

Normalisation multifactorielle et analyse par IA de 60.000 dossiers anonymisés de diabétiques Ivoiriens

May DAHMAR* , Abass SANA* ,
 Frank K. EKOU **, Felix ACKA**, William YAVO**, Christophe BRON*** #
 Peter NEWZELLA***, Henri NOAT*, Claude N'DINDIN**



*SESIN SA



*KYRNEO



**INSP



VEINTREE ethical biometrics

***VEINTREE SAS # contact

1. Introduction

L'Institut National de Santé Publique (INSP) de Côte d'Ivoire suit et enregistre numériquement depuis plus de 6 ans 60'000 dossiers de diabétiques de type 2. Le traitement de cette base de données après anonymisation permet pour la première fois de normaliser les dossiers et de classifier par une approche multifactorielle les traitements, la compliance et les évolutions individuelles. La synchronisation chronologique et la normalisation multifactorielle des paramètres médicaux récoltés permet non seulement l'installation de critères de prédiction d'évolution d'une pathologie chronique, mais aussi des critères économiques en faveur de la prévention et de l'amélioration des procédures de prise en charge.

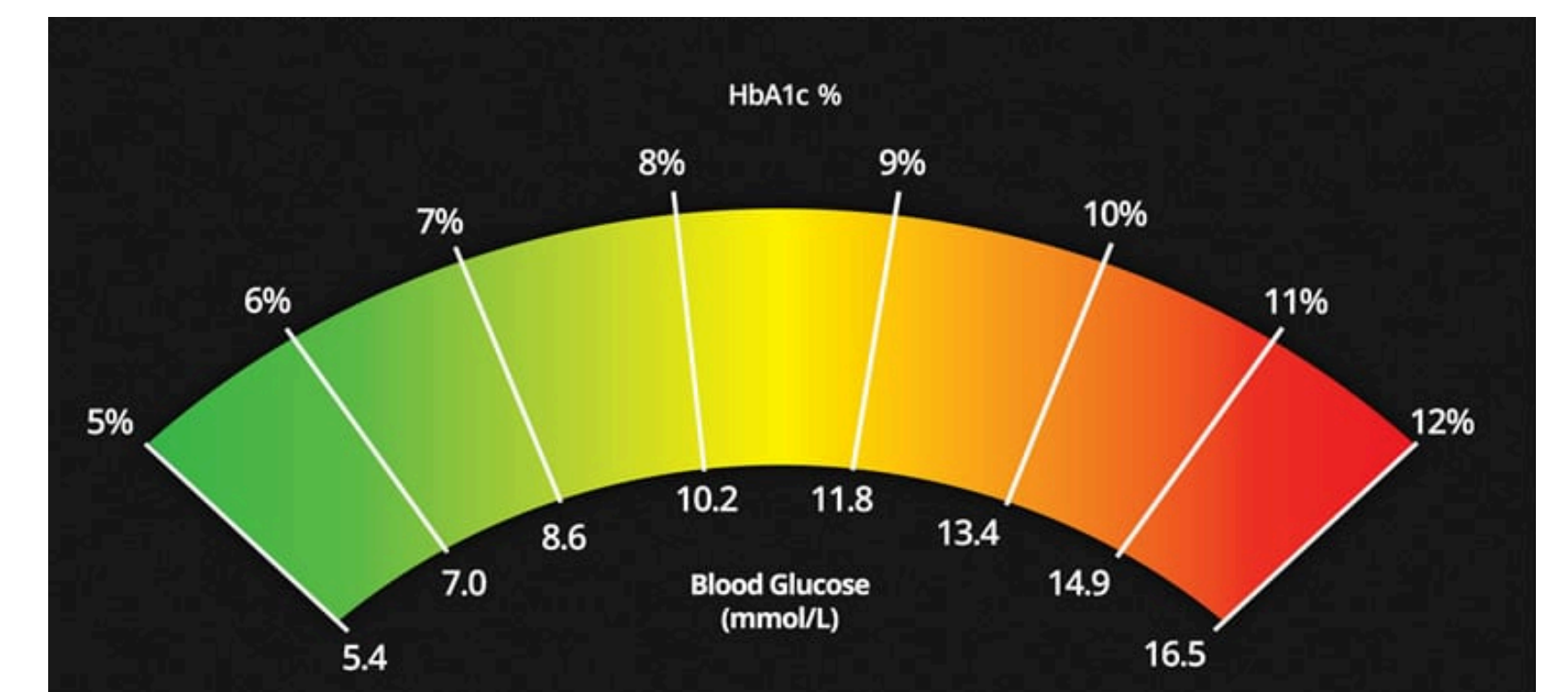


Fig 1: HbA1c en tant qu'indicateur du contrôle du diabète

2. Objectifs et Méthode

Notre objectif, pour supprimer des biais et défaut d'enregistrement, faciliter la collection automatique et anonyme des données provenant de diverses sources afin de compléter et faciliter le suivi des patients est d'installer une technologie d'authentification basée sur la reconnaissance palmaire et la tokenisation de l'authentification selon Veintree. L'installation secondaire de cette méthode d'authentification et d'anonymisation permet de détecter des anomalies d'évolution ou des erreurs de saisie antérieure qui sont moyennées et corrigées ou éliminées a posteriori. C'est surtout la base d'un meilleur suivi ultérieur et la démonstration d'une inclusion non nominative dans des études médicales.

