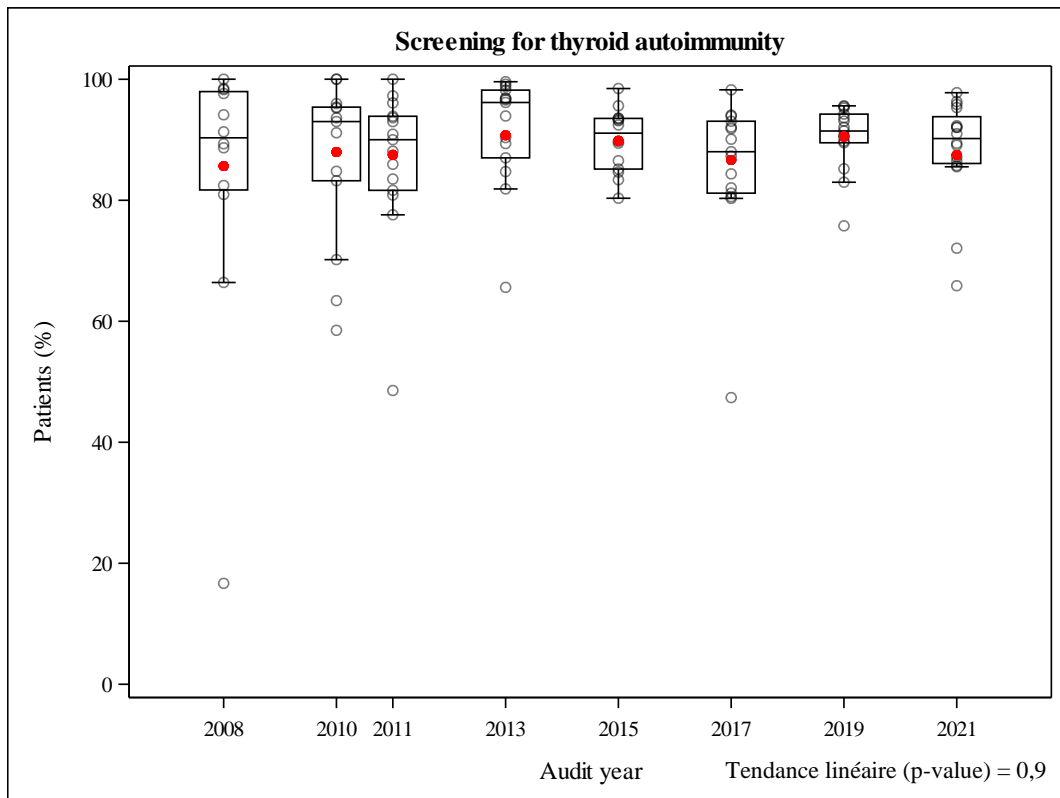


Fig. 13 Proportion de patients ayant eu une détermination pour l'auto-immunité thyroïdienne au cours des différents audits IPQE-EAD.

\*  $p < 0,05$  vs aucun changement  
 \*\*  $p < 0,01$  vs aucun changement  
 \*\*\*  $p < 0,001$  vs aucun changement

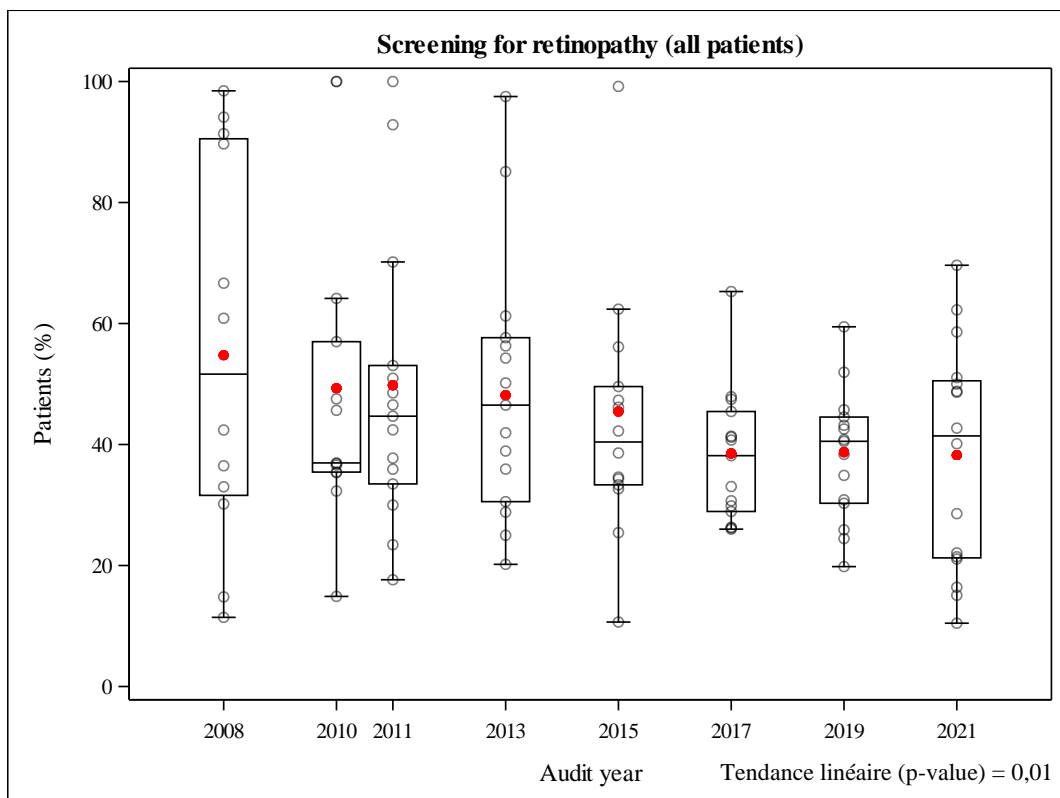


Fig. 14 Proportion de patients ayant été dépistés pour la rétinopathie (toute la population) au cours des différents audits IPQE-EAD.

\*  $p < 0,05$  vs aucun changement  
 \*\*  $p < 0,01$  vs aucun changement  
 \*\*\*  $p < 0,001$  vs aucun changement

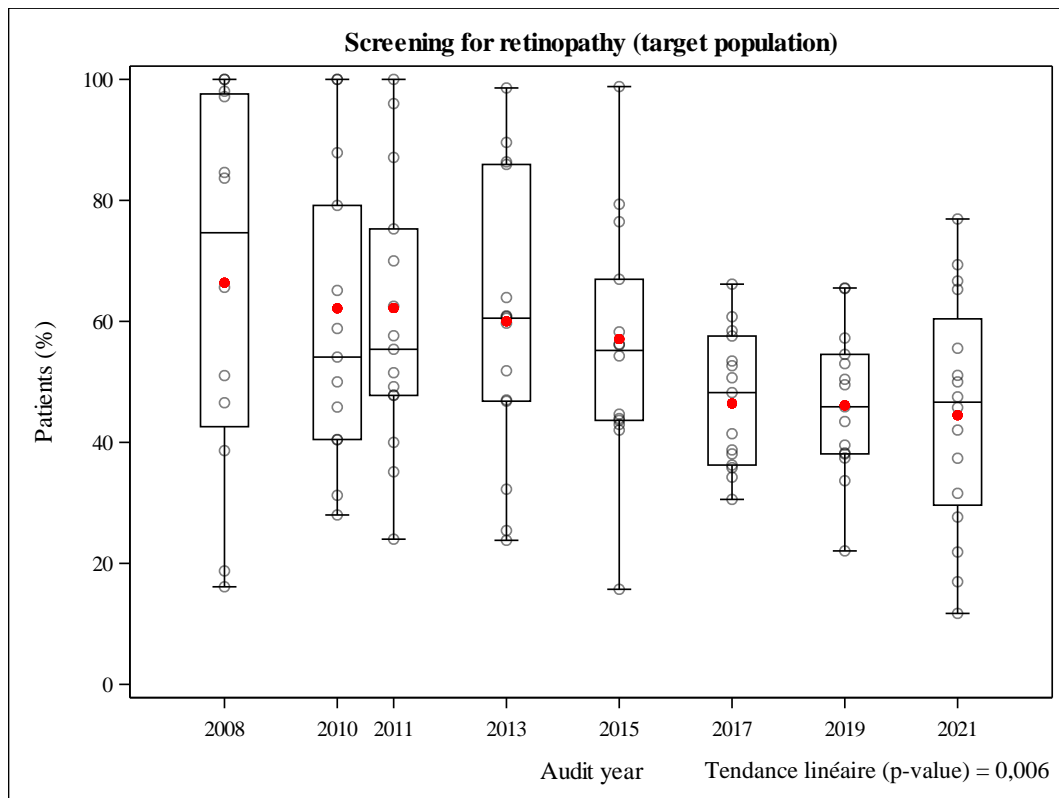


Fig. 15 Proportion de patients ayant été dépistés pour la rétinopathie (population cible) au cours des différents audits IPQE-EAD.

- \*  $p < 0,05$  vs aucun changement
- \*\*  $p < 0,01$  vs aucun changement
- \*\*\*  $p < 0,001$  vs aucun changement

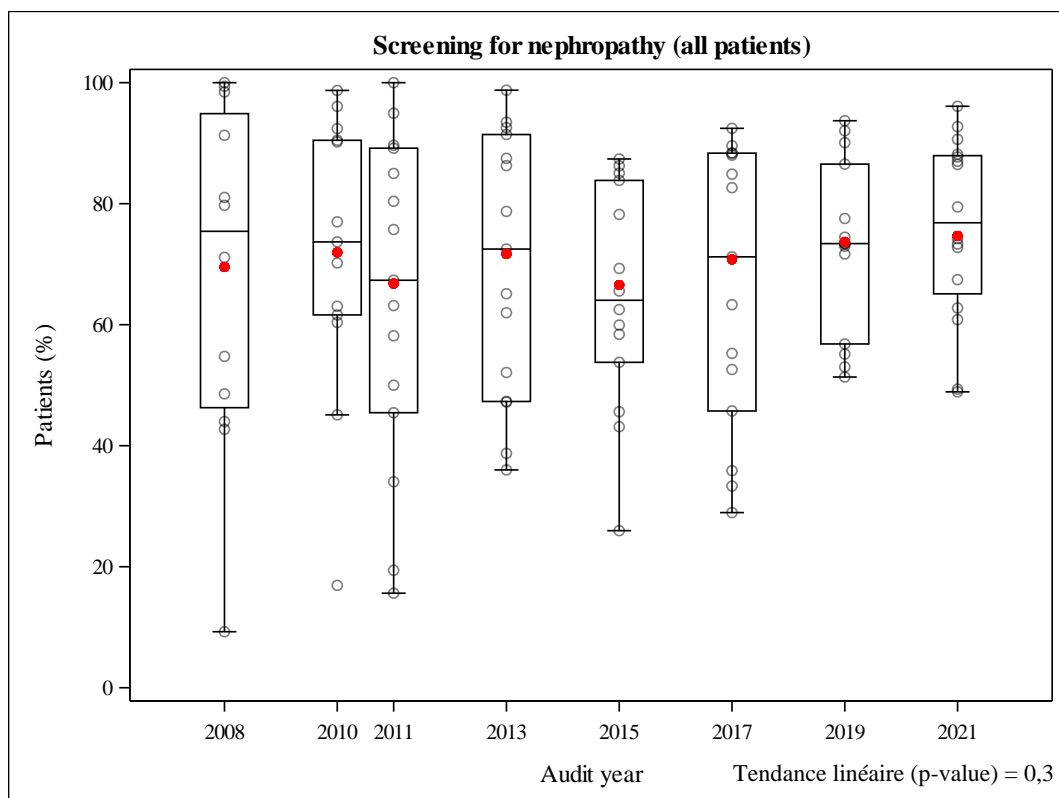


Fig. 16 Proportion de patients ayant eu une détermination pour la néphropathie (toute la population) au cours des différents audits IPQE-EAD.

- \*  $p < 0,05$  vs aucun changement
- \*\*  $p < 0,01$  vs aucun changement
- \*\*\*  $p < 0,001$  vs aucun changement

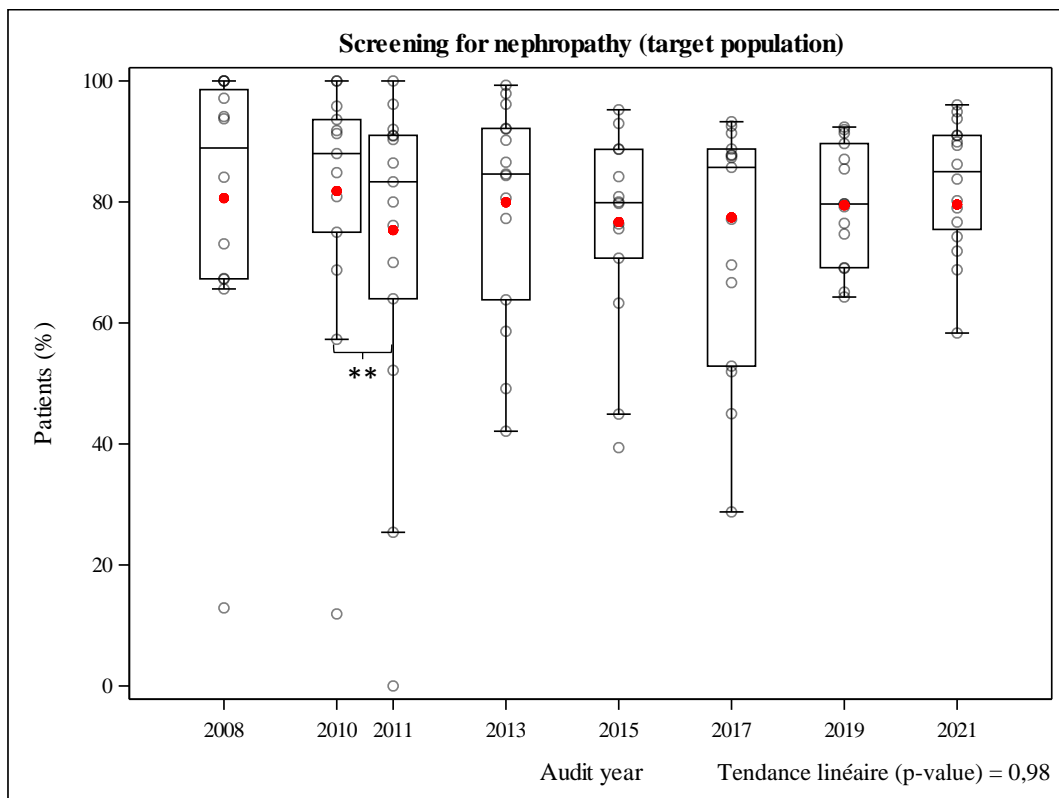


Fig. 17 Proportion de patients ayant eu une détermination pour la néphropathie (population cible) au cours des différents audits IPQE-EAD.

- \* p < 0,05 vs aucun changement
- \*\* p < 0,01 vs aucun changement
- \*\*\* p < 0,001 vs aucun changement

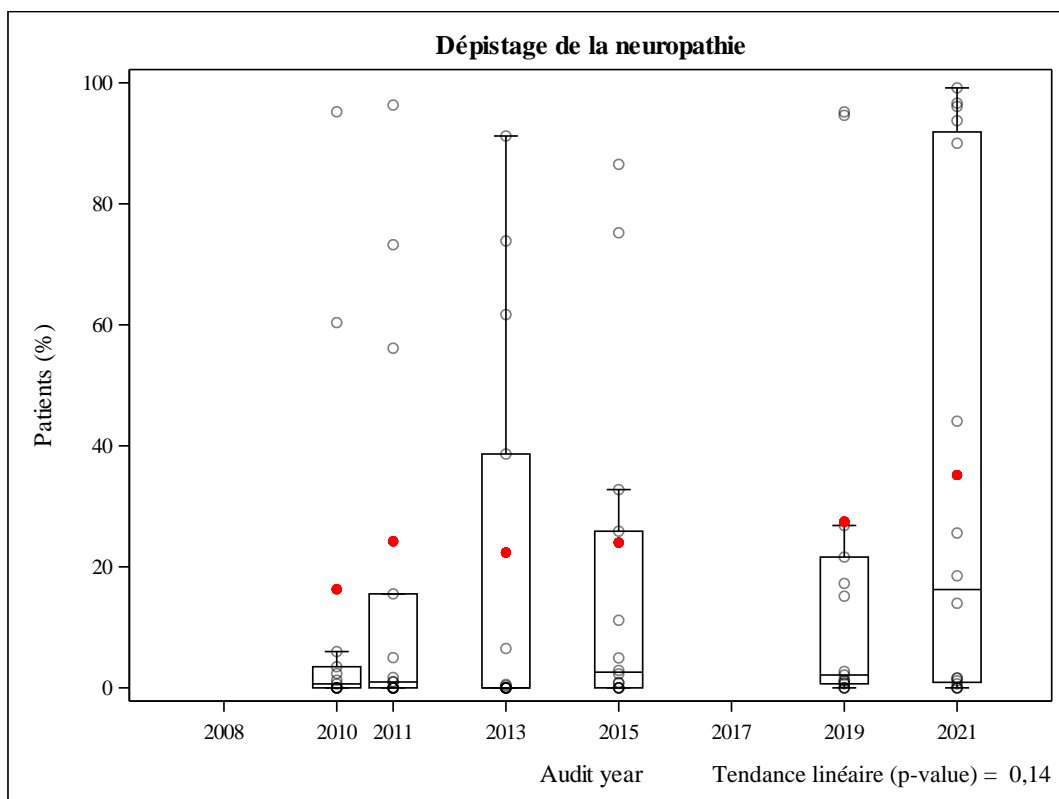


Fig. 18 Proportion de patients ayant eu une détermination pour la neuropathie au cours des différents audits IPQE-EAD.

- \* p < 0,05 vs aucun changement
- \*\* p < 0,01 vs aucun changement
- \*\*\* p < 0,001 vs aucun changement

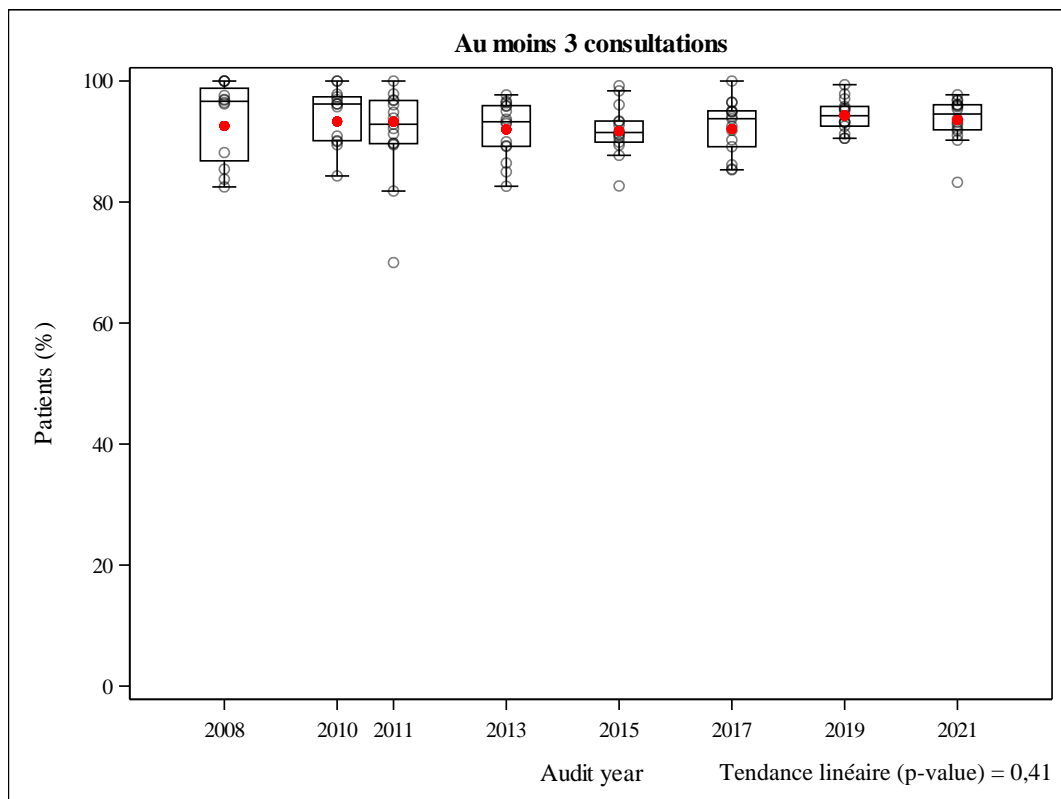


Fig. 19 Proportion de patients ayant eu au moins 3 consultations au cours des différents audits IPQE-EAD.

