



HAL
open science

Responsabilité populationnelle et insuffisance cardiaque : identification, stratification et description de la population cible du “ Grand Amiénois ”

Guillaume Mismacque

► To cite this version:

Guillaume Mismacque. Responsabilité populationnelle et insuffisance cardiaque : identification, stratification et description de la population cible du “ Grand Amiénois ”. Médecine humaine et pathologie. 2024. dumas-04761991

HAL Id: dumas-04761991

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04761991v1>

Submitted on 31 Oct 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



UNIVERSITE DE PICARDIE JULES VERNE

UFR DE MEDECINE

Année 2024 – Thèse n°2024-157

THESE POUR LE DIPLOME D’ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

DES de Santé publique

Responsabilité populationnelle et insuffisance cardiaque : Identification, stratification et description de la population cible du « Grand Amiénois »

Présentée et soutenue publiquement le 11 Octobre 2024

Par Guillaume MISMACQUE

Président du jury :

Monsieur le Professeur Maxime GIGNON

Membre du jury :

Monsieur le Professeur Daniel Aiham GHAZALI

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur Benoit VAYSSE

REMERCIEMENTS

Aux membres du jury :

Monsieur le **Professeur Maxime GIGNON**

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier

Épidémiologie, Prévention et Économie de la Santé

Chef du Pôle Prévention, Risques, Information médicale et Épidémiologie

Membre du Haut Conseil de Santé Publique

Maxime, merci d'avoir accepté de présider mon jury de thèse, j'en suis honoré. Merci aussi pour ton rôle dans l'impulsion locale de cette démarche de Responsabilité populationnelle, sans lequel ce travail n'existerait pas.

Monsieur le **Professeur Daniel Aiham GHAZALI**

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier

Responsable de l'Unité de Recherche

Département de Médecine d'Urgence

Un grand merci pour votre participation dans mon jury de thèse et votre évaluation de ce travail.

Monsieur le **Docteur Benoit VAYSSE**

Praticien Hospitalier

Responsable du Département d'Information Médicale

Merci pour ton soutien et tes nombreux conseils avisés, tant sur ce travail de thèse qu'au quotidien pour ma formation théorique et pratique. Je ne serais pas là où j'en suis aujourd'hui sans toi.

Aux professionnels ayant contribué de près ou de loin à ce travail :

A Antoine Malone, responsable *Pôle Prospective, Europe, International* à la Fédération Hospitalière de France (FHF), merci pour tout votre travail sur cette démarche de Responsabilité populationnelle, qui n'existerait pas sous cette forme en France sans vous. Et merci de m'avoir aimablement autorisé à reproduire certaines des figures produites par la FHF dans le cadre de cette démarche pour illustrer mon travail.

Au docteur Jan Chrusciel du Centre Hospitalier (CH) de Troyes, merci de nous avoir fourni le script R d'exécution de l'algorithme de stratification, un travail de grande qualité qui nous a été précieux.

Au CH de Douai et à Madame Anne Boufflers, chargée de mission Responsabilité Populationnelle, qui a traité ma demande, merci de votre travail en tant que territoire pionnier de la démarche, et d'avoir autorisé la reproduction de certaines des figures que vous avez réalisées dans ce travail.

Au docteur Emmanuelle Vermes, cardiologue au CHU Amiens-Picardie, merci de ta contribution à ce travail, ton accueil chaleureux et ta disponibilité pour discuter de la prise en charge de nos patients insuffisants cardiaques.

Au docteur Thibaut Balcaen, médecin de santé publique au CHU Amiens-Picardie, merci pour tes conseils méthodologiques avisés, et ta disponibilité pour mes multiples sollicitations.

Aux collègues, anciens et actuels :

A tous les membres du Département d'Information Médicale du CHU Amiens-Picardie que j'ai eu le plaisir de côtoyer, merci de votre présence et de votre gentillesse au quotidien, c'est un plaisir renouvelé de travailler à vos côtés.

A toutes celles et ceux que j'ai pu côtoyer lors de mes passages au Registre du Cancer de la Somme, à l'Observatoire régional de la santé et du social (OR2S) et à l'Unité de Prévention du Risque Infectieux (UPRI), je ne vous oublie pas et vous remercie de votre accueil toujours chaleureux.

A tous mes proches :

A ma famille, maman, Emilie, papa, mes deux adorables petites nièces, merci d'avoir toujours été présents, dans les bons moments comme les mauvais, c'est grâce à votre soutien que je suis là aujourd'hui, et je vous dédie ce travail.

A mes amis, d'ici et d'ailleurs, merci d'être toujours là après toutes ces années.

A mes chats qui m'apportent un soutien moral inébranlable au quotidien en échange de quelques croquettes.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES ILLUSTRATIONS	6
ABREVIATIONS	8
1. INTRODUCTION.....	11
1.1 La démarche de Responsabilité populationnelle.....	11
1.2 L'insuffisance cardiaque	17
1.3 Identification et stratification des patients insuffisants cardiaques et à risque	22
2. MATERIEL ET METHODES	31
2.1 Sources des données	31
2.2 Description de l'algorithme de stratification	31
2.3 Détermination du périmètre géographique du « Grand Amiénois ».....	33
2.4 Préparation des données et réalisation de l'algorithme de stratification.....	34
2.5 Autres variables recueillies	39
2.6 Plan d'analyses statistiques.....	40
2.7 Outils et informations réglementaire	42
3. RESULTATS	45
3.1 Résultats de la stratification	45
3.2 Description des strates	50
3.3 Analyse des facteurs prédictifs de réhospitalisation pour IC en MCO	56
4. DISCUSSIONS	63
4.1 Discussion des résultats et caractéristiques de la population stratifiée.....	63
4.2 Forces et limites de ce travail et de l'approche PMSI en général	69
4.3 Perspectives d'avenir	73
5. CONCLUSION	83
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	84
ANNEXES	89

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Liste des tableaux :