3. Résultats

Les résultats de la normalisation chronologique et de la segmentation des sous-groupes de la cohorte offrent pour la première fois une analyse interactive et un suivi des évolutions individuelles. Cela permet de mieux conseiller les patients et de les impliquer dans la prise en charge de leur pathologie en leur présentant les évolutions possibles et en classifiant les risques ainsi que les résultats des traitements et l'influence de la compliance.

Sur l'ensemble des dossiers à disposition, nous avons retenu 3818 dossiers de diabétiques dont 1839 présentaient un diabète de type 2. Une évaluation combinée des glycémies et de l'hémoglobine glyquée sous la forme d'un rapport Glycémie/Hémoglobine glyquée est présentée dans le graphique en fonction de l'âge des patients (Fig 2).

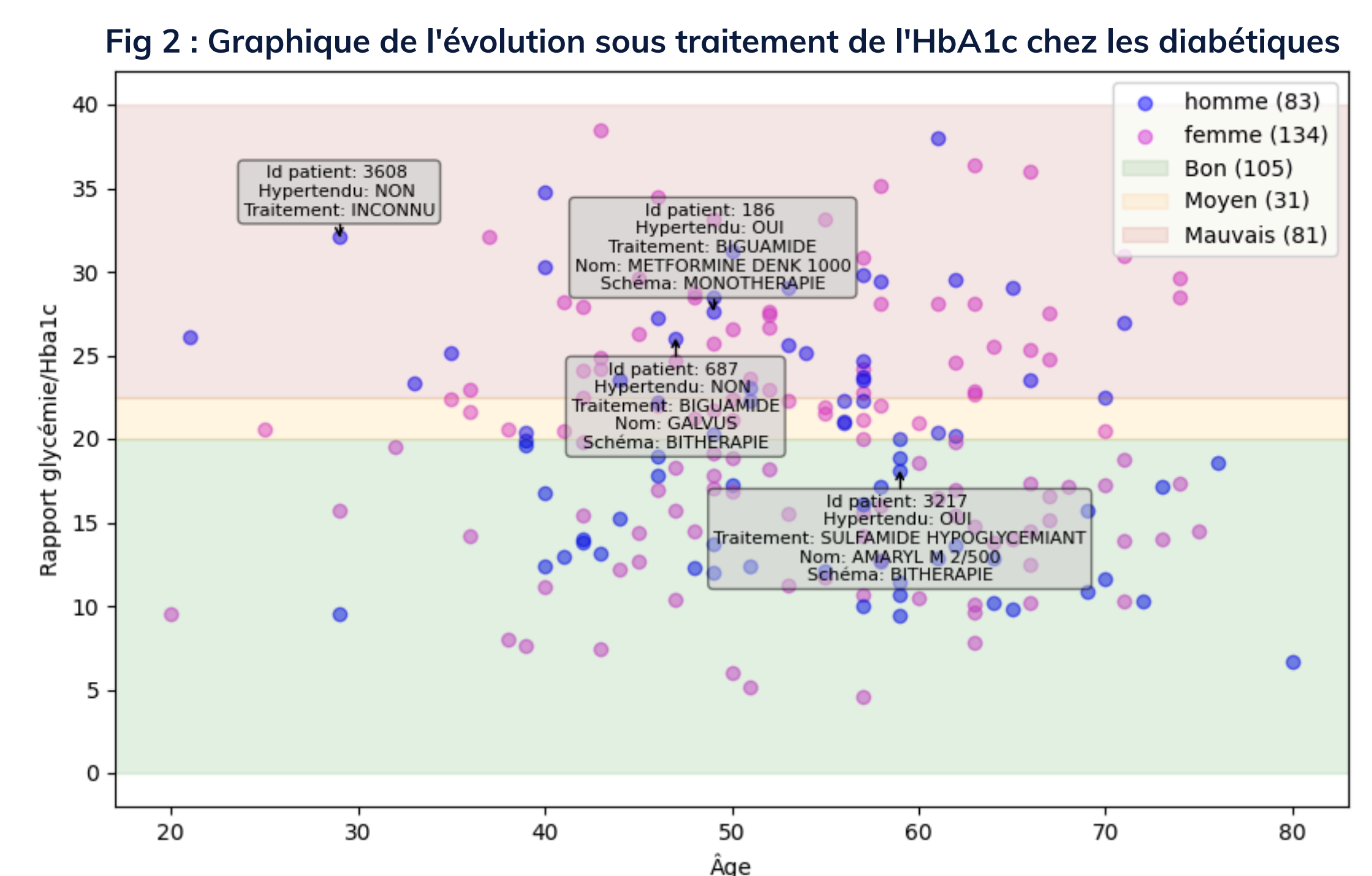


Fig 2 : Graphique de l'évolution sous traitement de l'HbA1c chez les diabétiques

La prise en charge des cas de diabète de type 2 déstabilisés a été d'autant plus satisfaisante que cette prise en charge s'est faite rapidement comme le démontre le graphique (Fig 3)