\*  $p < 0,05$  vs aucun changement

\*\*  $p < 0,01$  vs aucun changement

\*\*\*  $p < 0,001$  vs aucun changement



### 3.2.2. Résultats des soins

La Table 6 présente les performances en 2021 pour les indicateurs de résultats, ainsi que la distribution des performances des différents CDP. Les indicateurs comme l'IMC et la tension artérielle ont été analysés pour tous les patients, tandis que les autres indicateurs n'ont été analysés que pour les patients ayant une durée de diabète  $\geq 1$  an.

**Table 6 Performances des CDP en 2021 pour les indicateurs de résultats**

Indicateurs de résultats	N	Performance globale %	Distribution des performances propres aux CDP % (N = 15)		
			P0	P50	P100
Valeur cible d'HbA1c atteinte :					
< 7,0 % (cible adulte, ADA)	3012	31,58	10,37	31,83	60,13
< 7,5 % (cible pédiatrique, ISPAD/ADA)	3012	53,95	29,63	55,87	81,7
< 9,0 %	3012	90,2	80	91,97	96,18
Absence d'hypoglycémie	3028	93,78	73,03	95,27	98,39
Absence d'admission pour ACD	3024	96,89	93,03	97,43	100
IMC normal	3528	72,48	59,14	75,3	80,21
Tension artérielle systolique normale	3048	61,95	37,14	61,83	90,7
Tension artérielle diastolique normale	3046	82,87	68,57	84,15	96,55

Les diagrammes en boîte suivants montrent l'évolution des performances entre 2008 et 2021 par l'intermédiaire des indicateurs de résultats. Les performances de chaque CDP sont présentées sous forme de point blanc et la moyenne des performances par un point rouge. Notez que les valeurs de 2021 sont légèrement différentes de celles de la Table 6. Ces diagrammes en boîte montrent les valeurs ajustées d'après les modèles GEE (point rouge), en tenant compte des groupements de réponses au sein des CDP (voir 2.6.5). Les astérisques indiquent les différences significatives de performances moyennes des CDP entre deux années d'audit. Les tailles des échantillons pour chaque année d'audit sont respectivement 974, 1 196, 1 193, 2 657, 2 898, 3 123, 3 376 et 3 619 patients.

Il convient de noter qu'une tendance linéaire positive significative a été constatée quant à la proportion de patients atteignant la valeur cible d'HbA1c de 7,0 % (recommandée pour les adultes par l'ADA), la valeur cible d'HbA1c de 7,5 % (recommandée par l'ISPAD) et la valeur cible d'HbA1c de 9,0 %. Les analyses effectuées au fil du temps montrent une augmentation de la proportion de patients présentant une surcharge pondérale ( $p < 0.0001$ ). Cependant, cette tendance à la hausse se retrouve également dans la population générale d'enfants et adolescents belges. Les données de la population générale proviennent du Health Interview Survey (HIS), un projet coordonné par Sciensano et conduit tous les 4-5 ans auprès de la population belge (16). Lorsque nous comparons l'augmentation de la prévalence de surpoids entre la population IPQE-EAD et la population générale, il n'y a pas de différence significative, ce qui signifie que les deux tendances évoluent au même rythme au cours du temps. Les scores pour les autres indicateurs de résultats restent élevés et stables.

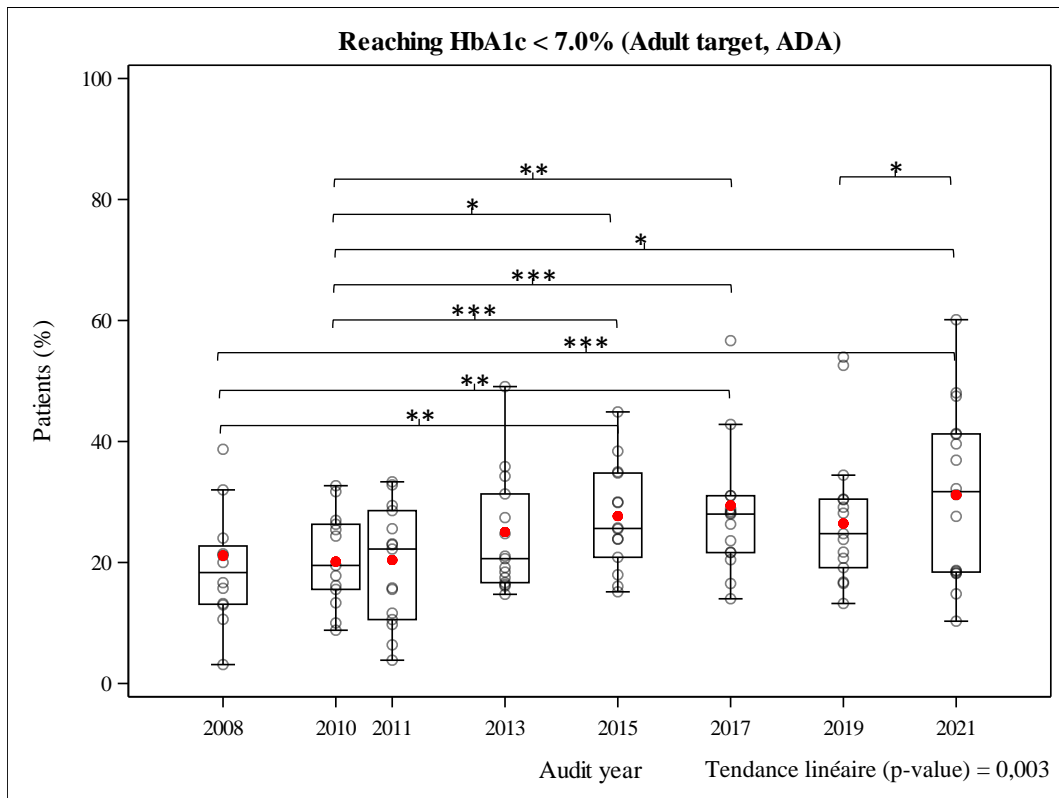


Fig. 20 Proportion de patients ayant atteint la cible < 7,0% HbA1c au cours des différents audits IPQE-EAD.

- \* p < 0,05 vs aucun changement
- \*\* p < 0,01 vs aucun changement
- \*\*\* p < 0,001 vs aucun changement

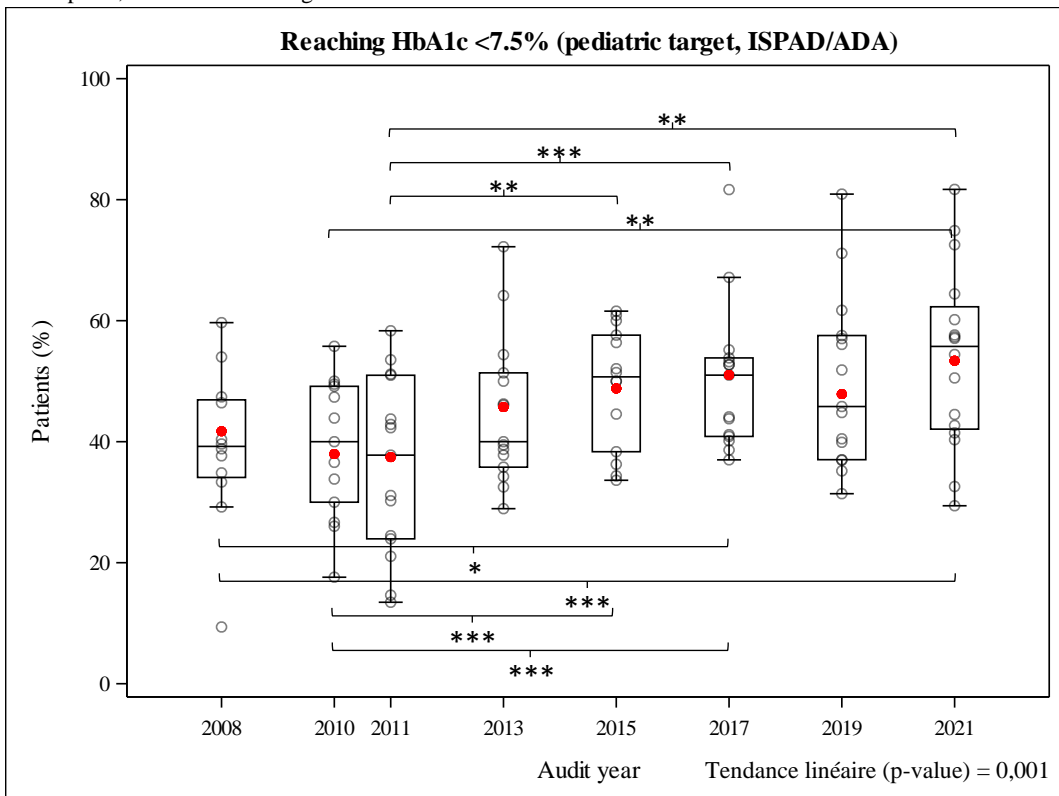


Fig. 21 Proportion de patients ayant atteint la cible < 7,5% HbA1c au cours des différents audits IPQE-EAD.

- \* p < 0,05 vs aucun changement
- \*\* p < 0,01 vs aucun changement
- \*\*\* p < 0,001 vs aucun changement

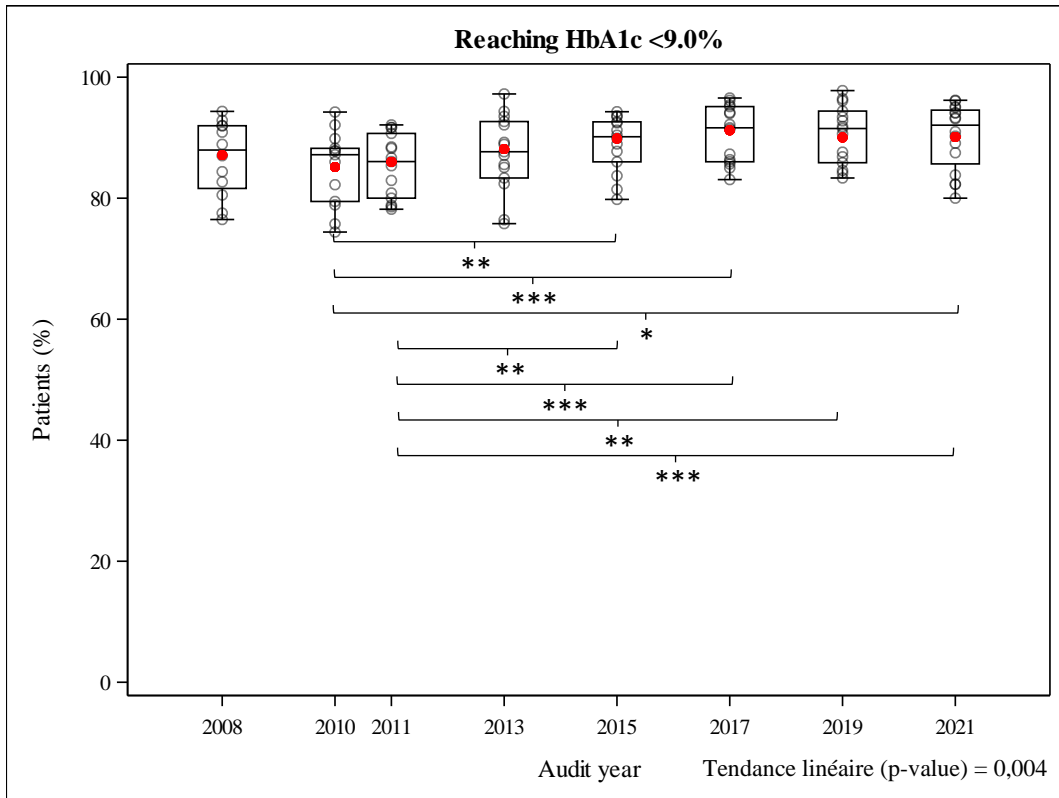


Fig. 22 Proportion de patients ayant atteint la cible < 9,0% HbA1c au cours des différents audits IPQE-EAD.

- \* p < 0,05 vs aucun changement
- \*\* p < 0,01 vs aucun changement
- \*\*\* p < 0,001 vs aucun changement

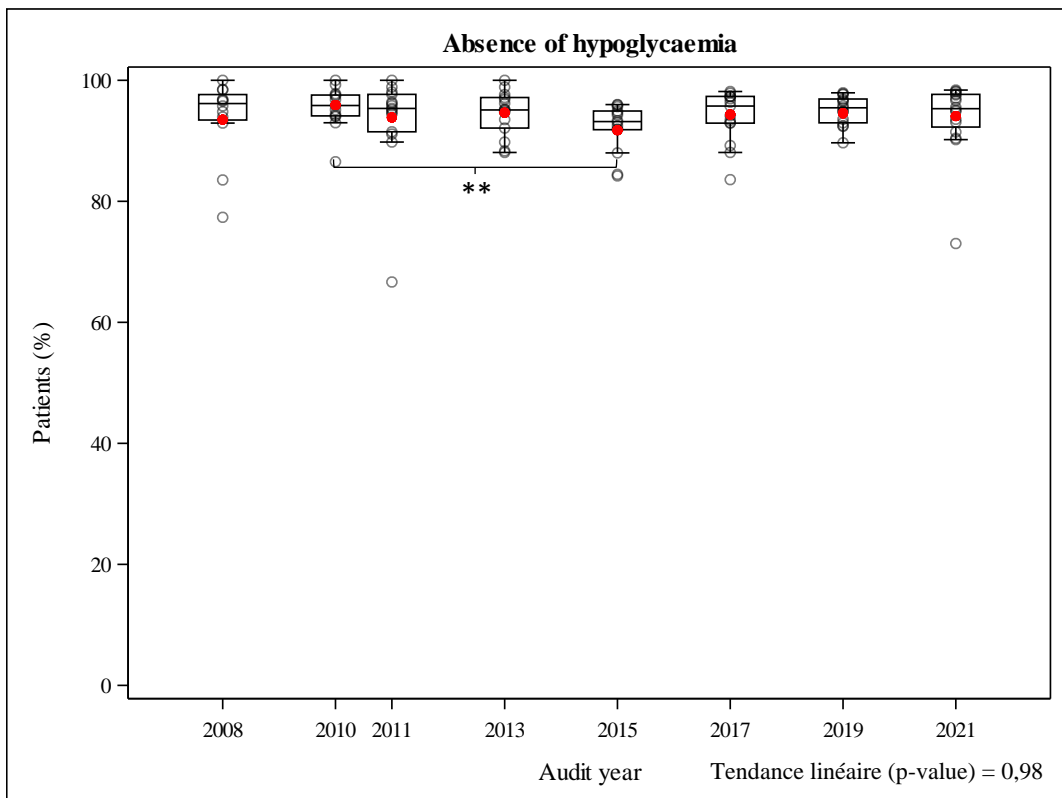


Fig. 23 Proportion de patients n'ayant connu aucun épisode d'hypoglycémie sévère au cours des différents audits IPQE-EAD.

- \* p < 0,05 vs aucun changement
- \*\* p < 0,01 vs aucun changement
- \*\*\* p < 0,001 vs aucun changement

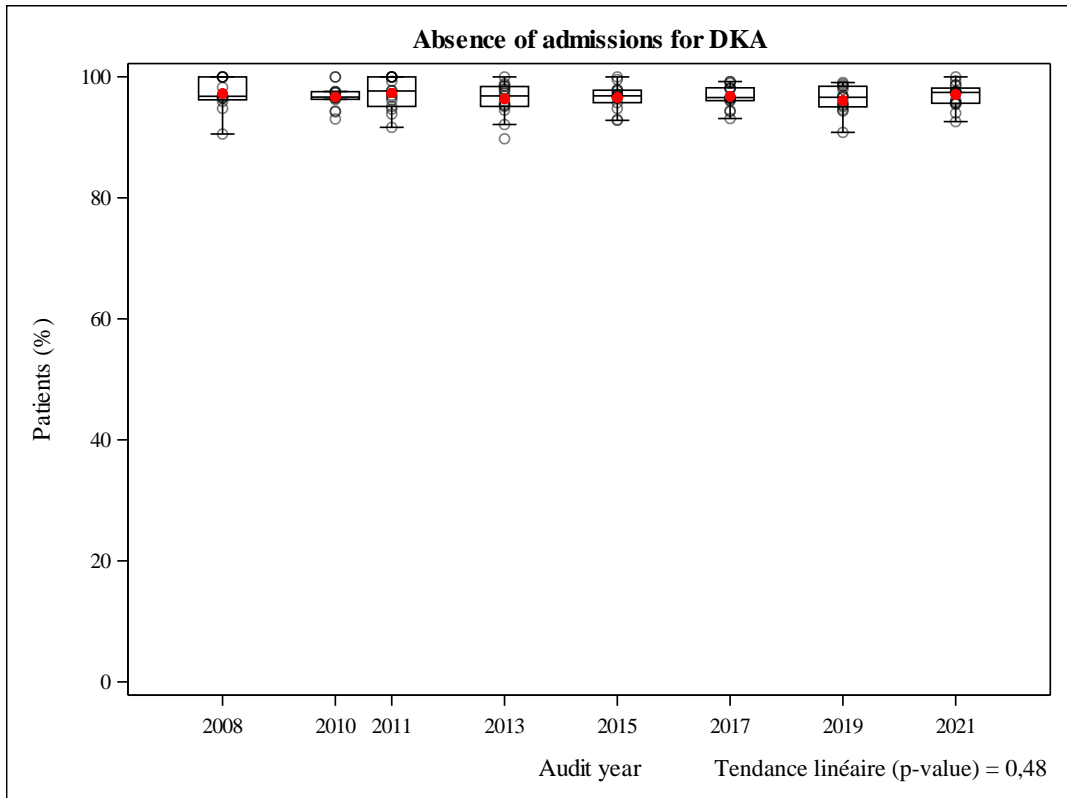


Fig. 24 Proportion de patients n'ayant pas été admis pour ACD au cours des différents audits IPQE-EAD.

- \* p < 0,05 vs aucun changement
- \*\* p < 0,01 vs aucun changement
- \*\*\* p < 0,001 vs aucun changement

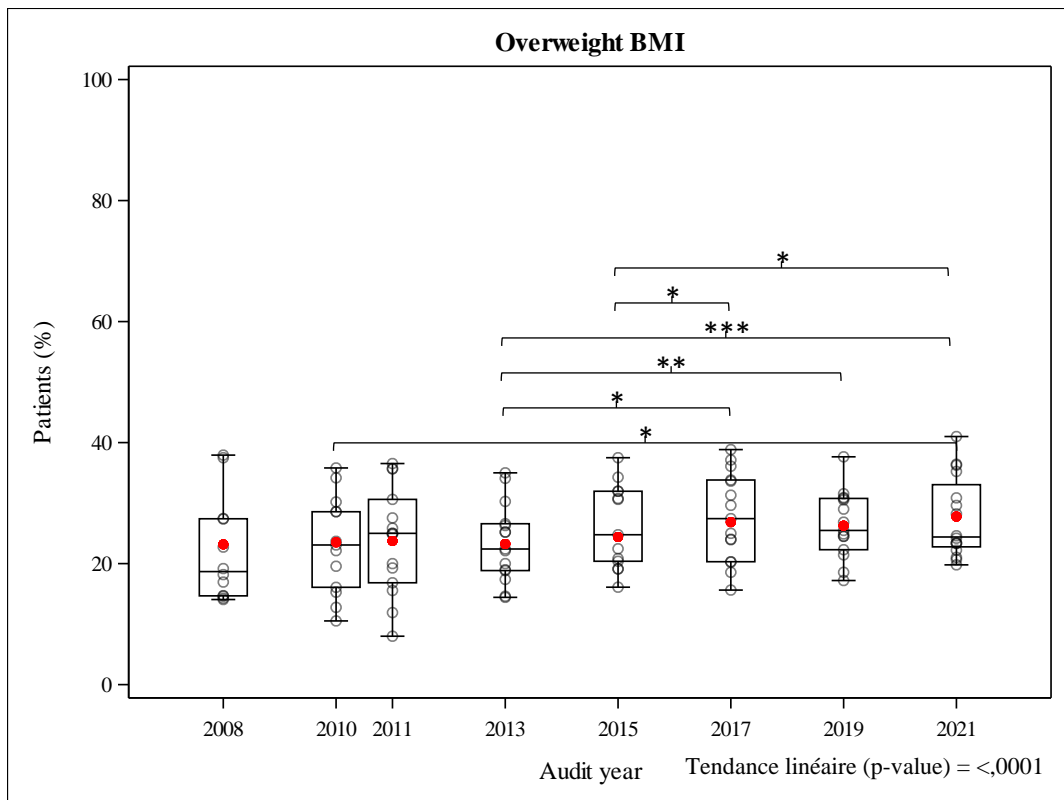


Fig. 25 Proportion de patients en surpoids (IMC) au cours des différents audits IPQE-EAD.