Tableau 1: Description de la cohorte selon le statut assigné ou non à une strate.....	49
Tableau 2: Caractéristiques de la population stratifiée (I-V)	52
Tableau 3 : Classement en strate V – Répartition des critères utilisés.....	53
Tableau 4: Strates hypothétiques des patients à risque	54
Tableau 5: Caractéristiques de la population (strate 0)	55
Tableau 6: Valeurs de FEVG et BNP en fonction du statut réhospitalisé ou non du patient...	57
Tableau 7 : Description des patients selon leur statut réhospitalisé ou non pour IC.....	58
Tableau 8 : Résultats du modèle de régression logistique final évaluant les facteurs prédictifs de réhospitalisation.....	60
Tableau 9: Résultats du modèle de régression logistique évaluant le caractère prédictif de la strate vis à vis des réhospitalisations.....	61
Tableau 10 : Résultats stratification algorithme complet et algorithme alternatif sans les réhospitalisations.....	68

Liste des figures :

Figure 1: Quadruple objectif - Source : FHF	13
Figure 2: Etapes de la démarche populationnelle - Source : FHF.....	16
Figure 3 : Concept de stratification des insuffisants cardiaques - Source : FHF	17
Figure 4: Diagnostic positif IC.....	18
Figure 5: Algorithme de stratification - Source : CH Douai	26
Figure 6: Facteurs de risque d'insuffisance cardiaque pour l'attribution à la strate 0 - Source : FHF.....	27
Figure 7: Strates insuffisance cardiaque France entière 2017 – 2021 - Source : FHF.....	28
Figure 8: Parcours patients IC selon strate - Source : CH Douai	29
Figure 9: Synthèse du déroulement de l'algorithme de stratification	32
Figure 10: Cartographie de la zone d'inclusion géographique	34
Figure 11: Exclusion des décédés – Diagramme de flux	37
Figure 12: Synthèse des données utilisées dans l'algorithme de stratification et leur finalité .	38
Figure 13: Exemples de classements de séjours pour IC, pour déterminer le statut réhospitalisé ou non du patient.....	39
Figure 14: Stratification – Diagramme de flux synthétique.....	45

Figure 15: Déroulement de l'assignation à la strate des patients à risque selon les trois listes diagnostiques pour les patients âgés de plus de 40 ans	46
Figure 16: Pyramide des âges des patients éligibles à la stratification (N = 52113).....	47
Figure 17 : Sex-ratio et âge médian selon le statut stratifié des patients	47
Figure 18: Répartition des FdR socio-environnementaux selon leur catégorie ATIH – Cohorte entière	48
Figure 19 : Pyramide de stratification des patients du "Grand Amiénois" et référence aux chiffres France entière	50
Figure 20: Proportion de patients IC stratifiés atteints pour chaque comorbidité évaluée	51
Figure 21: Entrée via les urgences vs entrée directe lors des séjours index et première réhospitalisation pour IC	56
Figure 22: Nombre de patients par fourchette de délai de réhospitalisation entre le séjour index et la première réhospitalisation	56
Figure 23: Comparaison des modèles initial et final pour l'analyse des facteurs prédictifs de réhospitalisation	59
Figure 24: Carte de comparaison entre le périmètre géographique choisi par codes INSEE, et le périmètre final des codes géographiques PMSI	71
Figure 25: Répartition des FEVG estimées par le code CIM-10 pour les patients stratifiés ...	72
Figure 26: Acteurs de la démarche - Source : FHF.....	74
Figure 27: Logigramme diagnostic IC - Source : CH Douai	75
Figure 28: Facteurs de réussite - Source : FHF	76
Figure 29: Territoires pionniers de la démarche - Source : FHF	79
Figure 30: Admission par les urgences pour diabète dans la parcelle Haute Saône - Source : FHF.....	80
Figure 31: Synthèse parcours RP - Source : FHF	82
Figure 32: Préparation des données en amont de la réalisation de l'algorithme de stratification - Diagramme de flux.....	98
Figure 33: Exécution de l'algorithme de stratification - Diagramme de flux.....	99

ABREVIATIONS

ADNP : Admission directe non programmée

ARS : Agence régionale de santé

ATIH : Agence technique de l'information sur l'hospitalisation

BNP : B-type natriuretic peptide

CA : Communauté d'agglomération

CAQES : Contrat d'amélioration de la qualité et de l'efficacité des soins

CCAM : Classification commune des actes médicaux

CH : Centre Hospitalier

CHUAP : Centre Hospitalier Universitaire Amiens-Picardie

CIM-10 : Classification internationale des maladies – 10e révision

CMA : Complication ou Morbidité Associée

CPAM : Caisse primaire d'assurance maladie

CPTS : Communauté Professionnelle Territoriale de Santé

DA/DAS/DAD : Diagnostic associé significatif/documentaire

DIM : Département d'information médicale

DMS : Durée moyenne de séjour

DP : Diagnostic principal

DR : Diagnostic relié

FdR : Facteur(s) de risque

FEVG : Fraction d'éjection du ventricule gauche

FHF : Fédération Hospitalière de France

GHS : Groupe homogène de séjours

GHT : Groupement Hospitalier de Territoire

HDJ : Hôpital de jour

IC : Insuffisance Cardiaque

INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques

ISPIC : Infirmier spécialisé en insuffisance cardiaque

MCO : Médecine Chirurgie Obstétrique et Odontologie (champ du PMSI)

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PMSI : Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information

PUMA : Protection universelle maladie

RHS : Résumé hebdomadaire standardisé

RP : Responsabilité populationnelle

RSS : Résumé standardisé de séjour

RUM : Résumé d'unité médicale

SGS : Severity Group Score

SIH : Système d'information hospitalier

SMR : Soins médicaux et de réadaptation (champ du PMSI)

SNDS : Système National des Données de Santé

SSR : Soins de suite et de réadaptation (ancienne nomenclature pour le champ SMR)

1. INTRODUCTION

Pour ce travail, nous avons travaillé sur les données du Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) afin d'identifier et stratifier les patients insuffisants cardiaques et à risque, dans le cadre de la démarche de Responsabilité Populationnelle. Nous allons donc définir et articuler toutes ces notions en introduction.