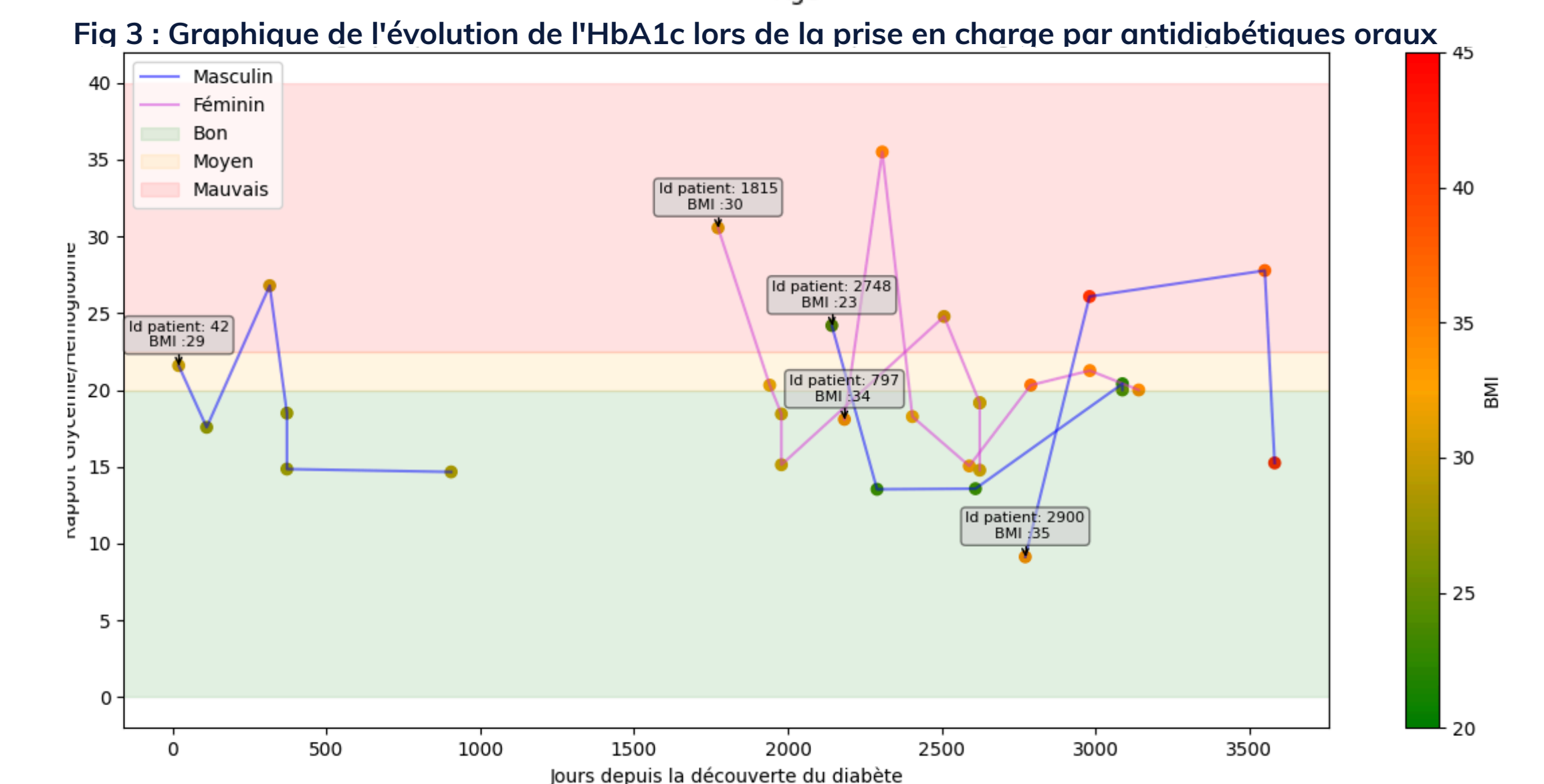
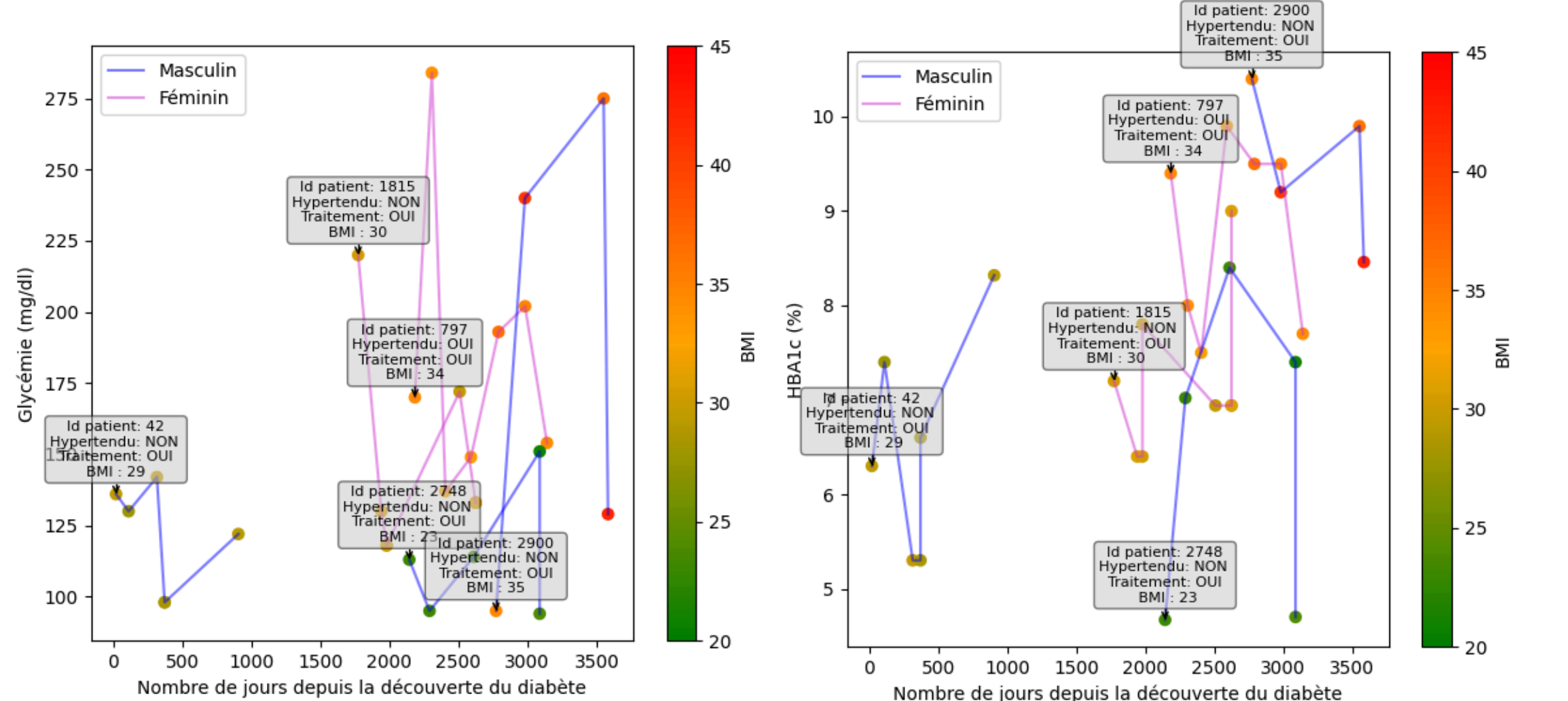