- \* p < 0,05 vs aucun changement
- \*\* p < 0,01 vs aucun changement
- \*\*\* p < 0,001 vs aucun changement

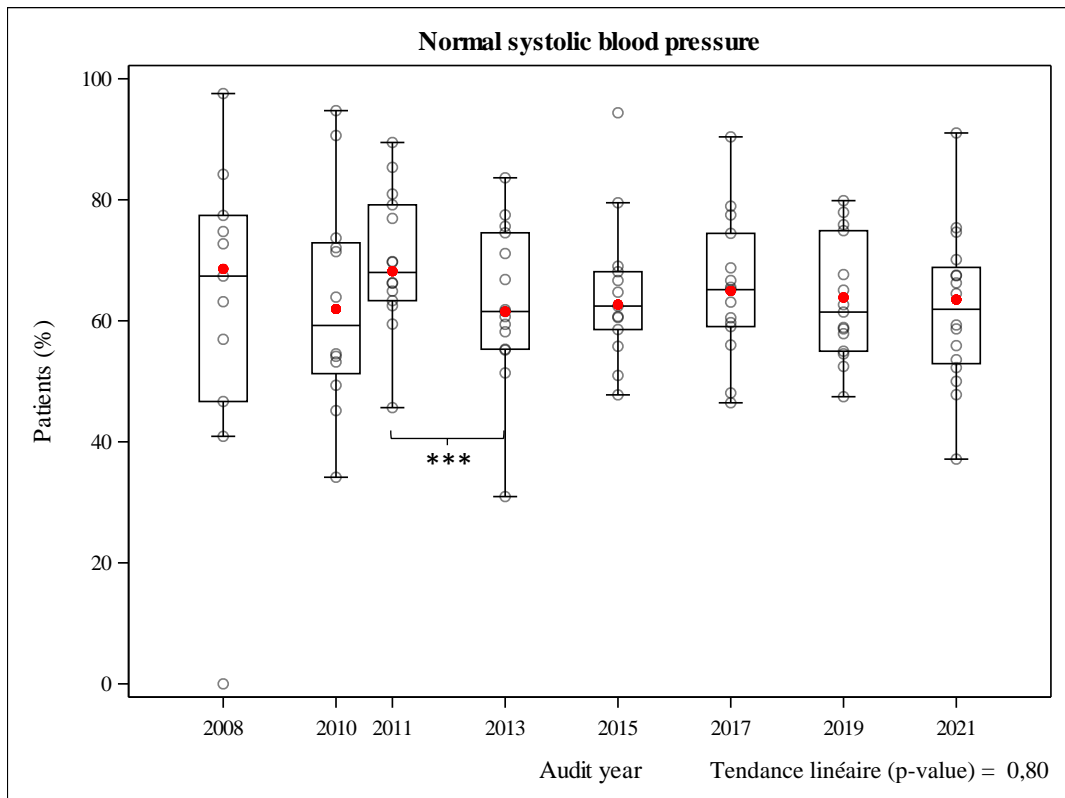


Fig. 26 Proportion de patients ayant eu une tension artérielle systolique normale au cours des différents audits IPQE-EAD.

- \*  $p < 0,05$  vs aucun changement
- \*\*  $p < 0,01$  vs aucun changement
- \*\*\*  $p < 0,001$  vs aucun changement

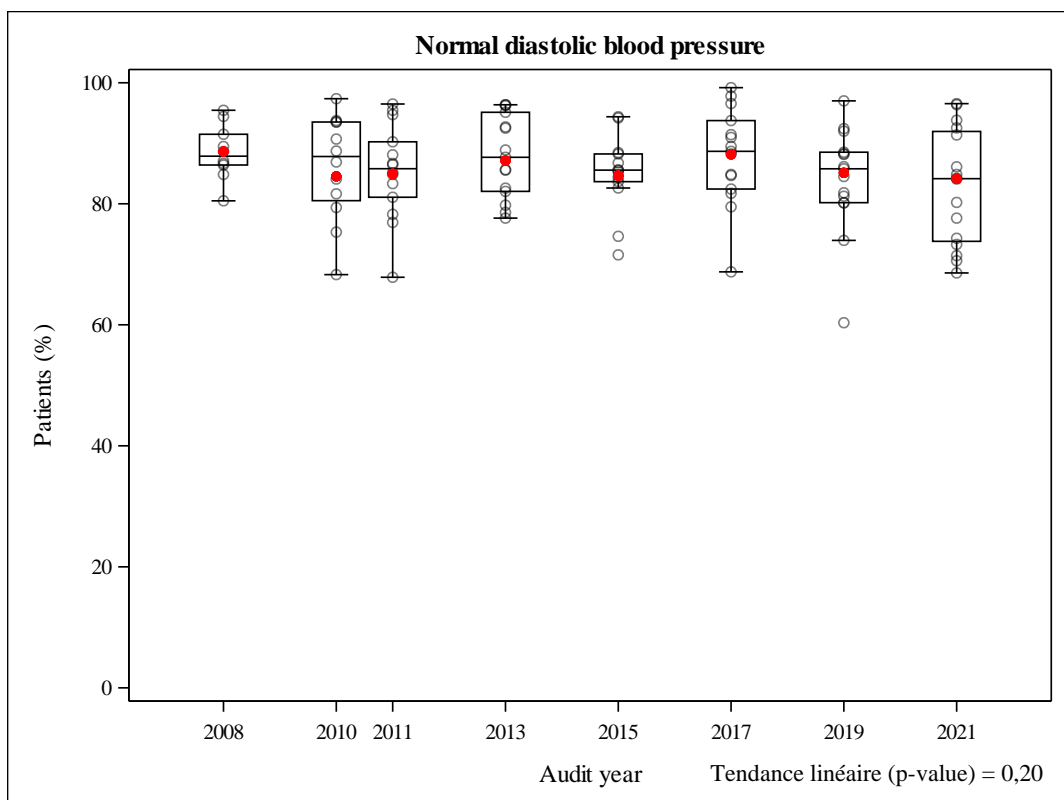


Fig. 27 Proportion de patients ayant eu une tension artérielle diastolique normale au cours des différents audits IPQE-EAD.

- \*  $p < 0,05$  vs aucun changement
- \*\*  $p < 0,01$  vs aucun changement
- \*\*\*  $p < 0,001$  vs aucun changement

### 3.2.3. Évolution de l'HbA1c moyenne

Afin de comprendre l'amélioration des indicateurs de l'HbA1c, nous avons analysé l'HbA1c sur une échelle continue de manière transversale et répétée. L'HbA1c moyenne parmi les patients ayant une durée du diabète  $\geq 1$  an entre 2008 et 2021 est reportée dans la table suivante (Table 7).

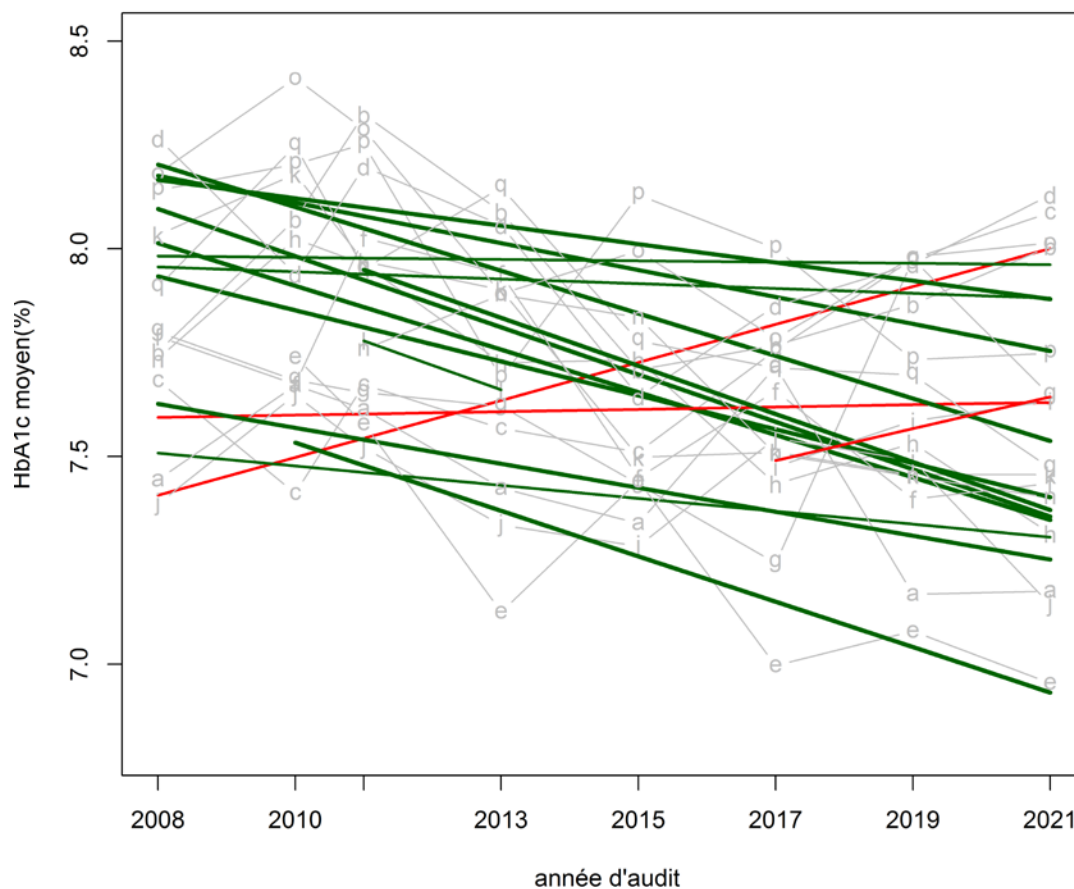
**Table 7 HbA1c moyenne parmi les patients ayant une durée du diabète  $\geq 1$  an entre 2008 et 2021 (données brutes)**

<i>Année d'audit</i>	<i>N</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Limite inférieure IC à 95 %</i>	<i>Limite supérieure IC à 95 %</i>
2008	840	7,81	7,78	7,94
2010	1 076	7,96	7,88	8,04
2011	1 056	7,91	7,84	7,99
2013	2 381	7,75	7,70	7,80
2015	2 585	7,61	7,60	7,69
2017	2 805	7,56	7,56	7,64
2019	3 007	7,66	7,65	7,73
2021	3 166	7,56	7,55	7,64

Une baisse significative de l'HbA1c a été constatée, avec  $0,023 \pm 0,008$  point de pourcentage par an en moyenne ( $p < 0,01$ ). Entre les CDP, l'évolution linéaire annuelle de l'HbA1c était comprise entre  $-0,0590$  et  $+0,0457$  point de pourcentage. Les valeurs moyennes d'HbA1c ont diminué chez 13 CDP, de manière statistiquement significative chez 10 d'entre eux. Trois CDP ont présenté une augmentation des valeurs moyennes de l'HbA1c, cette augmentation est significative dans un seul CDP. Toutefois, ces trois centres avaient déjà une valeur moyenne d'HbA1c basse lorsqu'ils ont commencé à participer au projet IPQE-EAD.

Ces résultats sont synthétisés dans la Figure 28, qui donne un aperçu de l'évolution linéaire de l'HbA1c prédite (c.-à-d. après ajustement du modèle linéaire) pour chaque CDP. Elle montre également l'HbA1c moyenne observée pour chaque CDP et pour chaque année. Cette figure suggère que l'évolution n'est pas totalement linéaire : d'après les valeurs observées, l'HbA1c a augmenté dans de nombreux CDP entre 2008 et 2010, avant de décroître progressivement jusqu'en 2021. Les modèles linéaires excluant les données de l'année 2008 ont conduit aux mêmes conclusions (données non présentées).

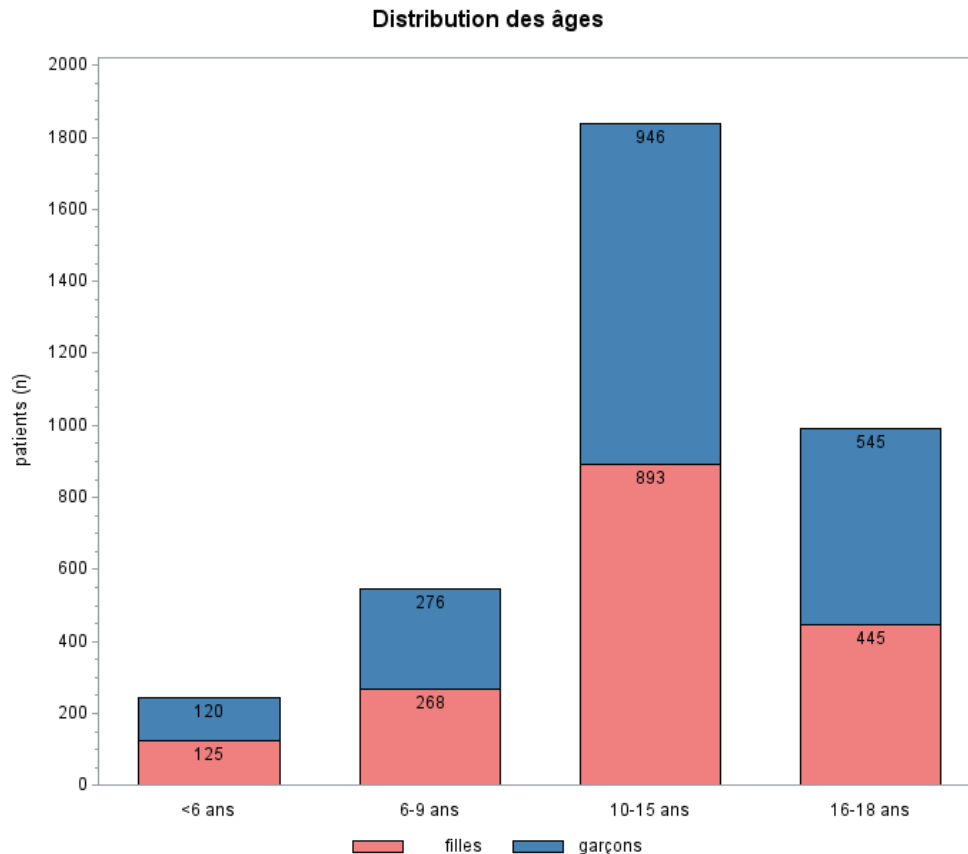
Figure 28 : Évolution linéaire de l'HbA1c prédite pour les 16 CDP. Les CDP dont l'HbA1c moyenne diminue sont représentés en vert ; ceux dont la valeur augmente, en rouge. Les lignes plus épaisses indiquent des changements statistiquement significatifs de l'HbA1c moyenne. L'HbA1c moyenne observée est indiquée en gris.



### 3.3. Caractéristiques, traitement et résultats des patients

#### 3.3.1. Caractéristiques sociodémographiques et liées au diabète

Au cours de l'audit de 2021, 3 619 patients ont été échantillonnés dans 16 CDP. L'échantillon incluait davantage de garçons que de filles (ratio garçon/fille : (1/ 0,92)). L'âge médian était de 13,79 ans (IIQ : 10,54 à 16,21 ans) et pour la première fois différait de façon significative entre les deux sexes (13,25 ans chez les garçons par rapport à 12,98 ans chez les filles,  $p < 0,01$ ). Les filles sont significativement plus jeunes que les garçons dans notre échantillon. La Figure 29 montre la répartition des âges selon le sexe. Près de la moitié des patients étaient âgés de 10 à 15 ans. Parmi les 3 544 patients dont le statut de puberté était connu (97,9 %), 33,0 % n'avaient pas encore atteint la puberté. Cette proportion différait de manière significative entre les deux sexes (34,9 % chez les garçons par rapport à 30,9 % chez les filles,  $p \leq 0,01$ ). Plus de garçons avaient atteint la puberté dans notre échantillon.



**Figure 29 : Distribution de l'âge de l'échantillon IPQE-EAD selon le sexe**

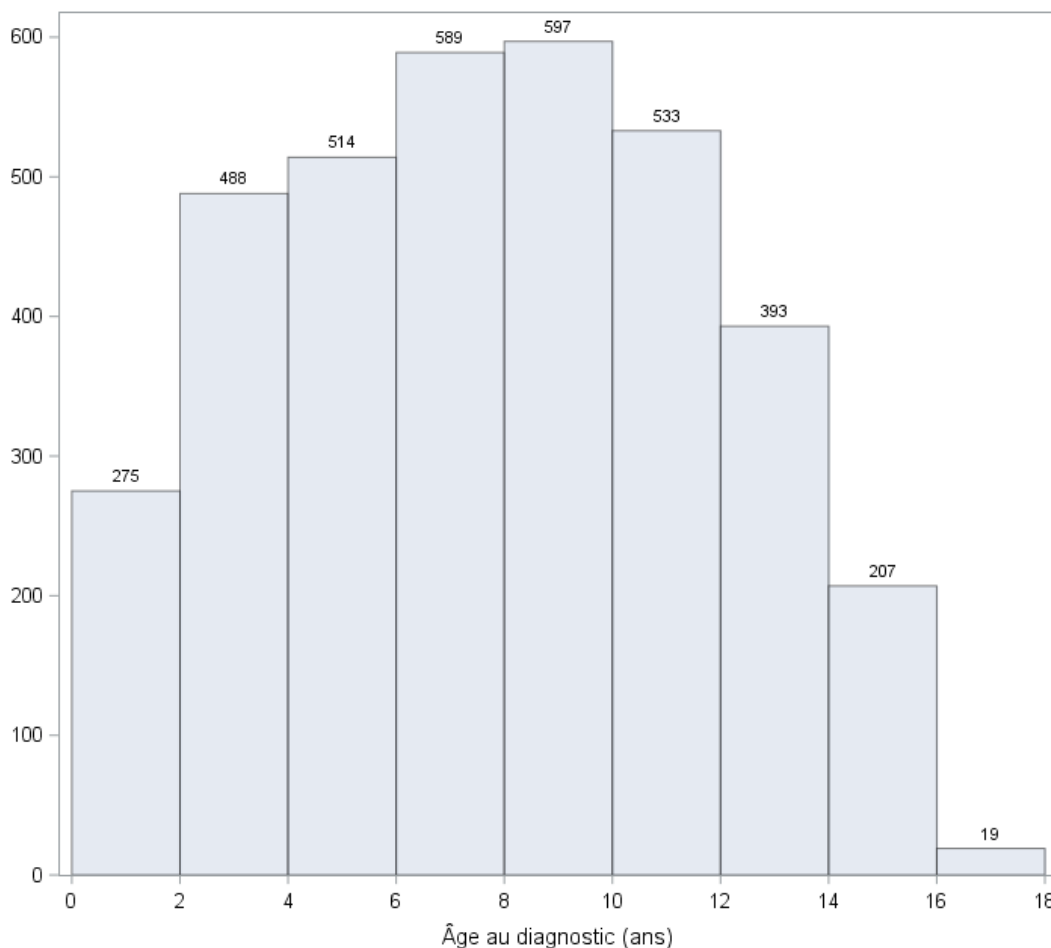
La date de diagnostic était absente pour 2 patients (0,06 %). La durée médiane du diabète était de 4,73 ans (IIQ : 2,08 à 7,74 ans) et ne différait pas de manière significative entre garçons et filles (4,46 vs 4,38ans, respectivement,  $p = 0,88$ ). L'âge médian au moment du diagnostic était de 7,80 ans (IIQ : 4,56 à 10,94ans) et différait en fonction du sexe (7,63 pour les filles vs 7,95 pour les garçons,  $p \leq 0,05$ ). Les filles sont diagnostiquées significativement plus jeunes que les garçons, ceci peut-être expliqué par le fait que l'âge moyen des jeunes filles était plus faible que les garçons dans notre population. La Figure 30 montre la distribution de l'âge au moment du diagnostic, sans pic évident. Pour 468 patients (12,9%), le diagnostic a été établi en 2021.