1.1 La démarche de Responsabilité populationnelle

1.1.1. Définitions et contexte

1.1.1.1. Responsabilité populationnelle

La « Responsabilité populationnelle » (RP) est une démarche de santé publique, portée en France par la Fédération Hospitalière de France (FHF) depuis 2017 qui vise à faire travailler ensemble tous les acteurs d'un bassin de vie dans un triple objectif d'amélioration de la santé de ses habitants, grâce à une meilleure prise en charge, et pour un meilleur cout. [1]

La démarche est inscrite dans l'article L1434-10 du Code de la santé publique par l'article 20 de la loi du 24 juillet 2019 relative à l'organisation et à la transformation du système de santé qui statue que « *L'ensemble des acteurs de santé d'un territoire est responsable de l'amélioration de la santé de la population de ce territoire ainsi que de la prise en charge optimale des patients de ce territoire.* ». [2] La démarche de RP de la FHF est engagée pour répondre à ces exigences, et vise à développer une approche à la fois assez robuste pour être généralisée et évaluée, mais assez souple pour s'adapter aux réalités de chaque territoire. [3]

Elle s'inscrit dans le contexte d'une population vieillissante et face à une augmentation rapide du poids des pathologies chroniques sur le système de santé, qui affectent maintenant plus de 24 millions de personnes (36% des assurés) et qui représentaient 62% (104 milliards d'euros) des dépenses de l'Assurance Maladie en 2020. [4] Parmi ces pathologies chroniques, l'insuffisance cardiaque touche plus d'1.5 million de personnes en France [5] et représentait près de 2% (3.1 milliards d'euros) des dépenses de santé en France en 2019 [6], répartis entre la prise en charge des épisodes aigus et du suivi chronique de ces patients.

Cette transition démographique et épidémiologique met en difficulté les systèmes de santé des pays développés, dont l'organisation et le financement sont encore trop centrés sur le curatif et l'aigu. En découle le constat par de multiples acteurs [7–9] de la nécessité d'un changement de paradigme et d'une transformation de notre système, notamment par une approche territoriale, populationnelle et préventive, et la mise en place de modèles d'intégration clinique [10–12] pour articuler plus efficacement les multiples composantes du système de santé publique et

leurs acteurs. La démarche de responsabilité populationnelle s'inscrit dans la réalisation de ces objectifs.

La question des inégalités sociales et territoriales de santé [13], au centre des discussions sur les transformations nécessaires des systèmes de santé, justifie l'approche géographique de la démarche dans le cadre d'un effort de territorialisation des politiques de santé.

1.1.1.2. Autres définitions

La notion de modèle d'intégration clinique (ou *integrated care*) a de nombreuses définitions et composantes, en évolution constante. [14] Pour ce travail, nous utilisons celle de la FHF [15], qui la définit comme un modèle qui vise à faire travailler comme un système unique un ensemble d'acteurs, aux statuts différents, professionnels de santé ou non, dans un territoire et pour une population donnée. Ces acteurs pourront, de façon coordonnée et unifiée, déployer les programmes d'actions concrètes qu'ils auront élaborés ensemble.

Ces stratégies s'inscrivent dans une approche dite socio-écologique, qui vise à agir sur les déterminants de la santé en intervenant à tous les niveaux : individuels, interpersonnels, organisationnels, communautaires et politiques. [16]

1.1.2. Historique du concept : le « triple objectif » anglo-saxon

Notion fondamentale de la démarche de RP, le triple objectif (ou « *Triple Aim* ») a été théorisé en 2008 [17]. Partant du constat qu'aux Etats Unis d'Amérique (USA), 40% des patients hospitalisés pour insuffisance cardiaque étaient réadmis dans les 90 jours, et ce malgré l'existence d'études bien menées montrant que des programmes de prise en charge coordonnés pourraient réduire ce taux de plus de 80%, il a été théorisé que les résultats du système de santé américain pourraient être améliorés par la poursuite simultanée de trois objectifs, liés entre eux :

- Améliorer la prise en charge individuelle des patients
- Améliorer la santé des populations
- Réduire le cout de la santé

Les conditions d'application de cette démarche partent de l'enrôlement d'une population spécifiquement identifiée dans un projet dans un territoire donné, l'engagement à un accès aux soins équitable et universel pour cette population, et l'existence d'une organisation intégratrice qui prendrait la responsabilité du triple objectif pour cette population, s'inscrivant dans un modèle d'intégration clinique. Cet « intégrateur » aurait plusieurs rôles dont la coordination de tous les acteurs de la santé de cette population (comprenant les professionnels de santé, mais aussi tous les acteurs politiques, industriels, organisationnels et les familles et

associations de patients), ainsi que l'amélioration et la transformation des structures de santé existantes. Et aussi l'évaluation continue de la santé de la population et de ses besoins, pour l'allocation optimale des ressources au niveau du territoire, par la mise en place de programmes cliniques standardisés, basés sur la littérature scientifique et mis à jour avec ses évolutions.

Cette démarche de triple objectif a été adoptée dans la décennie suivante par des centaines d'organisations dans de nombreux pays, avec de nombreuses adaptations locales, l'identification de nouveaux facteurs à considérer [18] et obstacles potentiels à la démarche, tels que l'épuisement professionnel des soignants par exemple, ce qui a amené à considérer l'amélioration de la qualité de vie des professionnels de santé et l'attractivité des métiers de la santé comme un quatrième objectif à part entière. [19,20] Ce quadruple objectif est un pilier de la démarche de RP et est illustré par la FHF dans la figure suivante :