Fig 3 : Graphique de l'évolution de l'HbA1c lors de la prise en charge par antidiabétiques oraux

Les 2 graphiques (Fig 4) montrent clairement que la glycémie ne doit pas être la mesure de référence de la stabilisation du diabète et qu'un suivi par l'hémoglobine glyquée est la référence après la période de déstabilisation. L'IMC est un facteur fondamental qui doit dicter le suivi et la fréquence des contrôles.

Fig 4 : Graphique du rapport Glycémie / HbA1c dans un collectif tout venant de diabétiques de type 2



4. Conclusion

L'enseignement apportée par cette méthode de normalisation multifactorielle associée aux dossiers électroniques des patients en Afrique permet de conclure que l'authentification non nominative et le lien conditionnel entre les données anonymisées et le patient, permettent de compléter et de conserver des dossiers électroniques de façon sécurisée. Cela permet une consultation à distance pour suivre chaque évolution et s'impliquer dans la prise en charge de son traitement en rendant visible ses progrès ou ses échecs afin d'augmenter sa compliance. En le comparant à une base de données normalisées, il est possible au clinicien de projeter les évolutions probables, possibles et les objectifs de traitement souhaitables tout en impliquant le jugement du patient et en soutenant par des démonstrations factuelles ses efforts. Le clinicien peut aussi juger de l'efficacité de son traitement et l'adapter sans biais en fonction des paramètres normalisés.

un autre avantage de cette méthode est de permettre directement de connaître les coûts de chaque prise en charge et de définir en fonction des profils des patients des mesures optimales et au moindre coût. Il apparaît aussi que la combinaison du traitement, la vérification de son efficacité et les mesures de prévention qui seront prises selon des protocoles en cours de définition permettront d'améliorer la santé et l'espérance de vie des patients tout en leur permettant de visualiser leurs progrès et de stimuler les mesures préventives.