Près de 3 patients sur 4 (73,8 %,  $N = 3\ 435$ ) vivaient dans une famille nucléaire. Comme lors des audits précédents, les patients vivant dans une famille nucléaire étaient significativement plus jeunes, présentaient un diabète d'une durée significativement plus courte et avaient significativement plus souvent 2 parents d'origine ethnique non caucasienne.

Environ 1 patient sur 3 (31,13 %,  $N = 3\ 595$ ) avait 2 parents d'origine ethnique non caucasienne. Les autres patients avaient au moins un parent d'origine ethnique caucasienne. Comme lors des audits précédents, les patients dont les 2 parents étaient d'origine ethnique non caucasienne étaient significativement plus jeunes et vivaient significativement plus souvent dans une famille nucléaire, par rapport aux patients ayant au moins un parent d'origine ethnique caucasienne. Les patients ayant 2 parents d'origine ethnique non caucasienne ne présentaient pas un diabète d'une durée plus courte par



rapport aux patients ayant au moins 1 parent d'origine ethnique caucasienne (comme observé dans les audits précédents).



**Figure 30 : Distribution de l'âge au moment du diagnostic du diabète de type 1**

Pour plus d'un patient sur 6 (18,7 %, N = 3 447), les CDP ont rapporté que les problèmes linguistiques ressentis par le patient ou ses parents entravaient la communication. Dans 83,1% de ces cas, le problème de communication concernait uniquement les parents de l'enfant ; dans 1,6% des cas, cela ne concernait que l'enfant ; dans les autres cas, la communication était difficile à la fois avec l'enfant et les parents. Comme lors des audits précédents, les patients rencontrant des problèmes de communication étaient significativement plus jeunes, présentaient un diabète d'une durée significativement plus courte et avaient significativement plus souvent 2 parents d'origine ethnique non caucasienne.

### 3.3.2. Développement des enfants et adolescents diabétiques de type 1

La taille, le poids et l'IMC ont été comparés aux courbes de croissance flamandes afin d'étudier si les enfants et adolescents atteints d'un diabète de type 1 se développaient

normalement. Les valeurs de la taille ou du poids étaient manquantes pour 83 patients (2,3%).

Les z-scores médians (IIQ) de taille, de poids et d'IMC étaient respectivement de -0,16 (-0,85 à 0,53), 0,40 (-0,29 à 1,1) et 0,5 (-0,11 à 1,22). Par rapport à la population de référence flamande, ces résultats indiquent que les patients sont plus petits, avec un poids et un IMC considérablement plus élevés pour leur âge et leur sexe. Comme lors des audits précédents, les patients dont les 2 parents étaient d'origine ethnique non caucasienne étaient significativement plus petits et plus lourds, et avaient donc des z-scores d'IMC significativement supérieurs par rapport aux patients ayant au moins un parent d'origine ethnique caucasienne. La croissance peut être influencée par plusieurs facteurs comme la génétique du patient, les hormones, la nutrition et l'environnement. Chez les jeunes atteints d'un diabète de type 1, la croissance peut être altérée et est associée à un mauvais contrôle métabolique. En effet, des études montrent que le diabète de type 1 a un impact sur la réactivité de l'hormone de croissance, ce qui conduit à de faibles taux de facteur de croissance insulinoïde 1 (IGF-1). Avoir un meilleur contrôle glycémique peut amener une amélioration des niveaux d'hormones de facteur de croissance et de la croissance de l'enfant. D'autres facteurs associés à une mauvaise croissance chez les personnes atteintes de diabète de type 1 incluent la cœliaquie et les altérations alimentaires, les premiers rapports suggérant que les régimes très pauvres en glucides, s'ils ne sont pas gérés avec soin, peuvent augmenter le risque de croissance linéaire atténuée (17).

### 3.3.3. Schéma d'insulinothérapie et autodétermination de la glycémie

La Table 8 récapitule l'évolution des schémas insuliniques depuis 2008. Le traitement par pompe à insuline a montré une augmentation régulière depuis 2008, alors que les traitements impliquant 2 injections par jour ou moins ont présenté un déclin relatif. Depuis 2017, la proportion de patients recevant 3 injections par jour a augmenté. Toutefois, cette augmentation sensible de 3 injections et la diminution sensible de 2 injections étaient dues à un changement systématique du schéma insulinique dans un centre, alors que d'autres centres ont conservé leur mode habituel de distribution du schéma d'insulinothérapie au fil du temps. La plupart des patients ont bénéficié d'un schéma insulinique de type basal-bolus.

**Table 8 Schémas insuliniques stratifiés en fonction de l'année d'audit**

<b>Schéma insulinique</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2013</b>	<b>2015</b>	<b>2017</b>	<b>2019</b>	<b>2021</b>
2 injections/jour maximum (%)	252 (26,28)	374 (31,49)	307 (25,8)	587 (22,17)	510 (17,79)	128 (4,14)	109 (3,25)	65 (1,85)
3 injections/jour (%)	25 (2,61)	24 (2,02)	55 (4,63)	15 (0,57)	10 (0,35)	405 (13,09)	409 (12,22)	409 (11,67)
4 injections/jour min (basal-bolus) (%)	564 (59,12)	647 (54,58)	671 (56,48)	1 610 (60,84)	1 791 (62,49)	1 894 (61,22)	2017 (60,24)	2006 (57,24)

Pompe à insuline (%)	94 (9,80)	137 (11,50)	139 (11,78)	425 (16,05)	524 (18,25)	664 (21,47)	811 (24,22)	1025 (29,25)
Autre schéma (%)	21 (2,19)	5 (0,42)	7 (0,59)	10 (0,38)	32 (1,12)	2 (0,06)	2 (0,06)	2 (0,06)
<b>Total</b>	<b>959</b> (100)	<b>1 191</b> (100)	<b>1 188</b> (100)	<b>2 648</b> (100)	<b>2 866</b> (100)	<b>3 093</b> (100)	<b>3 348</b> (100)	<b>3504</b> (100)

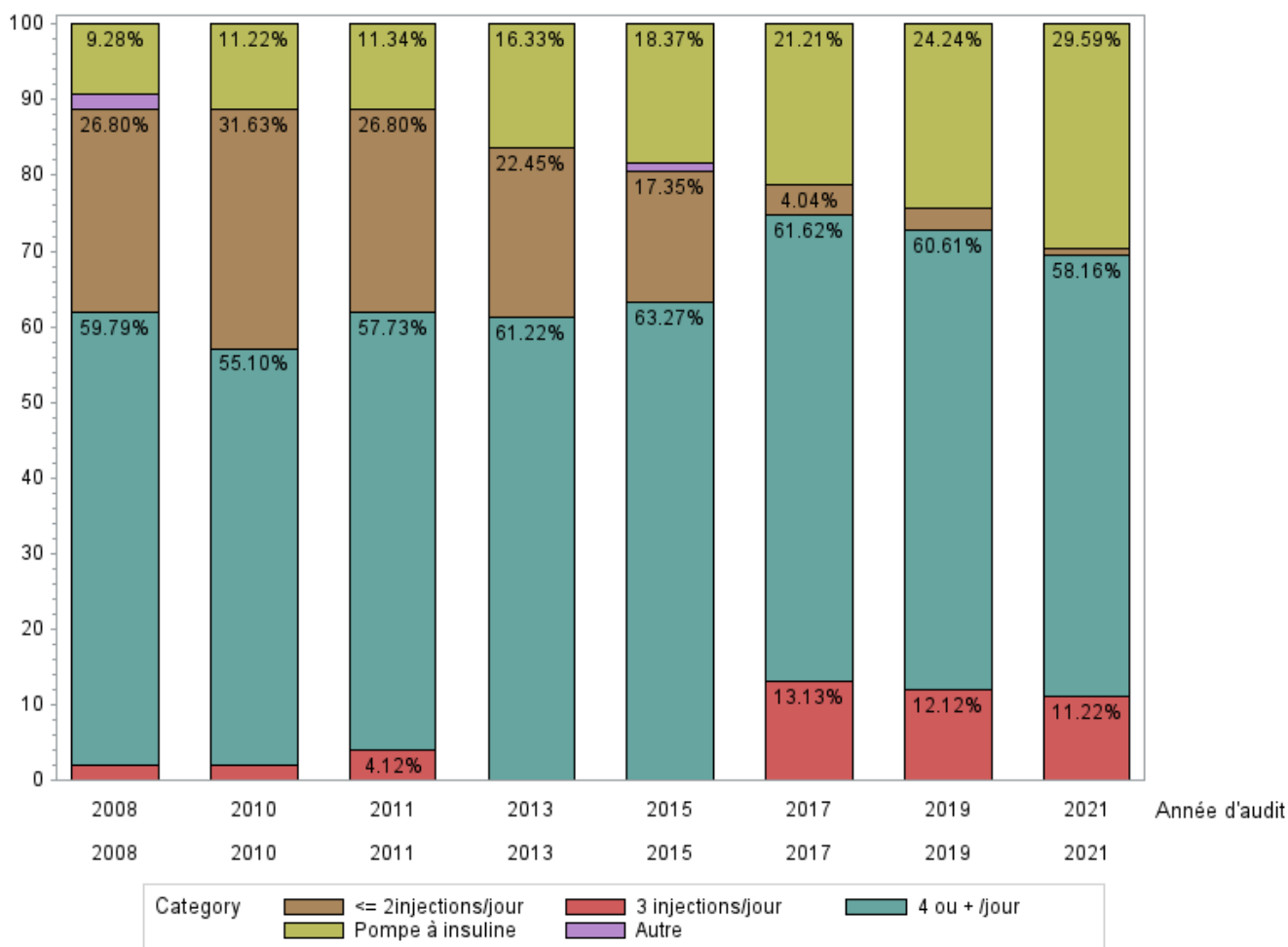


Figure 31 : Evolution du schéma insulinaire depuis 2008

Le schéma insulinaire est également associé à l'âge, à la durée du diabète, au nombre d'autocontrôles glycémiques (ACG) par jour et à la dose d'insuline. Ces associations ne seront pas abordées en détail dans ce rapport. Le lecteur est invité à consulter le rapport de 2011.

Depuis 2017, nous avons demandé quelle méthode d'autocontrôle glycémique les patients utilisaient. En 2021, la méthode d'autocontrôle était connue pour 96,7 % de l'échantillon (N = 3 640). Les patients utilisaient principalement le système FGM (Flash glucose

monitoring) pour surveiller leur glycémie (72,6 %), tandis que 17,0% utilisaient la surveillance continue de la glycémie (CGM), qui est en légère augmentation depuis 2017 et 6,5% utilisaient encore le test par piqûre au doigt (en chute depuis 2017 - 13,2%).

Parmi les patients utilisant le système FGM, le nombre médian de mesures par jour était de 10 (IIQ : 8 à 13 mesures par jour). Lors de l'analyse de l'HbA1c moyenne par rapport au nombre de mesures par jour, les résultats suggèrent une relation négative entre ces deux variables, ce qui signifie que lorsque le nombre de mesures par jour augmente, la valeur de l'HbA1c diminue (coefficient de corrélation = -0,34,  $p < 0,001$ ).

Si nous nous concentrons toutefois sur les autocontrôles de la glycémie (par piqûre au doigt), nous avons constaté une augmentation significative du nombre moyen de mesures par jour de  $4,4 \pm 0,1$  en 2010 à  $4,8 \pm 0,1$  en 2015 ( $p < 0,05$ ). Depuis 2017, la majorité des patients n'effectuaient plus la piqûre au doigt pour surveiller leur glycémie mais se sont fiés au système flash. En 2021, le nombre d'autocontrôles de la glycémie par jour était connu pour 96,2 % de l'échantillon ( $N = 3\,502$ ). Les patients qui utilisaient le système FGM pour surveiller leur glycémie étaient ceux qui ont réalisé le moins d'autocontrôles, avec en moyenne  $0,5 \pm 0,8$  piqûres au doigt par jour ( $N=2\,238$ ). Les patients sous CGM ont réalisé en moyenne  $2,3 \pm 1,4$  mesures par jour ( $N=554$ ). Parmi les patients qui pratiquaient la piqûre au doigt, nous avons observé un nombre moyen de  $4,2 \pm 2,2$  mesures par jour ( $N=206$ ).

### 3.3.4. Évolution transversale du contrôle métabolique et de ses déterminants

Nous allons aborder ici plus précisément l'évolution de l'HbA1c depuis 2008. Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'HbA1c a diminué dans la population de l'étude. L'objectif de cette section est de déterminer parmi quelles sous-populations l'évolution a été la plus forte. Nous avons stratifié la population de l'étude en fonction de l'âge, du sexe, du statut pubertaire, de la structure familiale, de l'origine ethnique des parents et du schéma insulinaire. Nous n'avons inclus que les patients ayant une durée de diabète  $\geq 1$  an.

#### 3.3.4.1. Âge, sexe et statut de puberté

Pour commencer, nous avons étudié si l'amélioration de l'HbA1c différait en fonction de l'âge, du sexe et du statut de puberté du patient. La Table 9 montre l'évolution de l'HbA1c moyenne dans la période allant de 2008 à 2021 et présente l'évolution annuelle de l'HbA1c moyenne, stratifiée par catégorie d'âge puis par sexe. Dans toutes les catégories, sauf dans les tranches d'âge 0-5 ans pour les filles, l'HbA1c moyenne a significativement diminué entre 2008 et 2021.

En comparaison avec les autres tranches d'âge, l'HbA1c moyenne de la tranche d'âge 16-18 ans était la plus élevée depuis 2008. Dans tous les audits, ces patients ayant un mauvais contrôle glycémique semblent être particulièrement difficiles à gérer dans leur transition progressive vers les soins de diabète adulte. En 2021, les données ont mis en évidence une amélioration significative de l'HbA1c moyenne parmi toutes les catégories d'âge et sexe,

à l'exception des filles âgées de 0 à 5 ans. L'amélioration de l'HbA1c était plus prononcée parmi les patients âgés entre 10 et 15 ans et entre 16 et 18 ans. Dans ces catégories d'âge, l'amélioration a été observée tant chez les filles que chez les garçons.

**Table 9 Évolution de l'HbA1c, stratifiée par catégorie d'âge et par sexe**

Âge	Sexe	HbA1c en 2008	HbA1c en 2021	Évolution annuelle
0-5 ans	Filles	7,48± 0,15	7,33 ± 0,13	-0.0185 ± 0.0122
	Garçons	7,39± 0,15	7,25 ± 0,07	-0.0303 ± 0.0114***
6-9 ans	Filles	7,47± 0,13	7,20 ± 0,06	-0.027 ± 0.0086**
	Garçons	7,35± 0,12	7,17 ± 0,08	-0.0252 ± 0.0101*
10-15 ans	Filles	7,91± 0,1	7,60 ± 0,08	-0.0207 ± 0.0069**
	Garçons	7,83± 0,07	7,56 ± 0,09	-0.0272 ± 0.0086**
16-18 ans	Filles	8,17± 0,14	7,78 ± 0,08	-0.0263 ± 0.0114*
	Garçons	8,04± 0,11	7,75 ± 0,11	-0.0337 ± 0.0136*

Les valeurs d'HbA1c présentées sont les valeurs prédites.

\*, \*\*, \*\*\* p < 0,05 ou p < 0,01 ou p < 0,001 vs aucun changement

### 3.3.4.2. Structure familiale

La Table 10 montre qu'une diminution statistiquement significative de l'HbA1c moyenne (ajustée en fonction de l'âge et de la durée du diabète) a été constatée chez les patients vivant dans une famille aussi bien nucléaire que non nucléaire. Cette tendance à la baisse était plus marquée parmi les patients ne vivant pas dans une famille nucléaire par rapport aux autres. Dans l'ensemble, l'écart entre les patients vivant dans une famille nucléaire et les autres semble s'être réduit d'année en année.

**Table 10 Évolution de l'HbA1c, stratifiée par structure familiale**

Structure familiale	HbA1c en 2008	HbA1c en 2021	Évolution annuelle
Famille nucléaire	7,73±0,07	7,43±0,06 <sup>b</sup>	-0.025± 0,008***
Famille non nucléaire	8,19±0,12	7,85±0,08 <sup>a</sup>	-0,032±0,011*

Les valeurs d'HbA1c présentées sont les valeurs ajustées.

\*\*\* p < 0,001 vs aucun changement

<sup>a</sup> p < 0,05 vs famille nucléaire, même année

<sup>b</sup> p < 0,05 vs famille non nucléaire, même année

### 3.3.4.3. Origine ethnique des parents

La Table 11 montre une diminution statistiquement significative de l'HbA1c moyenne (ajustée en fonction de l'âge et de la durée du diabète) constatée chez les patients ayant au moins un parent d'ethnicité caucasienne. L'évolution annuelle de l'HbA1c moyenne dans le groupe de patients dont les deux parents ne sont pas d'origine caucasienne a atteint une signification statistique en 2017, mais cette diminution n'était plus significative depuis 2019.

**Table 11 Évolution de l'HbA1c, stratifiée par l'ethnicité des parents**

<i>Origine ethnique des parents</i>	<i>HbA1c en 2010</i>	<i>HbA1c en 2021</i>	<i>Évolution annuelle</i>
Au moins un parent d'ethnicité caucasienne	7,94 ± 0,08	7,43 ± 0,07 <sup>b</sup>	-0,040 ± 0,0076 <sup>***</sup>
Deux parents d'ethnicité non caucasienne	8,18 ± 0,11	7,95 ± 0,7 <sup>a</sup>	-0,010 ± 0,010

Les valeurs d'HbA1c présentées sont les valeurs prédites.

\*\*\* p < 0,001 vs aucun changement

<sup>a</sup> p < 0,05 vs au moins un parent d'ethnicité caucasienne, même année

<sup>b</sup> p < 0,05 vs 2 parents d'ethnicité non caucasienne, même année

Bien que l'origine ethnique des parents ait été associée de manière significative avec l'HbA1c, la présence de problèmes de communication ne l'était pas (données non présentées).

### 3.3.4.4. Schéma insulinique

La Table 12 montre l'évolution de l'HbA1c moyenne (ajustée en fonction de l'âge et de la durée du diabète) stratifiée par schéma insulinique. Aucune tendance linéaire significative n'a été constatée dans les différentes catégories d'insuline. La diminution de l'HbA1c moyenne était plus prononcée chez les personnes traitées par 2 injections ou moins par jour et par pompe à insuline depuis 2008. Les personnes traitées selon un « Autre schéma » et recevant 3 injections par jour montrent une augmentation d'HbA1c, bien que non significative. Néanmoins, les personnes traitées selon un « Autre schéma » sont très rares (1 en 2021). Aucune de ces baisses d'HbA1c ne pouvait s'expliquer par la diminution de l'âge ou de la durée du diabète (ces 2 variables étant positivement corrélées avec l'HbA1c), car l'âge et la durée du diabète ont plutôt légèrement augmenté chez tous les patients, indépendamment du schéma insulinique.