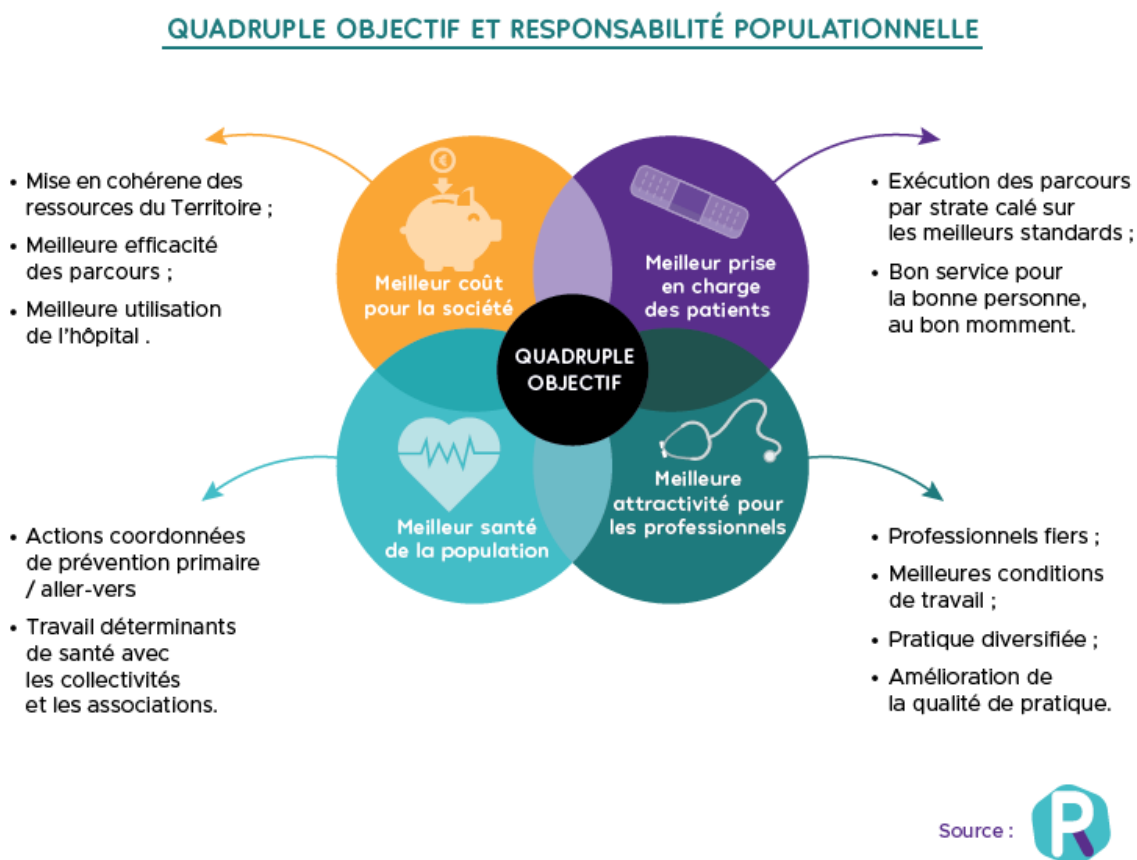


Figure 1: Quadruple objectif - Source : FHF - Bilan et perspectives pour une Responsabilité populationnelle (2024)

1.1.3. Les expériences notables

En 2011, le Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec publie sa Stratégie de soutien à l'exercice de la responsabilité populationnelle et la démarche qui y émerge a été une des principales inspirations de la FHF pour son itération française. [1] Elle se base sur l'action

de Centres Intégrés de Santé et de Services Sociaux (CISSS, anciennement CSSS) qui agissent selon un découpage de la province québécoise en 18 régions sociosanitaires et jouent le rôle d'organismes intégrateurs pour l'organisation de l'offre de services sociaux et de santé à la population du territoire dont ils sont responsables.

Par ailleurs, en Allemagne en Forêt-Noire a été mis en place le système *Gesundes Kinzigtal*, qui est proche de ce que la démarche française souhaite réaliser en termes de modèle d'intégration clinique, et ce dans un système de santé similaire [3]. Il a été évalué par l'OCDE dans le cadre d'un travail d'étude de la transférabilité et des performances d'un certain nombre de systèmes de santé occidentaux. Il a été estimé qu'une généralisation du système pourrait résulter en un allongement significatif de l'espérance de vie globale et sans incapacité. [21]

Les exemples dont s'inspire la démarche française sont nombreux, et comprennent aussi celui du pays basque espagnol et de ses 13 organisations de santé intégrées, la mise en place des « équipes santé Ontario » au Canada, les communautés de santé Norvégiennes, la réforme de 2021 des « Integrated Care Systems » du NHS britannique, le « plan interfédéral aide et soins intégrés » en Belgique, et les résultats de certains systèmes aux USA tels qu'Intermountain Health et sa stratification de l'insuffisance cardiaque [22], et les « Accountable Care Organizations » (ACO) initiées par la loi fédérale Affordable Care Act (ACA) en 2010.

1.1.4. En France : la démarche FHF

En France, la démarche RP de la FHF est initiée en 2017 et déployée pour la première fois en 2018 sur cinq territoires pionniers (L'Aube et le Sézannais, la Cornouaille, les Deux-Sèvres, le Douaisis et la Haute-Saône, couvrant une population d'environ 1.3 million de personnes), dans le cadre des expérimentations au titre de l'Article 51 de la Loi de Financement de la Sécurité Sociale pour 2018 (LFSS 2018) [23], et centrée sur la prise en charge de deux pathologies chroniques : le diabète de type 2 et l'insuffisance cardiaque. L'objectif étant, pour ces populations et pathologies, le déploiement de programmes d'actions partagés qui visent « *l'excellence clinique* » (définie comme étant le bon service, pour la bonne personne, au bon endroit, au bon moment).

La méthodologie a été développée par la FHF en collaboration avec l'Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS) québécois, ainsi que les sociétés savantes concernées (notamment la Société francophone du diabète et la Société française de cardiologie) pour le développement des outils de pilotage (algorithmes de repérage de la population et de stratification, algorithmes de prise en charge de chaque profil, etc.).

La démarche s'appuie sur les résidents des Groupements Hospitaliers de Territoire (GHT) comme base d'inclusion pour les populations cibles et objectif final en termes de territoire de responsabilité. Néanmoins il est laissé le libre choix à chaque territoire de déployer initialement la démarche sur un périmètre plus restreint, comme par exemple dans le territoire des Deux-Sèvres qui a initialement travaillé avec la Communauté Professionnelle Territoriale de Santé (CPTS) du Niortais autour de l'agglomération de Niort.