5. Références

[1] : Utilisation de l'hémoglobine glyquée (HbA1c) dans le diagnostic du diabète sucré: Rapport abrégé d'une consultation de l'OMS World Health Organization, 2011, Genève

[2] : Dépistage du diabète de type 2: un bref rapport pour le Comité national de dépistage Waugh NR, Shyangdan D, Taylor-Phillips S, et al., 2013, NIHR Journals Library, Health Technology Assessment, No. 17.35 , Southampton (Royaume-Uni)

[3] : Taille moyenne des hommes et des femmes Consulté en Avril 2024, Projet d'Eglitis-media, Allemagne

Multifactorial normalization and AI analysis of 60,000 anonymized files of Ivorian diabetics typ 2

May DAHMAR* , Abass SANA* ,
 Frank K. EKOU **, Felix ACKA**, William YAVO**, Christophe BRON*** #
 Peter NEWZELLA***, Henri NOAT*, Claude N'DINDIN**



*SESIN SA



*KYRNEO



**INSP



***VEINTREE SAS
 # contact

1. Introduction

Over the past six years, the National Institute of Public Health (INSP) of Côte d'Ivoire has meticulously monitored and digitally recorded the medical records of 60,000 individuals diagnosed with diabetes in line with the WHO guidelines [1]. Through the anonymization and processing of this extensive database, a novel opportunity arises to standardize files and categorize treatments, compliance levels, and individual progress using a multifaceted approach. The chronological synchronization and multifactorial standardization of collected medical parameters not only enable the establishment of predictive criteria for chronic disease progression but also economic criteria conducive to prevention and treatment enhancement.

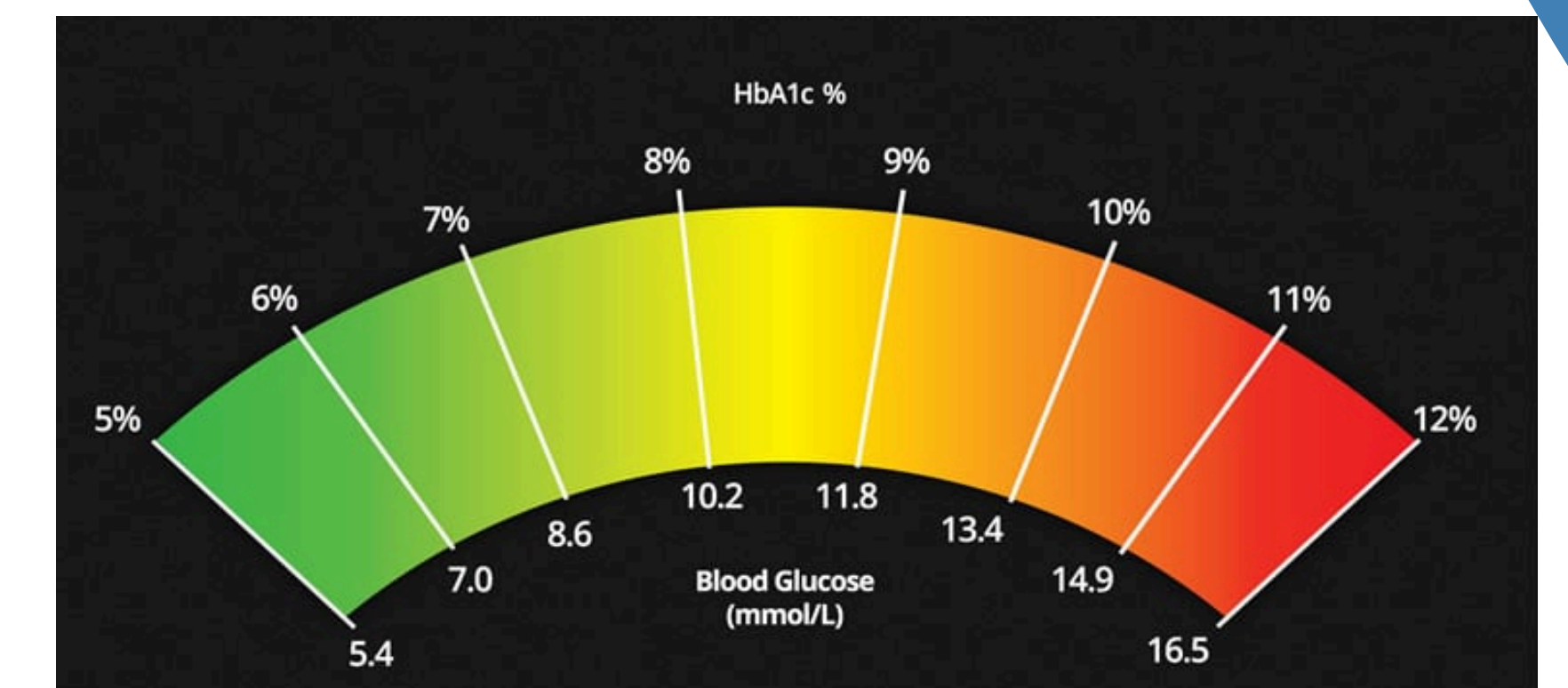


Fig 1: HbA1c and fasting plasma glucose to control type 2 diabetes

2. Objectives et Method

After the arduous process of collecting data manually, our aim was to streamline the collection of 238 data fields electronically [Kyrneo.com]. This transition was designed to minimise recording bias and oversights, while automating and anonymising the aggregation of data from a variety of sources and schedules. To achieve this, we are deploying authentication technology based on palm recognition, complemented by tokenisation, in line with Veintree standards. This additional layer of authentication and anonymisation is used to detect any development anomalies or data entry errors, which can then be rectified or eliminated. The data was analysed using data science techniques, adopting a learning-based approach to improve follow-up procedures and validate the non-nominal inclusion of data in medical studies.