**Table 12 Évolution de l'HbA1c, stratifiée par schéma insulinique**

<i>Schéma insulinique</i>	<i>HbA1c en 2008</i>	<i>% en 2008 (N=822)</i>	<i>HbA1c en 2021</i>	<i>% en 2021 (N=2 971)</i>	<i>Évolution annuelle</i>
2 injections par jour maximum	8,04 ± 0,09 <sup>a,b</sup>	25%	7,89 ± 0,50 <sup>a</sup>	1 %	-0,058 ± 0,013
3 injections par jour	7,37 ± 0,14	3 %	7,66 ± 0,06 <sup>b,c</sup>	12%	0,015 ± 0,019
4 injections par jour minimum (schéma basal-bolus)	7,8 ± 0,09	60%	7,62 ± 0,09 <sup>c</sup>	57%	-0,019 ± 0,007
Pompe à insuline	8,10 ± 0,26	10%	7,40 ± 0,08	30%	-0,056 ± 0,019
Autre schéma	8,44 ± 0,27	2%	N/D*	<1%	0,011 ± 0,03

<sup>a</sup> p < 0,05 vs 3 injections par jour, même année

<sup>b</sup> p < 0,05 vs 4 injections par jour minimum (schéma basal-bolus), même année

<sup>c</sup> p < 0,05 vs pompe à insuline, même année

Les valeurs d'HbA1c présentées sont les valeurs prédites

N/D\* Moins de 5 patients étaient traités selon un « autre schéma » en 2021

### 3.3.4.5. Problème psychosocial

Depuis 2019, nous demandons si le patient présentait une détresse psychosociale. Les résultats montrent que, d'après les centres, 27,5% des patients souffraient de détresse psychosociale (N = 3 619). Parmi les patients souffrant de détresse psychosociale, plus de la moitié d'entre eux étaient âgés entre 10 et 15 ans (56,3 %), alors que 30,9 % étaient âgés entre 16 et 18 ans, 9,8 % avaient entre 6 et 9 ans et le reste avaient moins de 5 ans (2,9 %). La Table 13 montre l'HbA1c moyenne, stratifiée en fonction du statut psychosocial du patient et par catégorie d'âge. À l'exception de la catégorie d'âge des 6-9 ans, les patients souffrant de détresse psychosociale présentent une HbA1c moyenne significativement plus élevée que ceux ne manifestant pas de détresse psychosociale.

**Table 13 HbA1c moyenne, stratifiée par statut psychosocial et par catégorie d'âge (corrigée pour la durée du traitement à l'insuline)**

Âge	Pas de détresse psychosociale	Avec détresse psychosociale
0-5 ans	7,4 ± 0,09 b	7,6 ± 0,12 a
6-9 ans	7,2 ± 0,06	7,5 ± 0,11
10-15 ans	7,3 ± 0,07 b	8,0 ± 0,10 a
16-18 ans	7,4 ± 0,08 b	8,1 ± 0,16 a

<sup>a</sup> p < 0,05 vs pas de détresse psychosociale, même âge

<sup>b</sup> p < 0,05 vs avec détresse psychosociale, même âge

### 3.3.5. Comparaison internationale de l'HbA1c

Les résultats récents issus de plusieurs études d'observation ont été publiés, permettant ainsi la comparaison de l'HbA1c avec les résultats de l'IPQE-EAD.

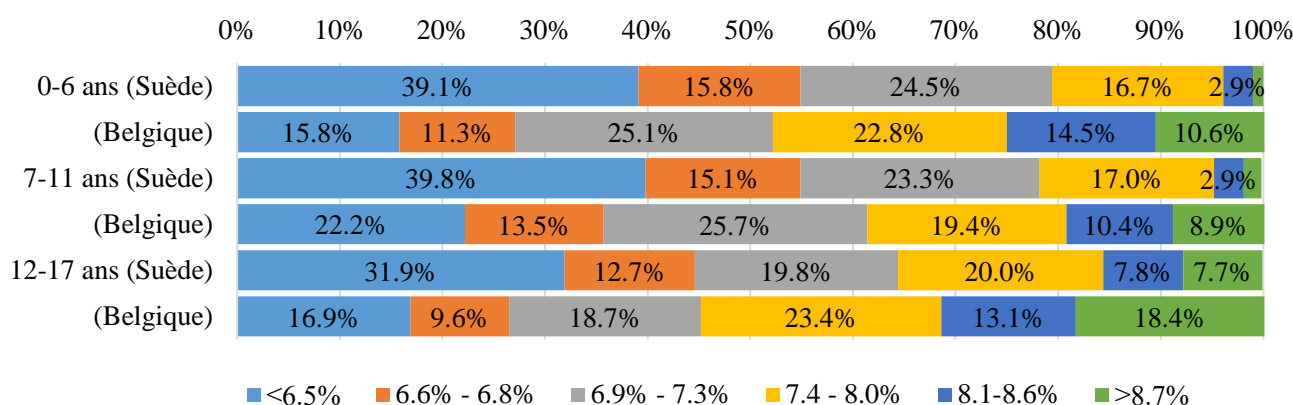
Nous avons comparé les résultats du projet IPQE-EAD à ceux de l'étude comparative entre le registre américain T1D Exchange et ceux inclus dans le registre allemand/autrichien DPV, menée par J. M. Hermann *et al.* publiée en 2019 (18). Cette étude compare, entre autres, des données provenant de 9 685 patients (T1D Exchange) et 21 622 (DPV) patients atteints de diabète de type 1 depuis au moins 1 an âgés de moins de 18 ans. Les valeurs d'HbA1c les plus récentes entre le 1er avril 2015 et le 1er juillet 2016 ont été analysées. L'étude rapportait l'HbA1c moyenne pour 3 groupes d'âge : 0-6 ans, 6-11 ans et 12-18 ans. La comparaison internationale des valeurs d'HbA1c moyennes est présentée à la Table 14 ci-dessous. Pour des raisons de comparaison, les valeurs correspondantes pour IPQE-EAD en 2017 ont été incluses dans la table.

**Table 14 Comparaison de l'HbA1c médiane et des objectifs atteints entre DPV (2016), TD1 (2016) et IPQE-EAD (2017)**

		<b>DPV</b>	<b>T1DX</b>	<b>IPQE-EAD</b>
<b>&lt;6 ans</b>	<i>n</i>	1127	463	168
	<b>HbA1c</b>	7,3± 0,9	8,2± 1,1	7,2± 0,8
	<7,5%, n (%)	670 (59)	118 (26)	114 (67)
	<7,0%, n (%)	397 (35)	42 (9)	98(42)
<b>6 à &lt;12 ans</b>	<i>n</i>	6837	2736	734
	<b>HbA1c</b>	7,5± 1,0	8,4± 1,2	7,3± 0,8
	<7,5%, n (%)	3840 (41)	600 (22)	461 (62)
	<7,0%, n (%)	2313 (26)	218 (8)	459 (38)
<b>12 à &lt;18 ans</b>	<i>n</i>	13658	6486	1631
	<b>HbA1c</b>	8,1± 1,5	9,0± 1,8	7,6± 1,2
	<7,5%, n (%)	5367 (39)	1099 (16)	826 (50)
	<7,0%, n (%)	3086 (23)	430 (7)	1141(31)

Ci-dessous, nous avons comparé les résultats du projet IPQE-EAD avec le rapport le plus récent de l'étude nationale suédoise SWEDIABKIDS (2021), qui a recueilli des informations auprès de 29 centres de diabétologie pédiatriques suédois. Dans l'étude SWEDIABKIDS, l'HbA1c moyenne chez les patients âgés de < 18 ans et ayant un diabète de type 1 est de 7.0% (N=8179) en 2021 (19). Dans l'étude IPQE-EAD, l'HbA1c moyenne pour les patients correspondants était de 7,6% en 2021 (N=3251). Les proportions de patients atteignant des cibles spécifiques d'HbA1c sont présentées à la Figure 32. Les différences observées entre les résultats belges et suédois ne reflètent pas uniquement la qualité des soins, mais sont aussi influencées par des facteurs externes comme le PIB, la composition démographique, le taux de migration, la détresse psycho-sociale ect.. Ces variables peuvent affecter les résultats de santé, rendant les comparaisons directes complexes. Il est donc crucial de nuancer l'interprétation des données et de considérer ces éléments pour une analyse correcte.

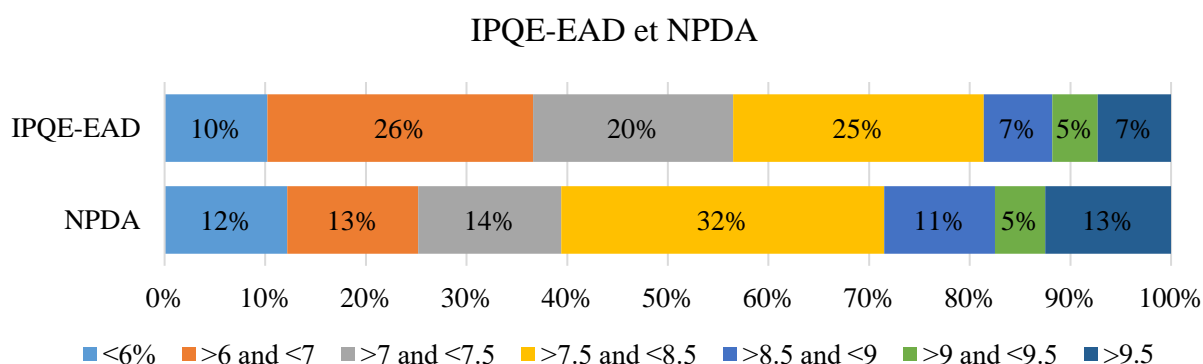
### IPQE-EAD et SWEDIABKIDS



**Figure 32 Comparaison des proportions de patients atteignant des cibles spécifiques entre IPQE-EAD et SWEDIABKIDS (Suède).**



Les données de la Belgique ont également été comparées à la base de données nationale du Royaume-Uni (National Paediatric Diabetes Audit -NPDA). Au total, 31 289 enfants de 0-19 ans inclus ont participé l'audit 2021/22. La moyenne nationale britannique était de 7,7% tandis que pour la même année elle était de 7,6% pour IPQE-EAD (N= 3251, IPQE-EAD n'inclus pas les jeunes de 19 ans). La figure 33 montre les proportions d'enfants et de jeunes atteints de diabète de type 1 qui atteignaient les objectifs thérapeutiques de niveau d'HbA1c en 2021/22 pour les deux projets nationaux NPDA et IPQE-EAD.



**Figure 33 Comparaison des proportions de patients atteignant des cibles spécifiques entre IPQE-EAD et NPDA (Royaume-Uni).**

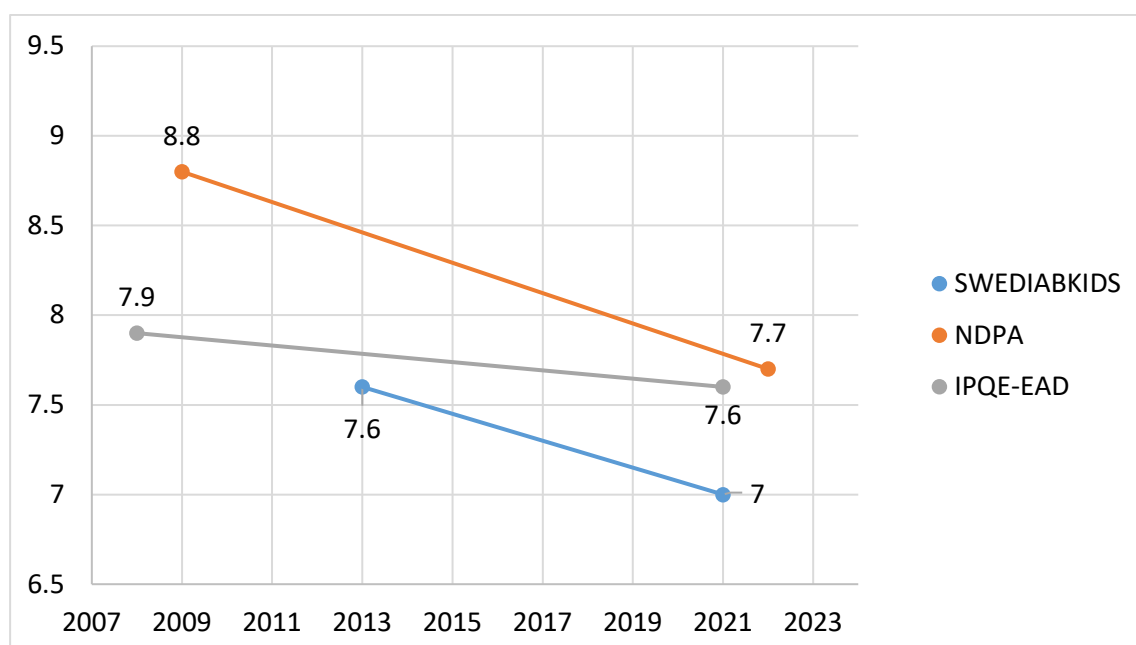
Enfin, nous avons comparé les résultats de l'étude IPQE-EAD avec la comparaison internationale du contrôle glycémique chez les personnes atteintes de diabète de type 1 menée par R. Prigge *et al* (20). L'étude a recueilli les données de 54 158 enfants âgés de < 15 ans atteints de diabète de type 1 dans 19 pays ou régions entre 2016 et 2020. Les caractéristiques de la population nationale des personnes atteintes de diabète de type 1 et l'HbA1c médiane (IIQ) sont présentées par ordre croissant d'HbA1c moyenne (Table 15).

**Table 15 Caractéristiques des personnes atteintes de diabète de type 1 présentées par ordre croissant d'HbA1c pour les sources de données nationales et cliniques**

<i>Pays/Région</i>	<i>Source de données</i>	<i>N</i>	<i>Sexe masculin (%)</i>	<i>HbA1c médiane % (IIQ)</i>	<i>HbA1c manquante (%)</i>
Italie	régionale	192	55,7	7,2 (6,8 ; 8,1)	0
Grèce	clinique	26	46,2	7,2 (6,8 ; 7,6)	3,8
Belgique	nationale	2 242	51,9	7,3 (6,7 ; 7,9)	1
Danemark	nationale	1 869	52,6	7,4 (6,7 ; 8,0)	15,5
Autriche	nationale	1 444	54,4	7,4 (6,8 ; 8,1)	0,6
Pays-Bas	clinique	583	50,6	7,4 (6,9 ; 8,1)	2,2
Allemagne	nationale	17 463	52,1	7,5 (6,8 ; 8,3)	1,3
Slovénie	nationale	382	48,4	7,5 (7,0 ; 8,1)	0
Australie	régionale	627	51,7	7,6 (6,9 ; 8,2)	3,5
Angleterre	nationale	18 514	51,4	7,7 (7,0 ; 8,3)	6,1
Pays de Galles	nationale	1 045	48,3	7,7 (7,0 ; 8,4)	5,6
Écosse	nationale	1 960	51,7	7,8 (7,3 ; 8,5)	2,2
Finlande	régionale	131	64,1	7,8 (7,3 ; 8,4)	2,3

France	régionale	40	55	8,0 (7,5 ; 8,5)	0
Hong Kong	nationale	228	38,2	8,1 (7,3 ; 9,0)	8,3
Ukraine	nationale	6 618	51,4	8,3 (7,3 ; 9,7)	13,3
Nouvelle-Zélande	régionale	324	47,2	8,3 (7,4 ; 9,6)	8,8
Irlande	clinique	74	43,2	8,4 (7,5 ; 9,2)	12,2
Lettonie	nationale	396	46,5	9,1 (7,8 ; 10,8)	12,1

Quelle est l'évolution de l'HbA1c dans l'IPQE-EAD en comparaison avec d'autres études ? Dans le rapport d'audit 2021 SWEDIABKIDS, une analyse à long terme des données de 2013 à 2021 a mis en évidence une baisse du taux moyen d'HbA1c de 7,6 % à 7,0 % (21). Au Royaume-Uni, l'HbA1c médiane entre 2009/2010 et 2021/2022 est passée de 8,8 % à 7,7 %, tandis que dans l'IPQE-EAD, nous avons observé une diminution de la valeur médiane de 7,9 à 7,6 % entre 2008 et 2021.



**Figure 34** Evolution de l'HbA1c entre 3 registres nationaux - SWEDIABKIDS (Suède), IPQE-EAD (Belgique) et NPDA (Royaume-Uni).

Dans la comparaison internationale du contrôle glycémique menée par R. Prigge *et al*, l'évolution des profils d'HbA1c a également été étudiée en calculant l'évolution absolue et relative de la proportion de personnes ayant une HbA1c < 7,5 %, 7,5-8,9 % et ≥ 9,0 % dans différents pays et régions (Table 16). En Belgique, la proportion absolue d'enfants ayant une HbA1c < 7,5 % a augmenté de 11 % en 2019 par rapport à 2010 et la proportion absolue d'enfants ayant une HbA1c > 9 % a diminué de 5,4 % en 2019 par rapport à 2010. En regroupant toutes ces données, l'évolution de l'HbA1c en Belgique est comparable à celle de l'Australie et de l'Autriche, avec environ 50 % des personnes ayant atteint l'objectif de présenter une HbA1c < 7,5 % entre 2016 et 2020 et une évolution absolue positive de 10 % de la proportion de personnes ayant une HbA1c < 7,5 %. L'évolution en Belgique est moins prononcée que celle observée au Danemark, en Angleterre et au Pays de Galles, qui comptaient une petite proportion de personnes ayant une HbA1c < 7,5 % (10 %, 18 % et 19 % respectivement) entre 2010 et 2012 et avaient vu cette proportion doubler entre 2016 et 2020 (23 %, 40 % et 39 %). La baisse moins prononcée en Belgique

est peut-être due au fait que l'HbA1c était déjà relativement basse en 2008. En Allemagne, la proportion d'enfants ayant une HbA1c < 7,5 % entre 2010 et 2012 était déjà élevée comparée aux autres pays (46 %) et cette proportion a augmenté de 5 % en 2016-2020.

**Table 16 Évolution absolue et relative des proportions de personnes dans chaque catégorie HbA1c au fil du temps, séparément pour chaque pays ou région (< 15 ans)**

	HbA1c	Représentativité	Tailles des échantillons		Pourcentage		Évolution	
			2010 - 2012	2016 - 2020	2010 - 2012	2016 - 2020	Absolue*	Relative*
Australie	< 7,5 %	99%	233	284	38,6	46,9	8,4	21,7
	7,5 - 8,9 %		292	261	48,3	43,1	-5,2	-10,8
	≥ 9 %		79	60	13,1	9,9	-3,2	-24,2
Autriche	< 7,5 %	> 80 %	465	803	46,1	56,0	9,8	21
	7,5 - 8,9 %		396	491	39,3	34,2	-5,1	-12,9
	≥ 9 %		147	141	14,6	9,8	-4,8	-32,6
Belgique	< 7,5 %	> 95%	338	1 145	42,8	54,2	11,4	26,7
	7,5 - 8,9 %		332	760	42,0	36,0	-6,0	-14,4
	≥ 9 %		120	207	15,2	9,8	-5,4	-35,5
Danemark	< 7,5 %	95%	120	207	9,8	23,3	30,2	113,5
	7,5 - 8,9 %		844	590	69,2	66,4	-19	-33,7
	≥ 9 %		256	92	21,0	10,3	-11,3	-65,9
Angleterre	< 7,5 %		2 222	6 957	18,0	40,0	22	121,9
	7,5 - 8,9 %		6 053	8 026	49,1	46,2	-3	-6
	≥ 9 %		4 041	2 393	32,8	13,8	-19	-58
Allemagne	< 7,5 %	98%	6 885	8 754	46,4	50,9	4,5	9,7
	7,5 - 8,9 %		5 812	6 195	39,2	36,0	-3,2	-8,1
	≥ 9 %		2 141	2 254	14,4	13,1	-1,3	-9,2
Italie	< 7,5 %	99 % de la région	401	114	41,3	59,4	18,1	43,9
	7,5 - 8,9 %		476	53	49,0	27,6	-21,4	-43,6
	≥ 9 %		95	25	9,8	13,0	3,2	33,2
Lettonie	< 7,5 %	100%	44	52	15,7	14,9	-0,7	-4,6
	7,5 - 8,9 %		74	111	26,3	31,9	5,6	21,1
	≥ 9 %		163	185	58,0	53,2	-4,8	-8,4
Pays-Bas	< 7,5 %	2,50%	158	286	31,2	50,2	19	60,7
	7,5 - 8,9 %		272	224	53,8	39,3	-14,5	-26,9
	≥ 9 %		76	60	15,0	10,5	-4,5	-29,9
Pays de Galles	< 7,5 %	> 95%	165	385	18,9	39,0	20,2	106,8
	7,5 - 8,9 %		416	423	47,6	42,9	-4,7	-9,9
	≥ 9 %		293	178	33,5	18,1	-15,5	-46,1

\* La différence absolue est estimée en soustrayant la proportion d'enfants en 2010 de la proportion d'enfants en 2019 pour chaque catégorie d'HbA1c. La différence relative est estimée à partir du ratio de la proportion en 2019 à la proportion en 2010 pour chaque catégorie.