Schématiquement, la démarche de RP se divise en plusieurs étapes [15], qui forment une boucle apprenante (Figure 2) :

- Etudier la faisabilité, porter le projet au niveau du GHT.
- Identifier la population cible, puis la stratifier selon son niveau de risque et ses besoins, pour construire une pyramide de stratification
- Identifier et rassembler les acteurs du territoire : professionnels de santé hospitaliers et de ville à tous les niveaux, représentants des collectivités et tutelles (Agences régionales de Santé (ARS), Caisses primaires d'assurance maladie (CPAM), CPTS...), acteurs associatifs et associations de patients. Identifier des « leaders », former une équipe projet qui coordonnera de nombreuses étapes de la démarche, établir une gouvernance territoriale, financer la conduite du projet, élaborer un plan de communication
- Elaborer avec ces acteurs lors de réunions cliniques un programme clinique adapté à cette population. Il est réalisé en se basant sur les logigrammes développés par la FHF et ses partenaires des sociétés savantes à partir de la littérature scientifique, et adaptés aux réalités du terrain local et à l'état de santé de la population cible, dans le but de mobiliser au mieux les ressources disponibles sur le territoire. Structurer le travail sur le volet informatique pour s'assurer que les systèmes d'information du territoire soutiennent au mieux le déploiement de la démarche.
- Mettre en œuvre ce programme avec la participation de l'intégralité des acteurs concernés, sous le pilotage de la gouvernance territoriale.
- Suivre et évaluer l'avancée et les résultats du programme d'action selon les indicateurs de déploiement de la FHF et ceux locaux déterminés lors des réunions cliniques.
- Ajuster la démarche et son échelle de déploiement si nécessaire en reprenant chaque étape.

CONCEVOIR ET DÉPLOYER UNE APPROCHE POPULATIONNELLE

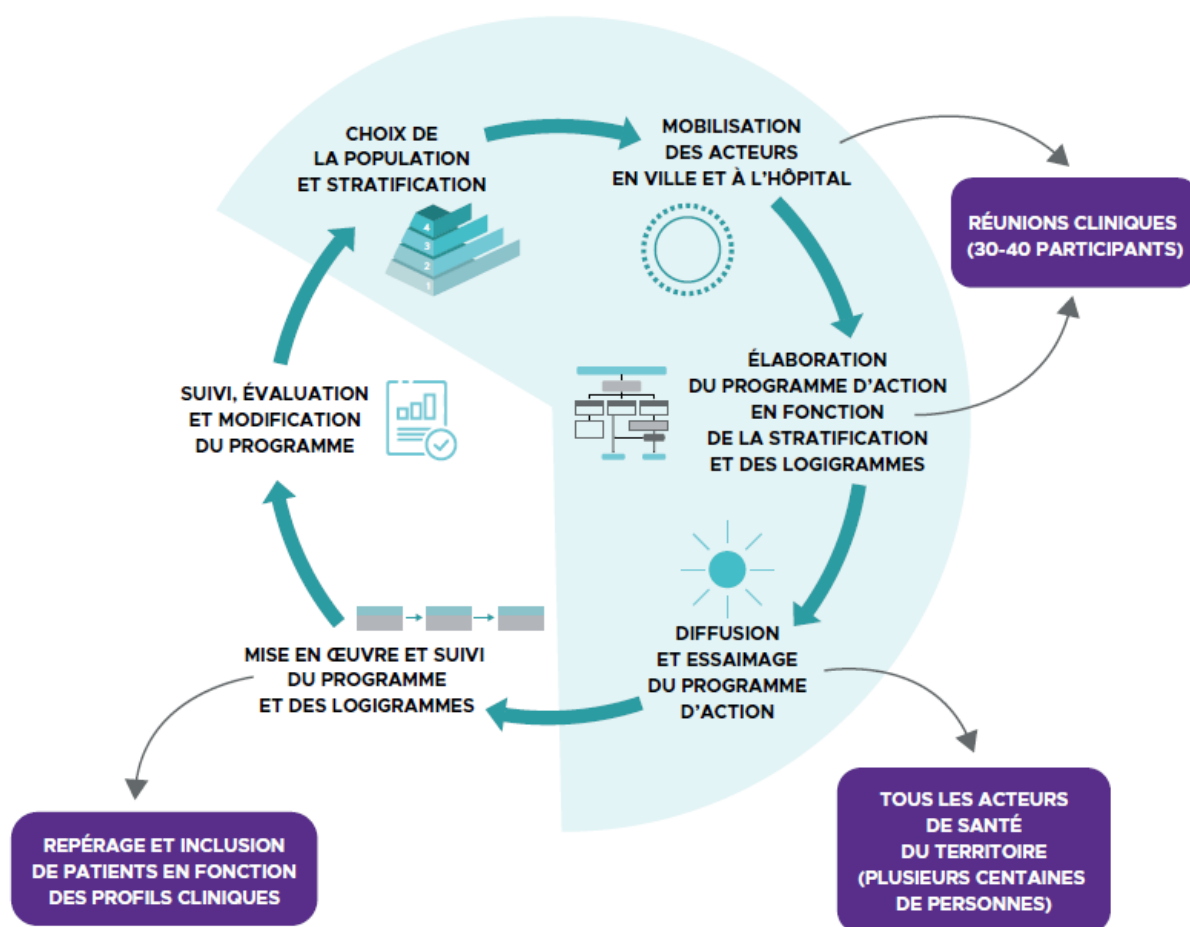
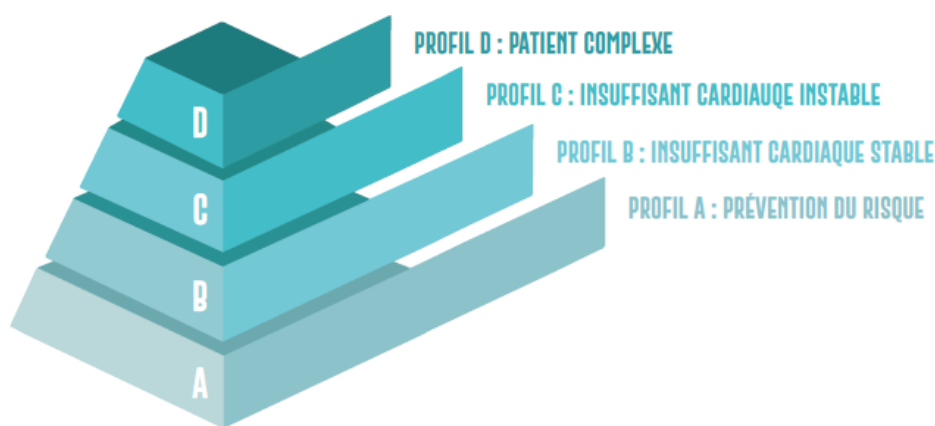