3. Results

The results of the chronological normalisation and segmentation of the cohort's subgroups offer, for the first time, an interactive analysis and monitoring of individual changes. This makes it easier to monitor and advise patients, and above all to involve them in the management of their disease by presenting them with possible developments and classifying risks, as well as the results of treatment and the influence of compliance.

From all the files available, we selected 3,818 diabetics, 1,839 of whom had type 2 diabetes. A combined assessment of blood glucose levels and glycated haemoglobin in the form of a blood glucose/glycated haemoglobin ratio is presented in the graph as a function of patient age (Fig 2). Where possible, we calculated the Blood Glucose to HBA1c ratio to better capture the difficulties of performing fasting glucose tests, which are much more sensitive to laboratory conditions and treatment time. [2]

As shown in Figure 2, the scatter plot shows considerable variation in the blood glucose/HbA1c ratio, indicating that blood glucose measurement may be more difficult to normalise and/or that the patient may not be fasting. However, this ratio appears to be the best indicator of the patient's condition in the acute phase.

The management of destabilised cases of type 2 diabetes was all the more satisfactory in that it was carried out quickly, as the graph (Fig 3) shows.

Figures 4 and 5 clearly show that glycaemia should not be the only reference measure for stabilising diabetes, and that monitoring by glycated haemoglobin should become the reference after a period of destabilisation. BMI is a fundamental factor that should dictate the monitoring and frequency of controls. [3]

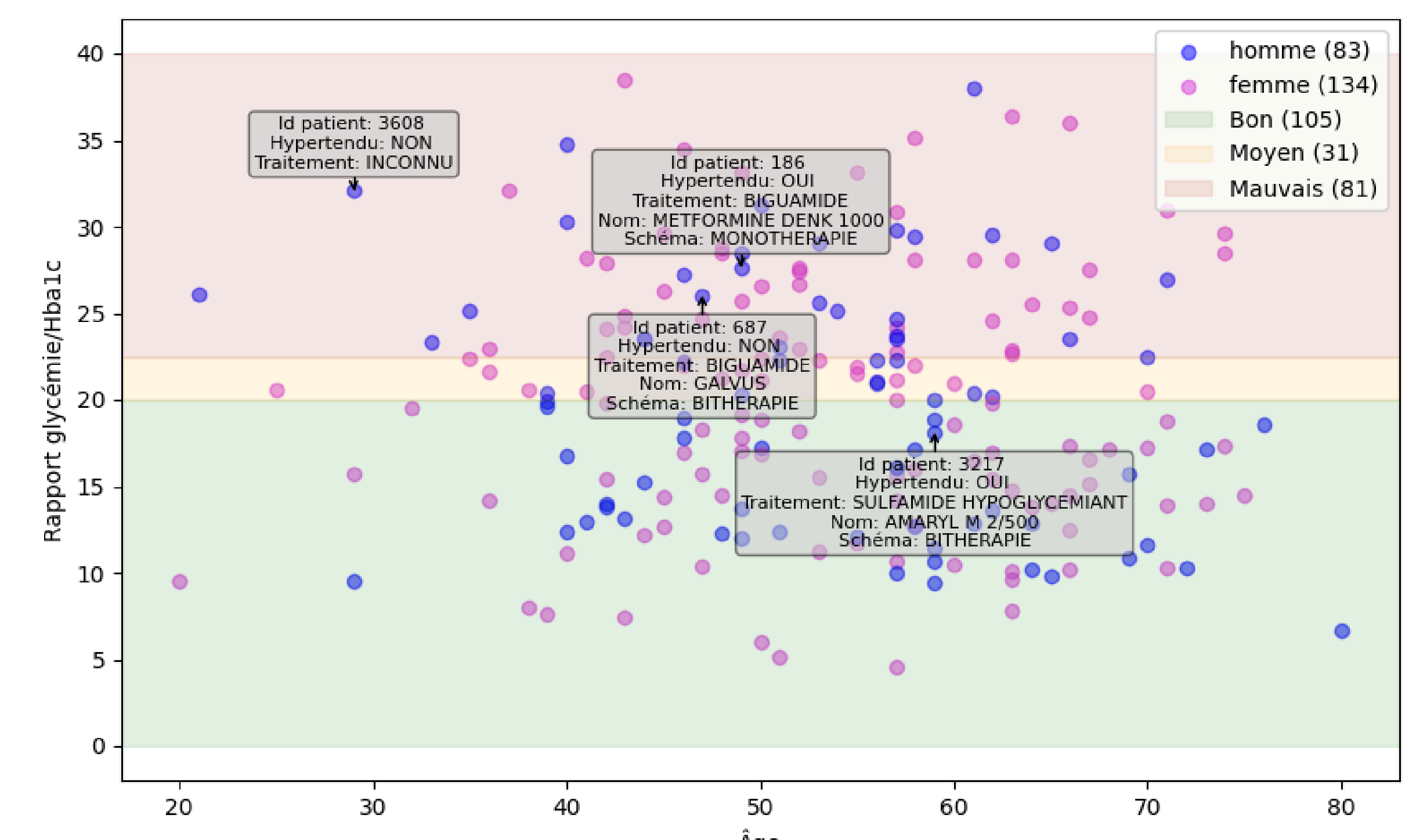


Fig 2: Scatter plot of the glycaemia/HbA1c ratio in a randomised group of type 2 diabetics as a function of age and gender.