### 3.3.6. Temps passé dans la zone cible (TIR), Temps de couverture (TOC) et Temps en hypoglycémie (TIH)

Le temps passé dans la zone cible (TIR), temps de couverture (TOC) et temps en hypoglycémie (TIH) sont 3 variables collectées depuis 2021. De récentes études ont mises en évidence une corrélation entre le temps passé dans la zone cible (70-180 mg/dL) et les complications du diabète (22,23). Lors de la conférence 2019 Advanced Technologies & Treatments for Diabetes (ATTD), un groupe de cliniciens et de chercheurs spécialisés dans le diabète a défini les objectifs thérapeutiques à long terme pour les personnes ayant le diabète de type 1 :  $\geq 70\%$  pour le TIR (70-180 mg/dl) et  $< 4\%$  pour le TIH (en dessous de 70 mg/dl (24). Le TOC médian était de 87% en 2021 accompagné d'un TIR médian de 51% et un TIH médian de 5% (N=2635). Sur une période de 14 jours, en moyenne, 20,2% des jeunes avaient un TIR  $\geq 70\%$  et 49% avait un TIH  $< 5\%$ .

Dans le rapport annuel 2021 Swediabkids : 92% des enfants avec le diabète avaient un TIR d'au moins 25%, 44% avaient un TIR d'au moins 50% et 5% atteignaient au moins 75% de TIR. En IPQE-EAD, : 84,8% des enfants avec le diabète avaient un TIR d'au moins 25%, 51,8% avaient un TIR d'au moins 50% et 12,5% atteignaient au moins 75% de TIR.

**Table 17 Valeurs médianes du TOC, TIH et TIR**

	<i>Médiane</i>	<i>Écart interquartile</i>	<i>N</i>
TOC	88,0%	74,0-95,0	3171
TIH	5,0%	2,0-9,0	3190
TIR	53,0%	42,0-66,0	3194

Nous avons comparé les caractéristiques des jeunes atteignant l'objectif thérapeutique du TIR avec ceux qui ne l'avaient pas atteint. Ceux ayant un TIR  $\geq 70$  sont significativement plus jeunes, avec une durée de diabète plus court, moins avaient atteint l'adolescence, ont plus souvent au moins un parent d'ethnicité caucasienne et vivaient plus souvent dans une famille nucléaire.

**Table 18 Comparaison des caractéristiques du groupe TIR  $< 70$  et TIR  $\geq 70$**

	TIR $< 70$	TIR $\geq 70$	TIR $\geq 70$ caractéristiques
Âge (années)	13,5	12,6	Plus jeune
Durée (années)	5,7	2	Durée du diabète plus courte
Sexe (% garçon)	52,2	52,1	-
Puberté (%)	70,9	59,2	Moins ont atteint la puberté
2 parents d'ethnicité non-caucasienne (%)	36,6	25,9	Plus souvent au moins 1 parent d'ethnicité caucasienne
Problème de communication	21,2	19,1	-
Pas de famille nucléaire (%)	28,2	19,1	Plus souvent dans une famille nucléaire
Détresse psychosociale	32,3	18,6	Moins de détresse psychosociale

### 3.3.7. Complications aiguës

Les complications aiguës ont été analysées chez les patients avec une durée de diabète  $\geq 1$  an.

#### 3.3.7.1. Épisodes d'hypoglycémie sévère

La Table 19 montre la prévalence et l'incidence des épisodes d'hypoglycémie sévère sur une période de 3 mois (voir définition à la section 2.5.3) pour chaque audit.

**Table 19 Prévalence et incidence des épisodes d'hypoglycémie sévère, stratifiées par année d'audit**

	<i>Patients ayant connu une hypoglycémie sévère (%) (IC à 95 %)</i>	<i>Incidence d'hypoglycémie sévère pour 100 patients-années (IC à 95 %)</i>
<b>2008</b>	6,3 (3,6 - 10,8)	26,8 (16,3 - 44,1)
<b>2010</b>	4,1 <sup>c</sup> (2,8 - 6)	19,9 <sup>c</sup> (13,1 - 30,3)
<b>2011</b>	6,3 (3,8 - 10,3)	31,8 (17,6 - 57,6)
<b>2013</b>	5,4 <sup>c</sup> (3,9 - 7,5)	26,7 <sup>d</sup> (18,4 - 38,6)
<b>2015</b>	8,0 <sup>a,b,d,e</sup> (5,8 - 10,9)	38,4 <sup>a,d,e</sup> (25,8 - 57,2)
<b>2017</b>	5,6 <sup>c</sup> (3,9 - 8,1)	20,5 <sup>b,c</sup> (14,3 - 29,4)
<b>2019</b>	5,4 <sup>c</sup> (4,3 - 6,9)	22,6 <sup>c</sup> (16,9 - 30,2)
<b>2021</b>	5,9 (3,8 - 9,1)	25,9 (16,04 - 41,8)

<sup>a</sup> p < 0,05 vs 2010

<sup>b</sup> p < 0,05 vs 2013

<sup>c</sup> p < 0,05 vs 2015

<sup>d</sup> p < 0,05 vs 2017

<sup>e</sup> p < 0,05 vs 2019

<sup>f</sup> p < 0,05 vs 2021

Considérés ensemble, pour chaque audit, environ 1 patient sur 17 a connu une hypoglycémie sévère dans une période de 3 mois (Table 19). L'incidence a augmenté significativement entre 2008 et 2015 puis a diminué en 2019, passant respectivement de 26,8 à 38,4 épisodes pour 100 patients-années en 2015, puis à 22,6 épisodes pour 100 patients-années en 2019. La prévalence et l'incidence des épisodes d'hypoglycémie en 2021 ne sont pas significativement différentes des autres années d'audit. L'essai DCCT (Diabetes Control and Complications Trial) en 1997 a révélé une des incidences les plus élevée d'hypoglycémie sévère, avec 61,2 épisodes pour 100 patients-années chez ceux recevant un traitement intensif contre 18,7 épisodes chez ceux recevant un traitement conventionnel (22). Des incidences élevées similaires ont été observées dans des cohortes pédiatriques en Australie (25) et au Colorado (26) au début des années 2000. Cependant, l'incidence a diminué au fil du temps. Par exemple, en Australie, l'incidence de l'hypoglycémie sévère est passée de 17,3 pour 100 patients-années en 2001 à 5,8 pour 100 patients-années en 2006, avec une diminution annuelle de 12 %. Des tendances similaires à la baisse ont été notées en Allemagne, en Australie et au Japon (27,28). Les améliorations des schémas thérapeutiques peuvent contribuer à cette diminution, mais l'hypoglycémie sévère reste un risque important pour les patients atteints de diabète de type 1.

#### 3.3.7.2. Admissions pour acidocétose diabétique (sévère)

La Table 20 montre la prévalence et l'incidence des admissions pour ACD (sévère) sur une période de 12 mois (voir définition à la section 2.5.4) pour chaque audit.

**Table 20 Prévalence et incidence des admissions pour acidocétose diabétique (sévère), stratifiées par année d'audit**

	<i>Patients admis pour ACD (sévère) (%) (IC à 95 %)</i>	<i>Incidence des admissions pour ACD (sévère) pour 100 patients- années (IC à 95 %)</i>
<b>2008</b>	2,7 (1,6 - 4,4)	2,8 (1,6 - 5,0)
<b>2010</b>	3,2 (2,5 - 4,2)	4,4 (3,0 - 6,3)
<b>2011</b>	2,6 (1,7 - 3,9)	3,1 (1,9 - 5,2)
<b>2013</b>	3,5 (2,3 - 5,3)	4,3 (2,9 - 6,5)
<b>2015</b>	3,3 (2,5 - 4,5)	3,8 (2,6 - 5,6)
<b>2017</b>	3,1 (2,2 - 4,5)	3,7 (2,3 - 5,8)
<b>2019</b>	3,8 (2,9 - 4,9)	5,0 (3,6 - 6,9)
<b>2021</b>	2,9 (2,1 - 4,0)	3,5 (2,6 - 4,8)

Considérés ensemble, pour chaque audit, environ 1 patient sur 31 a été admis pour ACD (sévère) (Table 20). L'incidence variait entre 3 et 5 admissions pour 100 patients-années, mais les différences n'étaient pas statistiquement significatives, et aucune tendance linéaire significative ne se dégageait au fil des ans. La prévalence de l'acidocétose diabétique (ACD) chez les jeunes avec le diabète varie fortement en fonction de l'âge du patient, du pays et de la technologie utilisée: Biester et al. ont rapporté que le taux annuel d'ACD était de 6,3 % avant la mise en place d'une pompe à insuline et que le taux diminuait à 2,2 % après 3 ans (26). Une autre publication a rapporté un taux d'ACD de 4,9 pour 100 années-personnes au départ pour les patients sous pompe à insuline contre 5,1 pour 100 années-personnes sous multiples injections par jour (29).

### 3.3.8. Surpoids et obésité

La Table 21 montre la prévalence du surpoids (obésité comprise) et de l'obésité pour chaque année d'audit.

**Table 21 Prévalence du surpoids et de l'obésité, stratifiée par année d'audit**

	<i>Poids normal, %</i>	<i>Surpoids<sup>a</sup>, %</i>	<i>Obésité, %</i>
<b>2008</b>	76,5 (71,6 - 80,8)	23,4 (19,1 - 28,3)	5,8 (8,3 - 4,0)
<b>2010</b>	76,2 (72,0 - 79,9)	23,7 (20,0 - 27,9)	4,9 (5,8 - 4,1)
<b>2011</b>	75,9 (71,7 - 79,7)	24,0 (20,2 - 28,2)	4,5 (6,5 - 3,1)
<b>2013</b>	76,4 <sup>d,e</sup> (73,4 - 79,2)	23,5 <sup>d,e</sup> (20,7 - 26,5)	4,8 (5,9 - 3,9)
<b>2015</b>	75,3 <sup>d</sup> (71,9 - 78,4)	24,6 <sup>d</sup> (21,5 - 28,0)	4,8 (5,7 - 4,0)
<b>2017</b>	72,8 <sup>b,c</sup> (69,4 - 76,0)	27,1 <sup>b,c</sup> (23,9 - 30,5)	5,4 (6,8 - 4,3)
<b>2019</b>	73,4 <sup>b</sup> (70,6 - 76,0)	26,5 <sup>b</sup> (23,9 - 29,3)	5,7 (7,1 - 4,5)
<b>2021</b>	72,2 (69,0 - 75,3)	27,8 (24,7 - 31,0)	6,8 (8,4 - 5,4)

Les pourcentages sont suivis des IC à 95 %

<sup>a</sup> Comprend la catégorie d'obésité.

<sup>b</sup> p < 0,05 vs 2013

<sup>c</sup> p < 0,05 vs 2015

<sup>d</sup> p < 0,05 vs 2017

<sup>e</sup> p < 0,05 vs 2019

Les résultats d'un modèle de régression linéaire ont montré que la proportion de patients en surpoids a augmenté depuis 2008 (p < 0,01). Mais cette tendance a également été observée dans la population générale selon le rapport de 2019 de l'OCDE « The Heavy Burden of Obesity » et l'« État nutritionnel » de la dernière Enquête de santé menée par Sciensano en 2018 (30,31).

Comme l'ont montré les précédents audits, la prévalence du surpoids était significativement supérieure chez les filles (P<0,001) et les patients ayant 2 parents d'origine ethnique non caucasienne, et augmentait parallèlement aux z-scores d'âge. Depuis 2021, la prévalence de l'obésité était également significativement supérieure chez les filles (P<0,05).

### 3.3.9. Tension artérielle

La Table 22 montre la prévalence de l'hypertension et de la préhypertension systoliques pour chaque année d'audit et la Table 23 montre la prévalence de l'hypertension et de la préhypertension diastoliques pour chaque année d'audit dans la population générale.

**Table 22 Prévalence de l'hypertension et de la préhypertension systoliques, stratifiée par année d'audit (population générale)**

<i>Tension artérielle systolique</i>	<i>Tension normale, %</i>	<i>(Pré-)hypertension, %</i>	<i>Hypertension, %</i>
2008	68,6 (59,1 - 76,7)	31,4 (23,3 - 40,9)	12,3 (7,3 - 19,9)
2010	61,9 (52,8 - 70,3)	38,1 (29,7 - 47,2)	14,5 (9,4 - 21,5)
2011	68,2 (62,7 - 73,2)	31,8 (26,8 - 37,3)	11,4 (7,6 - 16,8)
2013	61,5 (56,0 - 66,7)	38,5 (33,3 - 44,0)	11,8 (8,3 - 16,5)
2015	62,7 (56,9 - 68,1)	37,3 (31,9 - 43,1)	12,8 (9,8 - 16,6)
2017	64,9 (59,0 - 70,4)	35,1 (29,6 - 41,0)	11,3 (8,4 - 14,9)
2019	63,8 (59,2 - 68,3)	36,2 (31,7 - 40,8)	11,3 (8,5 - 14,8)
2021	63,5 (58,0 - 68,7)	36,5 (31,3 - 42,0)	12,3 (9,3 - 16,0)

Les pourcentages sont suivis des IC à 95 %

<sup>a</sup> p < 0,05 vs 2011

<sup>b</sup> p < 0,05 vs 2013

**Table 23 Prévalence de l'hypertension et de la préhypertension diastoliques, stratifiée par année d'audit (population générale)**

<i>Tension artérielle diastolique</i>	<i>Tension normale, %</i>	<i>(Pré-)hypertension, %</i>	<i>Hypertension, %</i>
2008	88,6 (84,8 - 91,6)	11,3 (8,4 - 15,1)	3,5 (2,2 - 5,5)
2010	84,5 (80,1 - 88,1)	15,5 (11,9 - 19,9)	4,8 (3,2 - 7,1)
2011	85,0 (80,7 - 88,4)	15,0 (11,6 - 19,3)	4,6 (2,9 - 7,1)
2013	87,1 (84,0 - 89,7)	12,9 (10,3 - 16,0)	4,0 (3,0 - 5,4)

2015	84,7 (81,4 - 87,4)	15,3 (12,5 - 18,5)	5,5 (3,6 - 8,3)
2017	88,2 (84,4 - 91,2)	11,8 (8,8 - 15,6)	3,8 (2,8 - 5,3)
2019	85,1 (81,6 - 88,0)	14,9 (12,0 - 18,3)	5,3 (3,8 - 7,3)
2021	84,1 (79,5 - 87,9)	15,9 (12,1 - 20,5)	5,8 (4,1 - 8,3)

Les pourcentages sont suivis des IC à 95 %

Environ 1 patient sur 3 était classé comme (pré-)hypertendu dans chaque audit d'après sa tension artérielle systolique, bien que la proportion exacte varie considérablement selon les audits. La proportion de patients présentant une hypertension systolique, comprise entre 11 et 14,5%, était moins variable. L'hypertension diastolique était moins fréquente, avec une prévalence variant entre 3 et 5,5 %.

### 3.3.10. Lipides sanguins

Selon les directives de l'ISPAD, la prévention des facteurs de risque cardiovasculaire doit commencer à partir de 11 ans (après stabilisation du diabète) et être répétée tous les 5 ans si les résultats sont normaux. (32). Un taux élevé de cholestérol LDL est défini comme étant >100 mg/dl. Les facteurs de risque de maladie cardiovasculaire ont été définis selon les définitions de l'US National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III) modifiées pour les enfants et les adolescents (26). Selon le NCEP, les objectifs pour les jeunes patients diabétiques sont définis comme suit en termes de lipides sanguins : cholestérol HDL > 40 mg/dl (High-Density Lipoprotein) et triglycérides < 110 mg/dl.

Dans la population cible, les valeurs pour le cholestérol LDL, les triglycérides et le cholestérol HDL étaient connues pour 81% des patients (N = 2 556, 2 561 et 2 559 respectivement). La population cible a été définie comme étant tous les patients âgés ≥ 11 ans avec une durée de diabète ≥ 1 an, sur la base des directives NCEP (33).

La Table 24 montre la valeur médiane pour le cholestérol LDL, les triglycérides et le cholestérol HDL, respectivement, chez tous les patients et dans la population cible.

**Table 24 Valeurs médianes des lipides sanguins chez tous les patients et dans la population cible (25e et 75e centiles)**

<i>Tous les patients</i>	<b>LDL, mg/dl</b>	<b>Triglycérides, mg/dl</b>	<b>HDL, mg/dl</b>
2015	80 (65.6 - 98.2)	73 (54 - 101)	62 (52 - 74)
2017	81 (66.8 - 96.4)	73 (54 - 105)	62.7 (53 - 74)
2019	80 (65.5 - 97.6)	74 (54 - 106)	61 (52 - 71)
2021	83 (68.15 - 100.85)	74 (54 - 106)	61.3 (52 - 71)
<i>Population cible*</i>			
2015	81 (66.4 - 98.6)	75 (57 - 105)	62 (52 - 74)
2017	81.4 (67 - 97)	76 (56 - 108)	62 (53 - 73)
2019	80.4 (65.8 - 98)	76 (56 - 110)	60.7 (52 - 71)
2021	84 (68.95 - 102)	76 (56 - 109)	61 (52 - 70)

\*Population cible : patient ≥ 11 ans et durée du diabète ≥ 1 an sur la base des directives NCEP.



Le dépistage des lipides sanguins a été effectué pour 81,2 % de l'échantillon (N = 3166) et 83,3 % des patients de la population cible ont subi un dépistage des lipides sanguins (N = 2 407).

Dans la population cible, 96,0 % (N = 1994) des patients ont atteint l'objectif de HDL > 40 mg/dl ; 75,7 % avaient leur taux de triglycérides < 110 mg/dl (N = 1997) et 72,4% avaient leur taux de LDL < 100 mg/dl.

Des analyses supplémentaires ont montré que la valeur moyenne du cholestérol LDL était significativement plus élevée chez les filles que chez les garçons (90,4 mg/dl chez les filles contre 82,1 mg/dl chez les garçons,  $p < 0,0001$ ) et augmentait avec l'âge. Cette différence est encore plus marquée dans la population cible : 92,1 mg/dl chez les filles contre 82,8 mg/dl chez les garçons,  $p < 0,0001$ . Ces résultats ont également été observés dans l'étude SEARCH publiée en 2006 (34). Cette étude a également mis en évidence un lien entre l'ethnicité du patient et son taux de lipides sanguins, ce qui n'était pas le cas pour l'échantillon de l'IPQE-EAD.

### 3.3.11. Complications chroniques et comorbidités

La Table 25 montre la prévalence du dépistage positif de la rétinopathie, de la néphropathie, de la cœliaquie et de l'auto-immunité thyroïdienne pour chaque année d'audit. Les résultats de la Table 25 peuvent légèrement différer de ceux des rapports précédents, dont les prévalences ont été calculées par modélisation. Nous présenterons désormais les données brutes.

**Table 25 Prévalence du dépistage positif de la rétinopathie, de la néphropathie, de la cœliaquie et de l'auto-immunité thyroïdienne, stratifiée par année d'audit**

	Rétinopathie, %	Néphropathie, %	Cœliaquie, %	Auto-immunité thyroïdienne, %
2008	0,5 (0,1 - 2,9)	2,9 (1,6 - 5,3)	2,6 (1,5 - 3,8)	7,7 (5,9 - 9,6)
2010	0,1 (0,0 - 4,9)	2,2 (1,0 - 4,7)	3,5 (2,3 - 4,6)	8,6 (6,9 - 10,4)
2011	0,6 (0,2 - 2,0)	4 (2,3 - 6,8)	4,3 (3,0 - 5,5)	13,7 (11,6 - 15,8)
2013	1,4 (0,4 - 4,5)	3,2 (1,6 - 6,3)	3,4 (2,6 - 4,1)	8,6 (7,4 - 9,7)
2015	2,4 (1,5 - 3,3)	2,6 (1,8 - 3,3)	4,6 (3,7 - 5,4)	7,3 (6,3 - 8,3)
2017	1,0 (0,5 - 1,5)	4,8 (4,0 - 5,6)	4,2 (3,5 - 4,9)	9,1 (8,1 - 10,2)
2019	1,7 (1,1 - 2,3)	4,8 (4,0 - 5,5)	4,1 (3,4 - 4,8)	8,3 (7,3 - 9,2)
2021	1,4 (0,9 - 1,9)	2,9 (2,3 - 3,4)	4,7 (4,0 - 5,4)	7,5 (6,6 - 8,4)

Le pourcentage de résultats positifs de dépistage est suivi de l'IC à 95 %.