Figure 2: Etapes de la démarche populationnelle - Source : FHF - Bilan et perspectives pour une Responsabilité populationnelle (2024)

L'identification et la stratification des patients selon leur niveau de risque pour ces deux pathologies est intégralement réalisé via les données du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI) par le biais d'algorithmes de stratification qui ont été développés par la FHF en collaboration avec les sociétés savantes concernées et les départements d'information médicaux (DIM) des territoires pionniers. La construction de la pyramide de stratification est avant tout médico-économique (les strates élevées doivent correspondre aux patients les plus coûteux et complexes pour le système de santé). Les pyramides ont été construites au niveau national par la FHF en s'inspirant entre autres de modèles américains (les strates *Intermountain Healthcare* pour l'Insuffisance Cardiaque) et québécois avec les travaux du CISSS Chaudières Appalache, illustrés par la FHF dans la figure suivante. [24]



	LIAISON	COORDINATION	HAUTE COORDINATION INTÉGRATION COMPLÈTE	
PROFIL DE BESOIN	Profil A Besoins ponctuels ou à court terme	Profil B Besoins persistants Condition chronique légère à modérée	Profil C Besoins multiples Condition chronique modérée & sévère	Profil D Besoins multiples Condition chronique sévère
CAPACITÉ D'ADAPTATION DE L'USAGER	Bonne	Bonne à modérée	Modérée à faible	Faible
TYPES DE SERVICES	Accès aux services	Soutien régulier à fréquence variable	Soutien régulier, fréquent et coordonné	Accompagnement constant

Figure 3 : Concept de stratification des insuffisants cardiaques - Source : FHF - Pour un système d'information et d'organisation populationnel (SIOP)

A ce jour, en plus des deux pathologies déjà existantes, un troisième parcours « Grand âge » est en cours de construction pour un futur déploiement ciblant les populations âgées. Par ailleurs, trois territoires supplémentaires ont rejoint la démarche en 2023 (Sud-Lorraine, Franche-Comté et Alpes du Sud) et une vingtaine d'autres territoires ont manifesté leur intérêt.

1.2 L'insuffisance cardiaque

1.2.1. Définitions

L'insuffisance cardiaque (IC) est un syndrome complexe et hétérogène, qui peut être défini comme l'incapacité du cœur à délivrer un débit adapté aux besoins de l'organisme et/ou à fonctionner avec des pressions de remplissage normales, due à des anomalies fonctionnelles ou structurelles du cœur, qui entraînent un débit cardiaque insuffisant et/ou des pressions intracardiaques augmentées à l'effort ou au repos. [25,26] C'est le plus souvent une pathologie chronique avec des poussées aiguës, souvent inaugurales, durant lesquelles le diagnostic initial est souvent posé. Il existe néanmoins des formes aiguës pures, dans le cadre de certaines étiologies entièrement curables et réversibles, sans séquelles structurelles durables.

Ce syndrome clinique est caractérisé par un certain nombre de symptômes, de signes cliniques d'insuffisance ventriculaire gauche et droite et de paramètres paracliniques. La figure ci-dessous simplifie et résume le diagnostic positif d'IC, sans être exhaustive au vu du grand nombre de paramètres qui peuvent être affectés, et des nombreux signes non spécifiques qui existent et des spécificités liées aux étiologies :