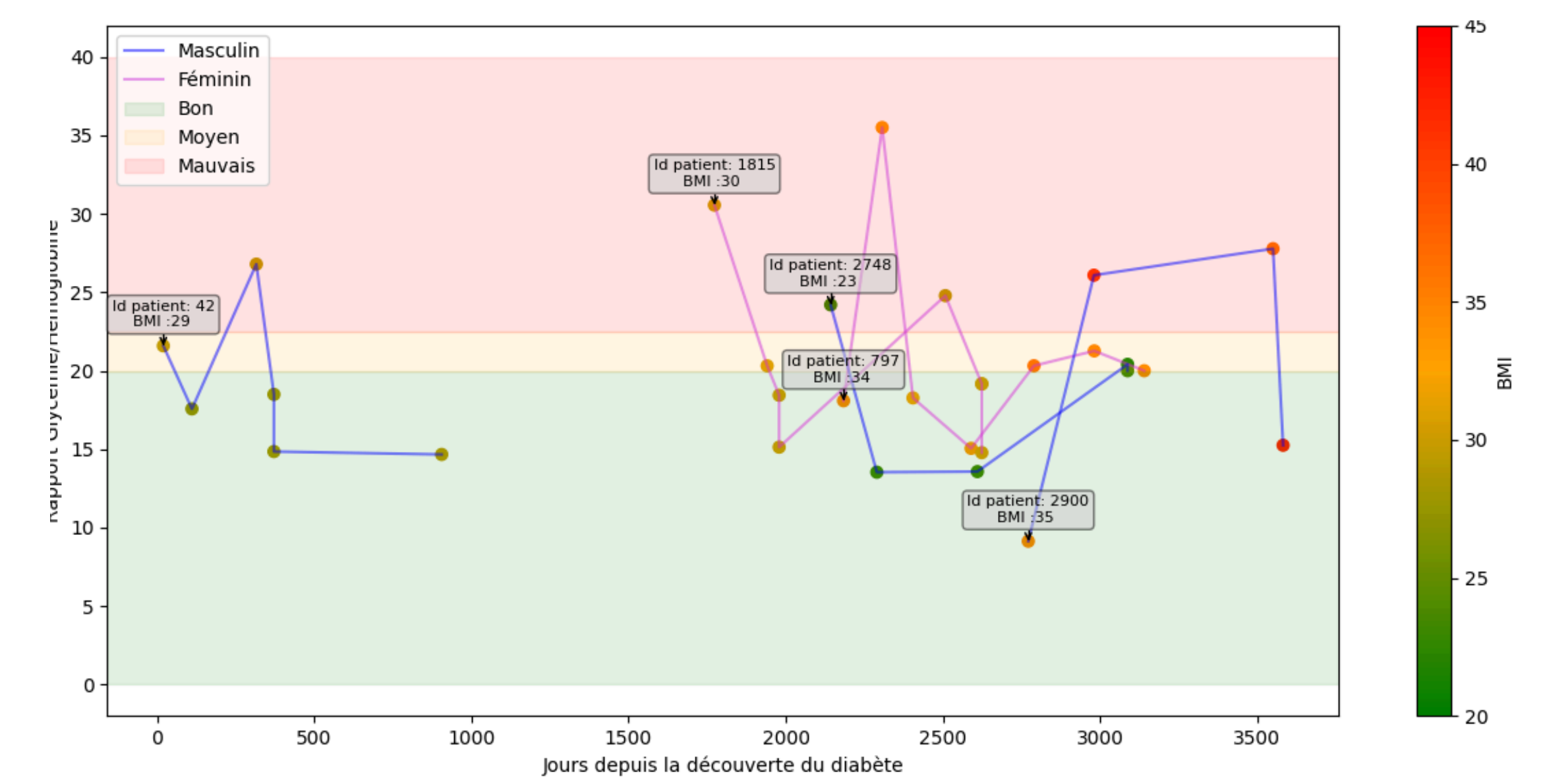


Fig 3: Changes in HbA1c under oral anti-diabetic treatment

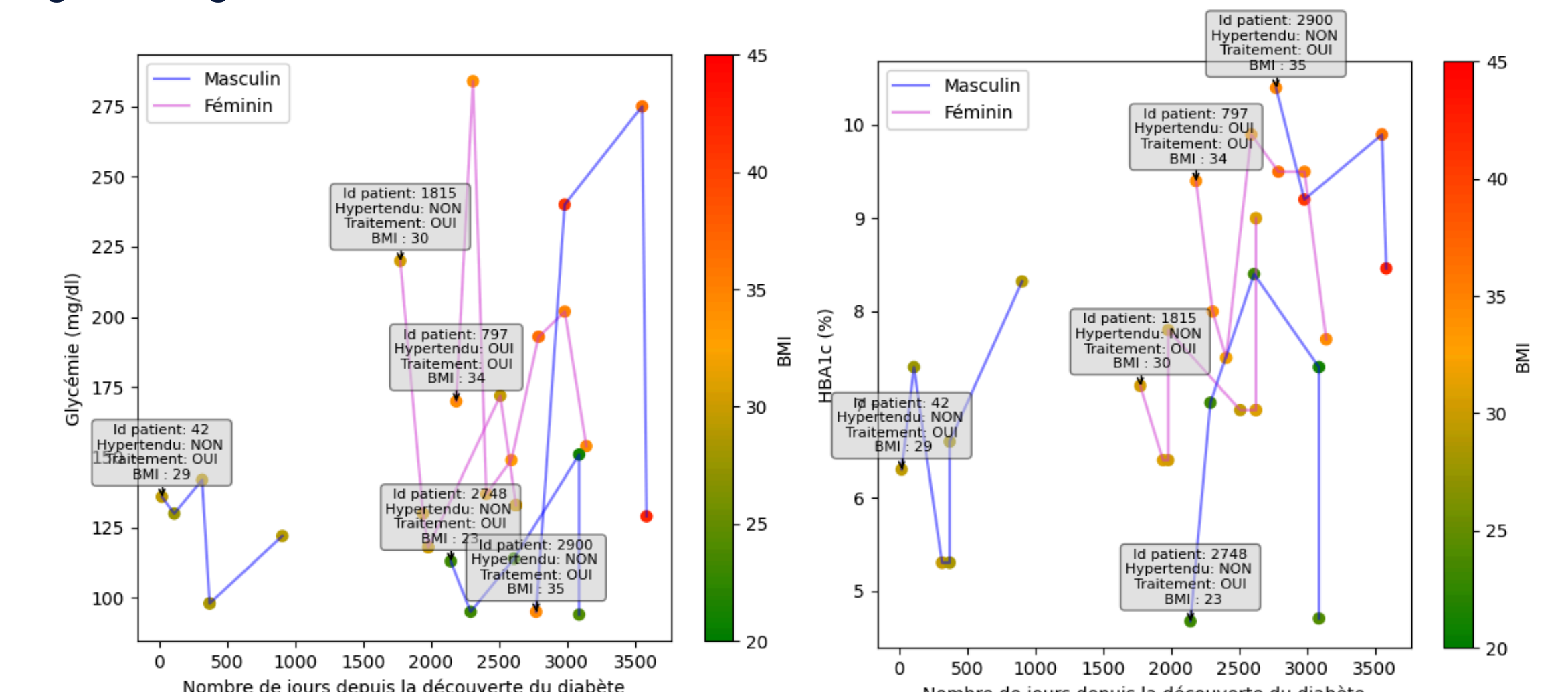


Fig 4 and 5: Comparative trends in blood glucose and HbA1c levels during treatment with oral antidiabetic agents after an episode of decompensated type 2 diabetes.

4. Conclusion

The lessons learned from this multifactorial standardisation method associated with electronic patient records in Africa lead to the conclusion that non-nominative authentication and the conditional link between anonymised data and the patient enable electronic records to be completed and kept securely. This means that patients can be consulted remotely to monitor their progress and become involved in the management of their treatment by making their progress or failures visible in order to increase compliance. By comparing it with a standardised database, the clinician can project probable and possible developments and desirable treatment objectives, while involving the patient's judgement and supporting his or her efforts with evidence-based demonstrations. Clinicians can also judge the effectiveness of their treatment and adapt it without bias on the basis of standardised parameters.

Another advantage of this method is that it enables the costs of each treatment to be determined directly, so that optimal measures can be defined for each patient profile at the lowest possible cost [4]. It also appears that the combination of treatment, verification of its effectiveness and preventive measures taken in accordance with protocols currently being defined will improve patients' health and life expectancy, while enabling them to monitor their progress and encourage preventive measures.

5. References

- [1] : Use of Glycated Haemoglobin (HbA1c) in the Diagnosis of Diabetes Mellitus: Abbreviated Report of a WHO Consultation. World Health Organization, 2011, Genève
- [2] : HbA1c Testing Frequency: A Review of the Clinical Evidence and Guidelines Rapid Response Report: Summary with Critical Appraisal Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2014 Sep 26.
- [3] : Average height of men and women Consulted in April 2024, Eglitis-media project, Germany
- [4] :The cost-effectiveness of testing strategies for type 2 diabetes: a modelling study. Gillett M, Brennan A, Watson P, et al. NIHR Journals Library; 2015 May. (Health Technology Assessment, No. 19.33.)