Entre 2013 et 2015, les questions concernant la prévalence des résultats positifs du dépistage de rétinopathie et de néphropathie ont changé (Table 26), il n'est donc plus possible de comparer les données de 2008-2013 à celles à partir de 2015.

**Table 26 Révision des questions concernant la rétinopathie diabétique et la néphropathie diabétique**

Année d'audit	Questions
---------------	-----------

2013	<u>Rétinopathie et néphropathie diabétiques :</u> – Un dépistage de rétinopathie / néphropathie a-t-il été effectué ? – Le résultat du dépistage de rétinopathie / néphropathie était-il positif ?  <u>Cœliaquie, auto-immunité thyroïdienne et neuropathie :</u> – Un dépistage de cœliaquie / auto-immunité thyroïdienne / neuropathie a-t-il été effectué ?
À partir de 2015	<u>Rétinopathie et néphropathie diabétiques :</u> – Un dépistage de rétinopathie / néphropathie a-t-il été effectué ? – Le dernier résultat de dépistage était-il positif ? – Le dernier dépistage a-t-il été effectué au cours de l'année d'audit en cours ?  <u>Cœliaquie, auto-immunité thyroïdienne et neuropathie :</u> – Un dépistage de cœliaquie / auto-immunité thyroïdienne / neuropathie a-t-il été effectué ? – Le dernier résultat de dépistage était-il positif ? – Le dernier dépistage a-t-il été effectué au cours de l'année d'audit en cours ?

La prévalence des résultats positifs du dépistage de la rétinopathie a connu de grandes variations d'un audit à l'autre (Table 25). Il est possible que la rareté de cet événement, associée à l'échantillonnage de 50 % pratiqué dans les audits antérieurs, en soit la cause. Toutefois, en 2013, tous les patients éligibles étaient échantillonnés, et la prévalence était plus élevée que dans les audits antérieurs (1,4 %, Table 25). Comme la prévalence d'un résultat positif de dépistage dépend aussi de la sensibilité de la méthode de dépistage, l'interprétation de ces résultats reste délicate. En 2021, la prévalence de la rétinopathie diabétique était de 1,5 (IC à 95 % : 0,9 - 2,0) et de 1,8 (IC à 95 % : 1,2 - 2,4) dans la population générale et dans la population cible, respectivement. Les résultats montrent une diminution significative du taux de dépistage de la rétinopathie tant dans la population générale que dans la population cible. Cette tendance était déjà observée en 2017.

La prévalence des résultats positifs du dépistage de la néphropathie variait de 2 à 4,8 % selon les audits (Table 25). En 2021, la prévalence de la néphropathie diabétique était de 2,9 (IC à 95 % : (2,31 – 3,48).

La prévalence des résultats positifs du dépistage de la cœliaquie variait entre 3 et 4,7 % selon les audits. Entre 2 et 4,7 % des patients ont été traités pour la cœliaquie entre les audits (données non présentées).

La prévalence des résultats positifs du dépistage de l'auto-immunité thyroïdienne était d'environ 8 % pour l'ensemble des audits, sauf en 2011, où elle était plus élevée (différence non significative) (Table 25). Entre 2 et 3 % des patients ont été traités pour un trouble thyroïdien entre les audits (données non présentées).

## 4. Conclusions

Le rapport actuel présente les résultats du huitième audit des CDP en Belgique. Il a étudié les tendances concernant la qualité des soins ainsi que les caractéristiques de la population pour la période 2008-2021.

La qualité des soins dans les CDP, telle que mesurée par notre jeu d'indicateurs de processus et de résultats, est principalement restée stable toute la période prise en considération (13 ans). Quelques exceptions méritent toutefois d'être signalées :

- La prévalence des enfants et des jeunes pris en charge dans les CDP en Belgique continue à augmenter, passant de 3 365 en 2019 à 3 436 en 2021. L'incidence des nouveaux cas est également en augmentation passant de 18,9 à 21,2 par 100.000 personnes entre 2019 et 2021. Cependant, pendant le COVID-19, il n'y pas eu d'augmentation additionnelle significative des nouveaux cas.
- Les CDP ont de plus en plus rapporté des valeurs de tension artérielle tant dans la population générale que dans la population cible (moins de valeurs manquantes).
- L'HbA1c a diminué de manière continue et statistiquement significative, signe que davantage de patients atteignent leur objectif thérapeutique en 2021, comparativement aux audits antérieurs.
- Les comparaisons internationales du taux d'HbA1c moyenne chez les enfants avec le diabète de type 1 montrent que la Belgique est parmi les pays ayant les meilleurs résultats.
- La moyenne globale de l'HbA1c est passée de 7,66% en 2019 à 7,56% en 2021, mais une variabilité entre CPD persiste.
- L'utilisation des technologies liées au diabète continue à augmenter en 2021 : environ un jeune avec diabète sur 4 utilisait le flash glucose monitoring (70,7% en 2019 contre 72,6% en 2021) et 17,03% utilisait le moniteur de glucose continu (contre 15,23 en 2019). Nous observons également en parallèle une baisse progressive de l'utilisation du test au doigt (7,0% en 2021 contre 13,6% en 2019).
- Nous avons commencé à recueillir 3 nouvelles variables, nouveaux facteurs clé pour suivre l'équilibre métabolique des jeunes avec le diabète: le temps passé dans la zone cible (TIR), le temps de couverture (TOC) et le temps en hypoglycémie. En 2021, parmi ceux utilisant le CGM ou le FGM, 1 jeune sur 5 avait atteint l'objectif thérapeutique de TIR >70%.
- Le dépistage de la rétinopathie a baissé de façon significative tant dans la population générale que dans la population cible depuis 2008.
- Au niveau des risques cardio-vasculaires, nous observons une augmentation significative du nombre de jeunes avec le diabète de type 1 en surpoids (2021 : 28 % des patients en surpoids) et une proportion stable mais non négligeable de jeunes patients en hypertension (12 % en hypertension).
- Un tiers des jeunes avec le diabète de type 1 ont été évalués comme souffrant de détresse psychosociale, ce qui est lié à un taux d'HbA1c plus élevé.

Les inégalités dans l'amélioration de l'HbA1c dépendent de l'âge, de l'ethnicité, de la structure familiale et du régime d'insuline. L'écart entre les enfants de différentes ethnicité augmente avec le temps.

L'HbA1c est considérée comme le résultat intermédiaire clé pour évaluer la qualité des soins de diabétologie. De nombreux facteurs déterminent l'HbA1c d'un patient : la pharmacothérapie, l'éducation donnée par les CDP, l'âge, la durée du diabète et les facteurs sociodémographiques et psychosociaux (35–37). Ces associations ont été pour la plupart observées dans le cadre d'IPQE-EAD. Il est important de souligner que ce rapport montre que la baisse de l'HbA1c était évidente dans la plupart des sous-populations sur la base de ces facteurs, ce qui suggère que, quelle que soit la cause de la baisse de l'HbA1c, elle était semblablement tangible pour tous les groupes. En outre, la diminution a pu être observée dans tous les CDP sauf trois. Notez que ces trois centres présentaient une valeur HbA1c des plus faibles en 2008. Il convient toutefois de noter que la diminution de l'HbA1c était moins marquée dans le groupe de patients dont les 2 parents avaient une ethnicité non caucasienne. Cet écart suggère la possibilité d'obstacles supplémentaires liés à l'origine ethnique des parents pour obtenir de bons résultats.

Avec la popularité croissante de l'utilisation des FGM et CGM, le temps passé dans la zone cible (TIR) est devenu également un indicateur clé pour évaluer la qualité des soins en diabétologie. Le TIR est fortement associé au risque de complications microvasculaires telles que la rétinopathie et le développement d'une microalbuminurie (38) et bien que l'HbA1c reste une mesure pertinente pour mesurer la qualité des soins, le TIR (et d'autres mesures glycémiques issues de la surveillance continue du glucose) ajoutent une plus-value en tant que mesures de résultats car il documente les hauts et les bas quotidiens que les jeunes avec le diabète peuvent avoir, là où l'HbA1c donne une mesure moyenne de la glycémie sur une période de trois mois. Dans notre population de jeunes avec le diabète de type 1, environ 54% des patients atteignaient la valeur cible de l'HbA1c selon ISPAD (<7,5%), cependant seul 20,2% des jeunes atteignaient la valeur cible du TIR ( $\geq 70\%$ ). La surveillance du temps passé dans la zone cible par l'équipe médicale, mais aussi le patient, devrait permettre une meilleure gestion du diabète sur le long terme.

Depuis 2019, nous avons évalué l'état de détresse psychosociale de la population belge de jeunes patients diabétiques. Il a été démontré que la détresse psychosociale a un impact négatif sur le contrôle métabolique des patients, en particulier chez les jeunes de moins de 19 ans (36,39,40). Nos résultats ont confirmé une proportion élevée de patients présentant une détresse psychosociale (presque 1 patient sur 3 en souffre), ce qui est susceptible de nuire à un bon contrôle glycémique. Une attention particulière doit être accordée à ce groupe de patients, qui présentent un risque plus élevé de développer des complications à long terme. Ces résultats corroborent les recommandations en faveur d'examen psychosociaux réguliers dans le cadre des soins réguliers et du dépistage de la détresse psychologique, à compter du diagnostic.

Les analyses ont révélé que plus les patients effectuaient de scans, meilleures étaient leurs valeurs HbA1c. Considérés ensemble, il est tentant de spéculer que le FGM permet de vérifier plus souvent sa glycémie et qu'elle peut conduire à une meilleure prise en charge du diabète, résultant en une meilleure HbA1c. Toutefois, il y a lieu d'accorder une attention particulière aux patients recourant encore aux piqûres au doigt.

Nous observons que la diminution de l'HbA1c moyenne était plus prononcée selon l'âge du patient. Malgré tout, ce résultat reste de bon augure, car ce sont les patients qui souffrent le plus d'un mauvais contrôle métabolique, surtout parmi les adolescents soumis à des changements physiologiques et psychosociaux induisant un effet négatif sur le contrôle

métabolique. Il est possible que cette évolution ait été en partie facilitée par les nombreuses discussions sur ce sujet à l'issue du quatrième audit du projet IPQE-EAD. Rappelons qu'il convient de rester prudent, car cette spéculation repose sur une analyse transversale répétée.

Globalement, les analyses de ce rapport confirment l'observation précédente selon laquelle plusieurs groupes de patients présentent toujours une HbA1c élevée, même si une amélioration est constatée depuis 2008. Les groupes de patients concernés sont : les patients âgés de 16 à 18 ans, les patients ne vivant pas dans une famille nucléaire, les patients présentant une détresse psychosociale et les patients dont les 2 parents ne sont pas d'origine ethnique caucasienne. Ces sous-populations courent donc un risque plus élevé de complications à long terme et doivent faire l'objet d'une attention spécifique pour améliorer davantage le niveau de la qualité des soins.

**Annexe A : Ensemble de données IPQE-EAD 2021**  
**Les changements par rapport à l'audit précédent sont soulignés en bleu.**

<b>1</b>	<b>Date de naissance (obligatoire)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ JJ/MM/AAAA</li> </ul>
<b>2</b>	<b>Sexe (obligatoire)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Féminin</li> <li>▪ Masculin</li> <li>▪ Inconnu</li> </ul>
<b>3</b>	<b>Le patient vit-il dans une famille nucléaire ?</b> <i>Définition d'une famille nucléaire : Enfant vivant avec ses deux parents biologiques ou ses deux parents d'adoption. Aucune autre structure familiale n'est considérée comme une famille nucléaire.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Origine ethnique du père</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Caucasien européen</b></li> <li>▪ <b>Caucasien nord-africain</b></li> <li>▪ Autre</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
<b>5</b>	<b>Origine ethnique de la mère</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Caucasien européen</b></li> <li>▪ <b>Caucasien nord-africain</b></li> <li>▪ Autre</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
<b>6</b>	<b>Y a-t-il des problèmes linguistiques qui compliquent la communication avec le PATIENT ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
<b>7</b>	<b>Y a-t-il des problèmes linguistiques qui compliquent la communication avec les PARENTS ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui, avec un parent</li> <li>▪ Oui, avec les 2 parents</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Le patient présente-t-il une détresse psychosociale ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
<b>9</b>	<b>La puberté a-t-elle commencé ?</b> <i>D'après la classification de Tanner, la puberté est atteinte entre les stades 2 à 5.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
<b>10</b>	<b>Type de diabète (obligatoire)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1</li> <li>▪ 2</li> <li>▪ Autre type</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>

11	<b>Date de diagnostic du diabète</b> <i>Si seule l'année est connue, saisir 01/07/AAAA (p. ex. 01/07/1989). Si seuls le mois et l'année sont connus, saisir 15/MM/AAAA (p. ex. 15/06/2001).</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Date</li> </ul>
12	<b>Date de début de l'insulinothérapie</b> <i>Si seule l'année est connue, saisir 01/07/AAAA (p. ex. 01/07/1989). Si seuls le mois et l'année sont connus, saisir 15/MM/AAAA (p. ex. 15/06/2001).</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Date</li> </ul>
13	<b>Nombre de consultations dans le centre de diabétologie</b> <i>Au cours de la période d'audit : indiquer le nombre de consultations auprès d'un spécialiste en diabétologie.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre</li> </ul>
14	<b>Méthode d'autocontrôle de la glycémie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Piqure au bout du doigt</li> <li>▪ Surveillance continue de la glycémie (GCM)</li> <li>▪ Surveillance flash de la glycémie (FGM)</li> </ul>
15	Si « FGM » à la question 14, Quelle était la couverture moyen sur une période de 14 jours (% time coverage)?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pourcentage</li> </ul>
16	Si « FGM » à la question 14, Quel était le temps moyen dans la plage de 70 à 180 mg/dl sur une période de 14 jours (% time in range)?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pourcentage</li> </ul>
17	Si « FGM » à la question 14, Quel était le temps moyen passé en hypoglycémie (<70mg/dl) sur une période de 14 jours (%)?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pourcentage</li> </ul>
18	Si « CGM » à la question 14, Quelle était la couverture moyen sur une période de 14 jours (% time coverage)?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pourcentage</li> </ul>
19	Si « CGM » à la question 14, Quel était le temps moyen dans la plage de 70 à 180 mg/dl sur une période de 14 jours (% time in range)?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pourcentage</li> </ul>
20	Si « CGM » à la question 14, Quel était le temps moyen passé en hypoglycémie (<70mg/dl) sur une période de 14 jours (%)?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pourcentage</li> </ul>
21	Si « FGM » à la question 14, nombre moyen de mesures par jour	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre</li> </ul>
22	<b>Nombre moyen de mesures de la glycémie par jour</b> <i>Il ne s'agit PAS de la catégorie de convention, mais du nombre d'autosurveillances glycémiques pratiquées chaque jour. Tenir compte du nombre moyen sur les 3 derniers mois.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre</li> </ul>

23	<b>Poids (kg)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valeur en kg</li> </ul>
24	<b>Taille (cm)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valeur en cm</li> </ul>
25	<b>Indice de masse corporelle, calculé (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calculé, en kg/m<sup>2</sup></li> <li>▪</li> </ul>
26	<b>Tension artérielle systolique (mmHg)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valeur en mmHg</li> </ul>
27	<b>Tension artérielle diastolique (mmHg)</b>	Valeur en mmHg
28	<b>L'HbA1c a-t-elle été déterminée ?</b> <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> </ul>
29	<b>Si « Oui » à la question 28, résultat de la détermination de l'HbA1c (%) (saisie de plusieurs résultats possible)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valeur en %</li> </ul>
30	<b>Si « oui » à la question 28, date de la mesure de l'HbA1c</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ JJ/MM/AAAA</li> </ul>
31	<b>Si « Oui » à la question 28, nombre de déterminations de l'HbA1c</b> <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre</li> </ul>
32	<b>Les lipides sériques ont-ils été dosés ?</b> <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> </ul>
33	<b>Si « Oui » à la question 32, cholestérol total (mg/dl)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valeur en mg/dl</li> </ul>
34	<b>Cholestérol HDL (mg/dl)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valeur en mg/dl</li> </ul>
35	<b>Triglycérides (mg/dl)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valeur en mg/dl</li> </ul>
36	<b>Si « &lt; 400 mg/dl » à la question 35, cholestérol LDL calculé (mg/dl)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valeur en mg/dl</li> </ul>
37	<b>Le patient était-il à jeun ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> </ul>
38	<b>Cholestérol LDL (mg/dl) mesuré en laboratoire</b> <i>Répondre uniquement si la valeur LDL mesurée en laboratoire est disponible (différente de la valeur calculée).</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valeur en mg/dl</li> </ul>
39	<b>Un dépistage de néphropathie a-t-il été effectué ?</b> <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> </ul>
40	<b>Si « Oui » à la question 39, le dernier résultat de dépistage était-il positif ?</b> <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> </ul>
41	<b>Si « Oui » à la question 39, le dernier dépistage a-t-il été effectué au cours de l'année d'audit en cours ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> </ul>
42	<b>Un dépistage de rétinopathie a-t-il été effectué ?</b> <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> </ul>
43	<b>Si « Oui » à la question 42, le dernier résultat de dépistage était-il positif ?</b> <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> </ul>



44	<b>Si « Oui » à la question 42, le dernier dépistage a-t-il été effectué au cours de l'année d'audit en cours ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> </ul>
45	<b>Le patient a-t-il présenté des épisodes d'hypoglycémie SÉVÈRE ?</b> <i>Chez l'enfant, l'hypoglycémie sévère désigne tout événement associé à une perte de conscience partielle ou totale et nécessitant l'assistance d'un tiers. Il ne s'agit pas du nombre d'épisodes d'hypoglycémie indiqué par le lecteur de glycémie !</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
46	<b>Si « Oui » à la question 45, nombre d'épisodes d'hypoglycémie sévère SUR UNE PÉRIODE DE 3 MOIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre</li> </ul>
47	<b>Le patient a-t-il été admis pour acidocétose diabétique ou pour coma hyperosmolaire hyperglycémique (cétosique ou non) pendant l'année d'audit?</b> <i>Au cours de la période d'audit. Ne pas tenir compte de l'acidocétose « inaugurale » au moment du diagnostic de diabète.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
48	<b>Si « Oui » à la question 47, nombre d'admissions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre</li> </ul>
49	<b>Un dépistage de cœliaquie a-t-il été effectué ?</b> <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
50	<b>Si « Oui » à la question 49, le dernier résultat de dépistage était-il positif ?</b> <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
51	<b>Si « Oui » à la question 49, le dernier dépistage a-t-il été effectué au cours de l'année d'audit en cours ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> </ul>
52	<b>Un dépistage de l'auto-immunité thyroïdienne a-t-il été effectué ?</b> <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
53	<b>Si « Oui » à la question 52, le dernier résultat de dépistage était-il positif ?</b> <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> </ul>
54	<b>Si « Oui » à la question 52, le dernier dépistage a-t-il été effectué au cours de l'année d'audit en cours ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> </ul>

55	<b>Un dépistage de neuropathie a-t-il été effectué ?</b> <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
56	<b>Si « Oui » à la question 55, le dernier résultat de dépistage était-il positif ?</b> <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> </ul>
57	<b>Si « Oui » à la question 55, le dernier dépistage a-t-il été effectué au cours de l'année d'audit en cours ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> </ul>
58	<b>Schéma insulinique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ≤ 2 injections par jour</li> <li>▪ 3 injections par jour</li> <li>▪ 4 injections par jour minimum (schéma basal-bolus)</li> <li>▪ Pompe à insuline</li> <li>▪ Autre schéma</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
59	<b>Dose d'insuline (UI/jour)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dose d'insuline par jour</li> </ul>
60	<b>Le patient est-il traité pour la cœliaquie ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
61	<b>Le patient est-il traité pour l'hypothyroïdie ou l'hyperthyroïdie ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
62	<b>Le patient est-il traité pour épilepsie ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
63	<b>Le patient est-il traité pour l'hypertension artérielle ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>
64	<b>Le patient est-il traité pour dyslipidémie ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non</li> <li>▪ Oui</li> <li>▪ Pas de réponse</li> </ul>

## Annexe B : définition des indicateurs de qualité des soins

### Indicateurs de processus

<i>Indicateur</i>	<i>Numérateur</i>	<i>Dénominateur</i>
<b>Au moins 1 détermination d'HbA1c en 2021</b>	Patients pour qui la question 28 a reçu une réponse affirmative.	Tous les patients.
<b>Au moins 3 déterminations d'HbA1c en 2021</b>	Patients pour qui la question 28 a reçu une réponse affirmative, la question 31 a été complétée, et le nombre de déterminations d'HbA1c a été rapporté (question 25) est $\geq 3$ .	Tous les patients.
<b>Détermination de l'IMC en 2021</b>	Patients dont les valeurs de poids et de taille sont disponibles (questions 23 et 24).	Tous les patients.
<b>Détermination de la tension artérielle en 2021 (tous les patients)</b>	Patients dont les valeurs de tension artérielle systolique et diastolique sont disponibles (questions 26 et 27).	Tous les patients.
<b>Détermination de la tension artérielle en 2021 (patients âgés <math>\geq 12</math> ans)</b>	Patients âgés $\geq 12$ ans dont les valeurs de tension artérielle systolique et diastolique sont disponibles (questions 26 et 27).	Tous les patients âgés $\geq 12$ ans.
<b>Détermination du profil lipidique sanguin en 2021 (tous les patients)</b>	Patients pour qui la question 32 a reçu une réponse affirmative.	Tous les patients.
<b>Détermination du profil lipidique sanguin en 2021 (patients âgés <math>\geq 12</math> ans)</b>	Patients âgés $\geq 12$ ans pour qui la question 32 a reçu une réponse affirmative.	Tous les patients âgés $\geq 12$ ans.
<b>Dépistage de la cœliaquie en 2021</b>	Patients pour qui la question 51 a reçu une réponse affirmative.	Tous les patients.
<b>Dépistage de l'autoimmunité thyroïdienne en 2021</b>	Patients pour qui la question 53 a reçu une réponse affirmative.	Tous les patients.
<b>Dépistage de la rétinopathie en 2021 (tous les patients)</b>	Patients pour qui les questions 43 et 44 ont reçu une réponse affirmative.	Tous les patients.
<b>Dépistage de la rétinopathie en 2021 (population cible)</b>	Tous les patients âgés $\geq 11$ ans avec une durée du diabète $\geq 2$ ans pour qui les questions 43 et 44 ont reçu une réponse affirmative.	Tous les patients âgés $\geq 11$ ans avec une durée du diabète $\geq 2$ ans pour qui la question 43 a été complétée.
<b>Dépistage de la néphropathie en 2021 (tous les patients)</b>	Patients pour qui la question 41 a reçu une réponse affirmative.	Tous les patients.