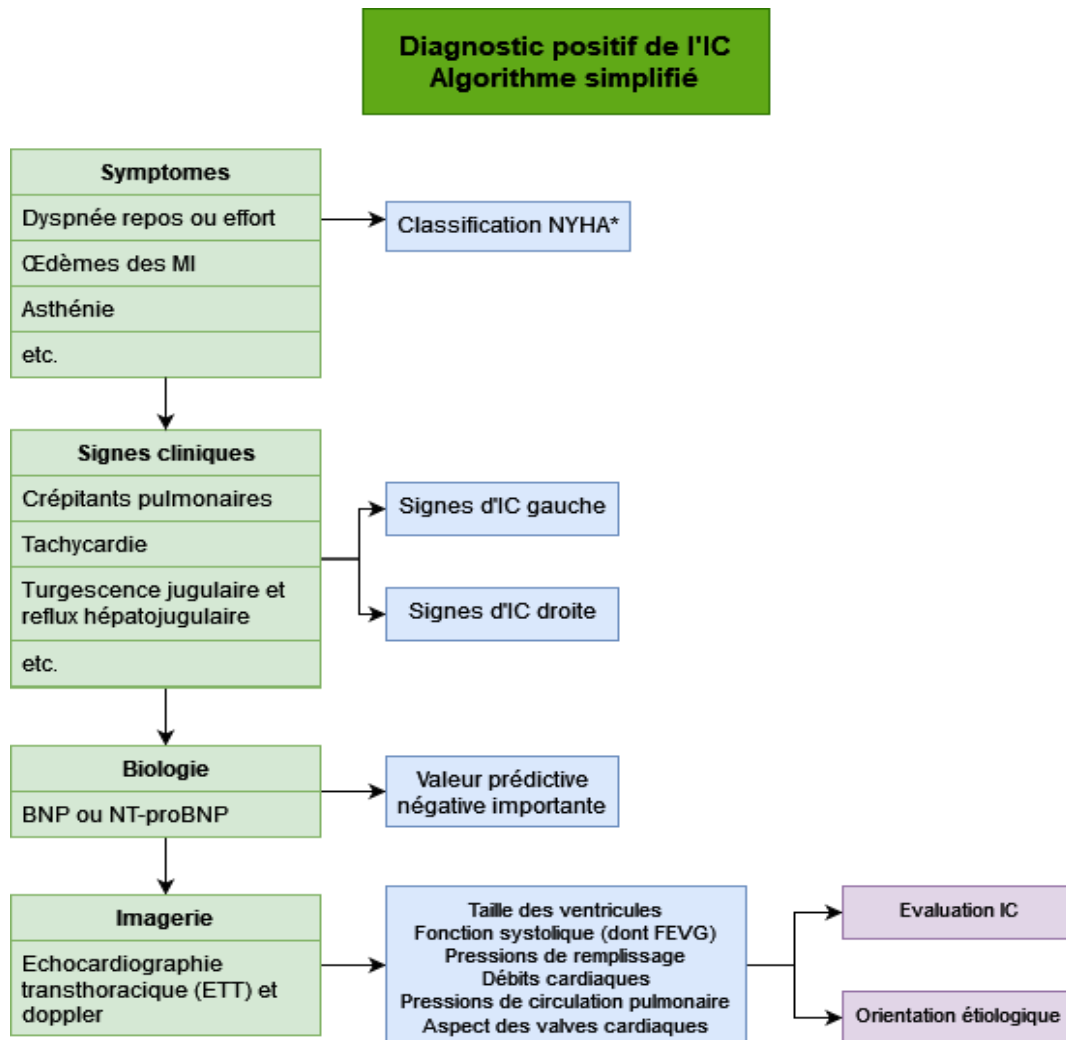


Figure 4: Diagnostic positif IC.

*NYHA = New York Heart Association. MI = membres inférieurs. BNP = B-type natriuretic peptide, FEVG = fraction d'éjection ventriculaire gauche

Toutes les pathologies cardiovasculaires, si elles ne sont pas dépistées ou traitées à temps et si elles sont suffisamment graves, peuvent conduire à l'IC et/ou en aggraver le pronostic. L'identification de l'étiologie est indispensable car elle guide la prise en charge et les traitements futurs. Les cardiopathies ischémiques sont la première cause d'IC, le plus souvent causées par un ou plusieurs infarctus du myocarde. L'hypertension artérielle est un facteur qui peut être étiologique et/ou aggravant d'IC. Les étiologies comprennent aussi entre autres les valvulopathies, les troubles du rythme, toutes les cardiomyopathies, les pathologies cardiaques

congénitales, les causes infectieuses, iatrogènes, des maladies de système et dégénératives, des pathologies métaboliques, etc.

On distingue les IC à fraction d'éjection ventriculaire gauche (FEVG) diminuée ($\leq 40\%$), les IC à FEVG préservée ($\geq 50\%$) et les IC à FE légèrement diminuée (41 à 49%). Les valeurs de FEVG influent les recommandations thérapeutiques et le pronostic des patients.

L'insuffisance ventriculaire droite est une forme clinique d'insuffisance cardiaque parfois isolée (comme dans le cadre de l'hypertension artérielle pulmonaire, les pathologies pulmonaires en général, les pathologies du ventricule droit, les pathologies tricuspidiennes isolées, etc.), mais dont l'étiologie la plus fréquente est l'insuffisance ventriculaire gauche qu'elle accompagne et aggrave. Elle se manifeste entre autres par une hépatalgie d'effort ou de repos, une turgescence jugulaire et un reflux hépatojugulaire, une hépatomégalie, etc.

Les recommandations de prise en charge sont complexes, nombreuses et dépendent de divers paramètres tels que les formes cliniques de la maladie et notamment la FEVG, les facteurs étiologiques et les comorbidités. [25] Elles se reposent sur des schémas pharmacologiques complexes orchestrés autour de nombreuses classes de médicaments, agrémentés d'une prise en charge non médicamenteuse variée et multidisciplinaire. Cette dernière comprend des prises en charge interventionnelles pour certaines situations et la gestion de dispositifs implantables, une place importante de l'éducation thérapeutique et d'éducation aux règles hygiéno-diététiques spécifiques à la pathologie ainsi que la réadaptation cardiaque adaptée à l'état du patient.

Cette prise en charge complexe relève d'un éventail de compétences large et nécessite l'implication et la coordination de diverses professions de santé avec un suivi régulier, y compris une place grandissante de la télésurveillance, et la connaissance d'une littérature scientifique régulièrement mise à jour.

1.2.2. Epidémiologie et enjeux

Les maladies cardiovasculaires constituent une des premières causes de mortalité en France. Parmi celles-ci, l'insuffisance cardiaque est une affection fréquente, qui concerne 2 à 3% de la population adulte (au moins 1.5 million), dont 10% des personnes de plus de 75 ans. Sa prévalence est en augmentation, en raison du vieillissement de la population notamment, et 120 000 nouveaux cas sont dépistés chaque année. On estime que l'incidence de l'insuffisance cardiaque va continuer d'augmenter à raison de 25% tous les 4 ans, menaçant les systèmes de santé d'être saturés et dépassés. Elle est de plus certainement sous-diagnostiquée, avec une

méconnaissance par la population générale de la pathologie et de ses symptômes qui conduisent à des consultations plus tardives lors de poussées aiguës, d'après l'étude EPOF. [5]

L'IC est responsable d'environ 70 000 décès par an, majoritairement chez des patients âgés de plus de 85 ans. Les taux standardisés de mortalité sont en franche diminution (-36% entre 2000 et 2013), notamment grâce à l'amélioration importante de la prise en charge thérapeutique. Malgré ces améliorations, la survie à long terme reste mauvaise, à 5 ans en moyenne après une première décompensation cardiaque. [27,28]

Le nombre de patients hospitalisés pour insuffisance cardiaque chaque année est en hausse, et estimé autour de 200 000 hospitalisations complètes par an avec une durée moyenne de séjour (DMS) autour de 10 jours (pour un total de plus de 2 millions de journées d'hospitalisation par an), un âge moyen autour de 81 ans et un sex-ratio avec une légère prédominance féminine (51 à 52%). Une majeure partie de ces hospitalisations sont non programmées dans le cadre de poussées aiguës de la maladie, avec un passage par les urgences. Dans le PMSI, en 2023 dans les établissements publics et privés participant au service public hospitalier (PSPH), les venues en MCO en hospitalisation complète ayant pour diagnostic principal (DP) un code CIM-10 d'insuffisance cardiaque I50.* représentent 171 167 séjours, avec une DMS de 10.6 jours et 68% de passages par les urgences. (Données extraites via l'outil ScanSanté [29])

Des disparités territoriales importantes existent pour ces indicateurs, les Hauts-de-France présentant des taux de mortalité et des taux d'hospitalisation pour IC supérieurs de plus de 10% à la moyenne nationale, qui s'expliquent en partie par une prévalence plus élevée des facteurs de risque cardiovasculaires.