<b>Dépistage de la néphropathie en 2021 (population cible)</b>	Tous les patients âgés $\geq 11$ ans avec une durée du diabète $\geq 2$ ans pour qui la question 41 a reçu une réponse affirmative.	Tous les patients âgés $\geq 11$ ans avec une durée du diabète $\geq 2$ ans pour qui la question 41 a été complété.
<b>Dépistage de la neuropathie en 2021 (tous les patients)</b>	Patients pour qui la question 57 a reçu une réponse affirmative.	Tous les patients.
<b>Au moins 3 consultations en 2021</b>	Patients dont le nombre de consultations a été rapporté (question 13) $\geq 3$ .	Tous les patients.

### Indicateurs de résultats

<i>Indicateur</i>	<i>Numérateur</i>	<i>Dénominateur</i>
<b>Atteinte d'une HbA1c &lt; 7,0 % (tous les patients)</b>	Patients avec une valeur d'HbA1c (question 29) < 7,0 %	Patients avec une valeur rapportée d'HbA1c (question 29)
<b>Atteinte d'une HbA1c &lt; 7,0 % (durée du diabète <math>\geq 1</math> an)</b>	Patients dont la durée du diabète $\geq 1$ an et valeur pour HbA1c (question 29) < 7,0 %	Patients dont la durée du diabète $\geq 1$ an et une valeur rapportée d'HbA1c (question 29)

<b>Atteinte d'une HbA1c &lt; 7,5% (tous les patients)</b>	Patients avec une valeur d'HbA1c (question 29) < 7,5%	Patients avec une valeur rapportée d'HbA1c (question 29)
<b>Atteinte d'une HbA1c &lt; 7,5% (durée du diabète ≥ 1 an)</b>	Patients dont la durée du diabète ≥ 1 an et valeur pour HbA1c (question 29) < 7,5%	Patients dont la durée du diabète ≥ 1 an et une valeur rapportée d'HbA1c (question 29)
<b>Atteinte d'une HbA1c &lt; 9,0% (tous les patients)</b>	Patients avec une valeur d'HbA1c (question 29) < 9,0%	Patients avec une valeur rapportée d'HbA1c (question 29)
<b>Atteinte d'une HbA1c &lt; 9,0% (durée du diabète ≥ 1 an)</b>	Patients dont la durée du diabète ≥ 1 an et valeur pour HbA1c (question 29) < 9,0%	Patients dont la durée du diabète ≥ 1 an et une valeur rapportée d'HbA1c (question 29)
<b>Absence d'hypoglycémie sévère en 2021 (tous les patients)</b>	Patients n'ayant signalé aucun épisode d'hypoglycémie (question 45)	Patients pour qui la question 45 a été complétée.
<b>Absence d'hypoglycémie sévère en 2021 (durée du diabète ≥ 1 an)</b>	Patients avec durée du diabète ≥ 1 an et n'ayant signalé aucun épisode d'hypoglycémie (question 45)	Patients avec durée du diabète ≥ 1 an et pour qui la question 45 a été complétée.
<b>Absence d'acidocétose diabétique (sévère) ou de coma hyperosmolaire hyperglycémique en 2021 (tous les patients)</b>	Patients n'ayant signalé aucun épisode d'acidocétose diabétique (sévère) ou de coma hyperosmolaire hyperglycémique (question 47).	Patients pour qui la question 47 a été complétée.
<b>Absence d'acidocétose diabétique (sévère) ou de coma hyperosmolaire hyperglycémique en 2021 (durée du diabète ≥ 1 an)</b>	Patients dont la durée du diabète ≥ 1 an et n'ayant signalé aucun épisode d'acidocétose diabétique (sévère) ou de coma hyperosmolaire hyperglycémique (question 47).	Patients avec durée du diabète ≥ 1 an et pour qui la question 47 a été complétée.
<b>Absence de surpoids</b>	Patients avec une valeur d'IMC (questions 23 et 24) inférieure au seuil de surpoids en fonction de l'âge et du sexe.	Patients âgés ≥ 2 ans dont le poids et la taille sont disponibles (questions 23 et 24).
<b>Absence d'obésité</b>	Patients avec une valeur d'IMC (questions 23 et 24) inférieure au seuil d'obésité en fonction de l'âge et du sexe.	Patients âgés ≥ 2 ans dont le poids et la taille sont disponibles (questions 23 et 24).
<b>Tension artérielle systolique normale</b>	Patients dont la valeur de tension artérielle systolique (question 26) < 90 <sup>e</sup> centile (en fonction de l'âge, de la taille et du sexe) et < 120 mmHg.	Patients âgés ≥ 2 ans dont la taille (question 24) et la tension artérielle systolique

		(question 26) sont rapportées.
<b>Tension artérielle diastolique normale</b>	Patients dont la valeur de tension artérielle diastolique (question 27) < 90 <sup>e</sup> centile (en fonction de l'âge, de la taille et du sexe) et < 80 mmHg.	Patients âgés $\geq 2$ ans dont la taille (question 24) et la tension artérielle diastolique (question 27) sont rapportées.

## Annexe C : centres de diabétologie pédiatrique ayant participé

	<i>Centre de diabétologie pédiatrique</i>	<i>Code postal</i>	<i>Commune</i>
1	UNIVERSITAIR ZIEKENHUIS ANTWERPEN	2650	EDEGEM
2	UNIVERSITAIR ZIEKENHUIS GENT	9000	GAND
3	GRAND HÔPITAL DE CHARLEROI SAINT- JOSEPH	6060	GILLY (CHARLEROI)
4	JESSAZIEKENHUIS Campus VIRGA JESSE	3500	HASSELT
5	UNIVERSITAIR ZIEKENHUIS BRUSSEL	1090	JETTE
6	HÔPITAL UNIVERSITAIRE DES ENFANTS REINE FABIOLA (HUDERF)	1020	LAEKEN
7	UNIVERSITAIRE ZIEKENHUIZEN K.U.L. – Campus GASTHUISBERG	3000	LOUVAIN
8	CENTRE HOSPITALIER CHRÉTIEN CHC-MontLégia – LIÈGE	4000	LIÈGE
9	CENTRE HOSPITALIER RÉGIONAL DE LA CITADELLE	4000	LIÈGE
10	ALGEMEEN ZIEKENHUIS ST.-JAN BRUGGE-OOSTENDE Campus ST. JAN	8000	BRUGES
11	ZIEKENHUIS MAAS EN KEMPEN	3680	MAASEIK
12	ZIEKENHUISNETWERK ANTWERPEN Campus ZNA Middelheim	2020	ANVERS
13	AZ DELTA	8800	ROULERS
14	CLINIQUES UNIVERSITAIRES SAINT-LUC	1200	WOLUWE-SAINT-LAMBERT
15	C.H.U. DINANT – GODINNE	5530	YVOIR
16	A.Z. NIKOLAAS	9100	SINT-NIKLAAS

## Références

1. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022 - International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes [Internet]. [cited 2023 Aug 24]. Available from: <https://www.ispad.org/page/ISPADGuidelines2022>
2. de Beaufort CE, Swift PGF, Skinner CT, Aanstoot HJ, Åman J, Cameron F, et al. Continuing Stability of Center Differences in Pediatric Diabetes Care: Do Advances in Diabetes Treatment Improve Outcome? The Hvidoere Study Group on Childhood Diabetes. *Diabetes Care*. 2007 Sep 1;30(9):2245–50.
3. Hecker W, Grabert M, Holl RW. Quality of paediatric IDDM care in Germany: a multicentre analysis. German Paediatric Diabetology Group. *JPediatrEndocrinolMetab*. 1999 Jan;12(0334-018X (Print)):31–8.
4. National Paediatric Diabetes Audit Project Board,, Royal College of Paediatrics and Child Health. National Paediatric Diabetes Audit Report 2011-12. 2013.
5. Abraham MB, Karges B, Dovc K, Naranjo D, Arbelaez AM, Mbogo J, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2022 Dec;23(8):1322–40.
6. DiMeglio LA, Acerini CL, Codner E, Craig ME, Hofer SE, Pillay K, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Glycemic control targets and glucose monitoring for children, adolescents, and young adults with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct;19:105–14.
7. rapport\_annuel\_global\_2022.pdf [Internet]. [cited 2023 Aug 29]. Available from: [https://www.sciensano.be/sites/default/files/rapport\\_annuel\\_global\\_2022.pdf](https://www.sciensano.be/sites/default/files/rapport_annuel_global_2022.pdf)
8. Roelants M, Hauspie R, Hoppenbrouwers K. References for growth and pubertal development from birth to 21 years in Flanders, Belgium. *Ann Hum Biol*. 2009 Nov 18;36(6):680–94.
9. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004 Aug;114(2 Suppl 4th Report):555–76.
10. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000 May 6;320(7244):1240.
11. Pihoker C, Forsander G, Fantahun B, Virmani A, Corathers S, Benitez-Aguirre P, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: The delivery of ambulatory diabetes care to children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct;19:84–104.



12. Donaghue KC, Marcovecchio ML, Wadwa RP, Chew EY, Wong TY, Calliari LE, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct;19:262–74.
13. Chiang JL, Maahs DM, Garvey KC, Hood KK, Laffel LM, Weinzimer SA, et al. Type 1 Diabetes in Children and Adolescents: A Position Statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2018 Sep;41(9):2026–44.
14. Maguire A, Chan A, Cusumano J, Hing S, Craig M, Silink M, et al. The Case for Biennial Retinopathy Screening in Children and Adolescents. *Diabetes Care*. 2005 Mar 1;28(3):509–13.
15. Huo B, Steffen AT, Swan K, Sikes K, Weinzimer SA, Tamborlane WV. Clinical Outcomes and Cost-Effectiveness of Retinopathy Screening in Youth With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*. 2007 Feb;30(2):362–3.
16. sciensano.be [Internet]. [cited 2024 Apr 25]. Health Interview Survey. Available from: <https://www.sciensano.be/en/projects/health-interview-survey>
17. Growth and development in type 1 diabetes : Current Opinion in Endocrinology & Diabetes and Obesity [Internet]. [cited 2022 Jan 17]. Available from: [https://pdfs.journals.lww.com/co-endocrinology/2022/02000/Growth\\_and\\_development\\_in\\_type\\_1\\_diabetes.11.pdf?to ken=method|ExpireAbsolute;source|Journals;ttl|1642163852354;payload|mY8D3u1TCCsNvP5E421JYK6N6XICDamxByyYpaNzk7FKjTaa1Yz22MivkHZqjGP4kdS2v0J76WGANHACH69s21Csk0OpQi3YbjEMdSoz2UhVybFqQxA7IKwSUIA502zQZr96TQRwhVlocEp/sJ586aVbcBFlltKNKo+tbuMfL73hiPqJliudqs17cHeLcLbV/CqjIP3IO0jGHIHQtJWcICDdAyGJMnpi6RlbeJaRheGeh5z5uvqz3FLHgPKVXJzd4FNO7wMtfv50WrNZMKTNA81RknVjbI3aqqvdaq0sJ/HMKDiMKrGA0Ley3IEt8vl/;hash|+DPdSiRDQspRx7hXYqni7A==](https://pdfs.journals.lww.com/co-endocrinology/2022/02000/Growth_and_development_in_type_1_diabetes.11.pdf?to ken=method|ExpireAbsolute;source|Journals;ttl|1642163852354;payload|mY8D3u1TCCsNvP5E421JYK6N6XICDamxByyYpaNzk7FKjTaa1Yz22MivkHZqjGP4kdS2v0J76WGANHACH69s21Csk0OpQi3YbjEMdSoz2UhVybFqQxA7IKwSUIA502zQZr96TQRwhVlocEp/sJ586aVbcBFlltKNKo+tbuMfL73hiPqJliudqs17cHeLcLbV/CqjIP3IO0jGHIHQtJWcICDdAyGJMnpi6RlbeJaRheGeh5z5uvqz3FLHgPKVXJzd4FNO7wMtfv50WrNZMKTNA81RknVjbI3aqqvdaq0sJ/HMKDiMKrGA0Ley3IEt8vl/;hash|+DPdSiRDQspRx7hXYqni7A==)
18. Hermann JM, Miller KM, Hofer SE, Clements MA, Karges W, Foster NC, et al. The Transatlantic HbA1c gap: differences in glycaemic control across the lifespan between people included in the US T1D Exchange Registry and those included in the German/Austrian DPV registry. *Diabet Med*. 2020;37(5):848–55.
19. Akrami L. Swediabkids årsrapport 2017. :23.
20. Prigge R, McKnight JA, Wild SH, Group the SDRNE. International comparison of glycaemic control in people with type 1 diabetes: an update and extension. *Diabet Med*. n/a(n/a):e14766.
21. Arsrapport\_NDR\_2021.pdf [Internet]. [cited 2024 Jul 3]. Available from: [https://www.ndr.nu/pdfs/Arsrapport\\_NDR\\_2021.pdf](https://www.ndr.nu/pdfs/Arsrapport_NDR_2021.pdf)
22. Vigersky RA, McMahon C. The Relationship of Hemoglobin A1C to Time-in-Range in Patients with Diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 2019 Feb;21(2):81–5.

23. Beck RW, Bergenstal RM, Cheng P, Kollman C, Carlson AL, Johnson ML, et al. The Relationships Between Time in Range, Hyperglycemia Metrics, and HbA1c. *J Diabetes Sci Technol*. 2019 Jul;13(4):614–26.
24. Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, Amiel SA, Beck R, Biester T, et al. Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range. *Diabetes Care*. 2019 Aug;42(8):1593–603.
25. Bulsara MK, Holman CDJ, Davis EA, Jones TW. The Impact of a Decade of Changing Treatment on Rates of Severe Hypoglycemia in a Population-Based Cohort of Children With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*. 2004 Oct 1;27(10):2293–8.
26. Rewers A, Chase H, Mackenzie T, et al. PRedictors of acute complications in children with type 1 diabetes. *JAMA*. 2002 May 15;287(19):2511–8.
27. Urakami T, Habu M, Suzuki J. Diabetic ketoacidosis and severe hypoglycemia in management of type 1 diabetes during 2003-2013. *Pediatr Int Off J Jpn Pediatr Soc*. 2014 Dec;56(6):940.
28. Karges B, Rosenbauer J, Kapellen T, Wagner VM, Schober E, Karges W, et al. Hemoglobin A1c Levels and risk of severe hypoglycemia in children and young adults with type 1 diabetes from Germany and Austria: a trend analysis in a cohort of 37,539 patients between 1995 and 2012. *PLoS Med*. 2014 Oct;11(10):e1001742.
29. Majedah M, AbdulRasoul, Mousa M, Al-Mahdi M, Al-Sanaa H, Dalia Al-AbdulRazzaq, Al-Kandari H. A Comparison of Continuous Subcutaneous Insulin Infusion vs. Multiple Daily Insulin Injection in Children with Type I Diabetes in Kuwait: Glycemic Control, Insulin Requirement, and BMI. *Oman Med J*. 2015 Sep;30(5):336–43.
30. Drieskens S. ETAT NUTRITIONNEL Enquête de Santé 2018. *Epidémiologie et santé publique - Sciensano*; p. 63.
31. oecd-ilibrary.org [Internet]. [cited 2022 Jan 5]. The Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention | READ online. Available from: [https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-heavy-burden-of-obesity\\_67450d67-en](https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-heavy-burden-of-obesity_67450d67-en)
32. Pihoker C, Forsander G, Fantahun B, Virmani A, Corathers S, Benitez-Aguirre P, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: The delivery of ambulatory diabetes care to children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct;19:84–104.
33. National Cholesterol Education Program (NCEP): highlights of the report of the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 1992 Mar;89(3):495–501.
34. Rodriguez BL, Fujimoto WY, Mayer-Davis EJ, Imperatore G, Williams DE, Bell RA, et al. Prevalence of Cardiovascular Disease Risk Factors in U.S. Children and

Adolescents With Diabetes: The SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Diabetes Care*. 2006 Aug 1;29(8):1891–6.

35. Danne T, Becker D. Paediatric diabetes: achieving practical, effective insulin therapy in type 1 and type 2 diabetes. *Acta Pædiatrica*. 2007 Nov 1;96(11):1560–70.
36. Neylon OM, O’Connell MA, Skinner TC, Cameron FJ. Demographic and personal factors associated with metabolic control and self-care in youth with type 1 diabetes: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev*. 2013;29(4):257–72.
37. Skinner TC, Cameron FJ. Improving glycaemic control in children and adolescents: which aspects of therapy really matter? *Diabet Med J Br Diabet Assoc*. 2010 Apr;27(4):369–75.
38. Beck RW, Bergenstal RM, Riddlesworth TD, Kollman C, Li Z, Brown AS, et al. Validation of Time in Range as an Outcome Measure for Diabetes Clinical Trials. *Diabetes Care*. 2019 Mar 1;42(3):400–5.
39. Buchberger B, Huppertz H, Krabbe L, Lux B, Mattivi JT, Siafarikas A. Symptoms of depression and anxiety in youth with type 1 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*. 2016 Aug;70:70–84.
40. Hagger V, Hendrieckx C, Sturt J, Skinner TC, Speight J. Diabetes Distress Among Adolescents with Type 1 Diabetes: a Systematic Review. *Curr Diab Rep*. 2016 Jan 9;16(1):9.