Un des enjeux majeurs se situe au niveau des taux de réhospitalisations de ces patients, qui ont augmenté de plus de 30% depuis 2002 en France. [27] On estime que 20 à 45% des patients sont réhospitalisés pour IC au moins une fois au cours de la même année, dont la moitié dans les 90 jours après la sortie, avec de nombreux séjours potentiellement évitables. Ces hospitalisations itératives (et leurs causes, notamment des parcours de soins sous optimaux) ont un impact péjoratif important sur la qualité de vie des patients et leur espérance de vie. De plus, les hospitalisations et réhospitalisations ont un poids médico-économique majeur, représentant une grande partie des dépenses de santé liées à l'insuffisance cardiaque, qui sont en constante augmentation (de 2,8 milliards en 2015 à 3,1 milliards d'euros en 2019). La dépense moyenne estimée était de 8 000 € par patient et par an en 2019 pour les épisodes aigus, les $\frac{3}{4}$ de cette dépense étant liée aux soins hospitaliers, et de 2 300 € pour l'IC chronique. [9]

Partant de ces constats, le taux de réhospitalisations est un indicateur majeur (il fait notamment l'objet d'un indicateur dans le contrat d'amélioration de la qualité et de l'efficacité des soins (CAQES) depuis 2022), dont l'amélioration est un objectif, parmi d'autres, de nombreux programmes ciblant cette pathologie, tels que le programme PRADO-IC, programme d'accompagnement au retour à domicile de l'assurance maladie. De la même manière, de nombreuses initiatives visent à agir sur les prises en charge urgentes pour décompensation pour les éviter, par un meilleur suivi des patients pour une meilleure anticipation des épisodes aigus. La télésurveillance, le renforcement du suivi en médecine de ville ainsi qu'en hôpital de jour et les consultations « titration » qui permettent d'augmenter progressivement le traitement de fond en font partie.

1.2.3. Parcours de soins préexistants au CHU Amiens-Picardie

Les parcours de soins locaux pour IC au CHU Amiens-Picardie (CHUAP) sont dans une dynamique d'évolution forte ces dernières années. On peut les décrire comme suit :

- Création d'une unité fonctionnelle IC de 11 lits en hospitalisation complète (HC), centrée sur une prise en charge spécialisée de l'IC par des personnels formés à ses enjeux.
- Création d'une consultation titration, assurée par délégation par l'infirmier spécialisé en insuffisance cardiaque (ISPIC) et qui permet, pour les patients ayant une FEVG altérée, une augmentation progressive du traitement de fond. Ces consultations ont lieu tous les 10 à 15 jours, pendant deux mois (ou plus, si nécessaire, jusqu'à titration optimale tolérée), après la sortie d'hospitalisation.
- Création d'un hôpital de jour (HDJ), pour revoir les patients dans le mois suivant leur sortie d'HC, avec l'intervention d'une infirmière spécialisée en éducation thérapeutique, d'une pharmacienne pour l'évaluation médicamenteuse, d'une diététicienne et si besoin d'un ISPIC pour une consultation de titration. Des tests de marche, des échocardiographies et des consultations de cardiogériatrie sont aussi proposées aux patients si besoin.

Dans ce cadre, le service a parfois recours à la télésurveillance, particulièrement pour les patients sévères, qui est prise en charge par délégation par l'ISPIC. Rarement, elle permet une hospitalisation directe précoce si besoin, ou le plus souvent elle conduit à des ajustements de traitements ou rappels d'éducation thérapeutique et hygiéno-diététique. Le programme PRADO-IC est aussi déployé pour certains patients, surtout les patients âgés et dépendants. Par ailleurs, la filière est en lien direct avec la CPTS du Grand Amiens pour améliorer la

coordination avec la médecine de ville, avec notamment le déploiement récent de la plateforme « PIC² » [30] qui permet aux professionnels de santé qui suspectent une IC de renseigner rapidement les informations cliniques du patient qui sont transmises aux cardiologues du CHUAP qui peuvent décider de prendre contact avec le patient.

D'autres pistes sont explorées telles que les hospitalisations à domicile précoces, la consultation d'annonce de l'IC et la participation à une campagne de dépistage national et gratuit de l'IC prévue cette année, entre autres.

1.3 Identification et stratification des patients insuffisants cardiaques et à risque

1.3.1. Introduction au PMSI

Le Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) est un dispositif national ayant pour but de standardiser et mesurer l'activité d'hospitalisation des établissements de santé, apparu en 1982 et mis en place entre 1989 et 2006 selon les champs d'activité. S'il n'a été utilisé au départ que pour des objectifs descriptifs (épidémiologie et mesure de l'activité des établissements de santé), il est depuis 2004 devenu la plaque tournante de la tarification à l'activité (T2A). La collecte des données du PMSI est sous la responsabilité de l'Agence technique de l'information sur l'hospitalisation (ATIH) au niveau national. La production du PMSI est majoritairement gérée par les départements ou services d'information médicale (DIM) dans les établissements de santé.

Il existe quatre champs d'activité PMSI :

- Le champ MCO (médecine, chirurgie, obstétrique (et odontologie))
- Le champ SMR (soins médicaux et de réadaptation, anciennement SSR)
- Le champ HAD (hospitalisation à domicile)
- Le champ Psychiatrie

Dans le cadre de ce travail, les données des champs MCO et SMR du CHU Amiens-Picardie ont été utilisées, et les données MCO représentent environ 99% du volume des données analysées. La production du PMSI MCO peut se résumer comme suit :

Chaque séjour d'hospitalisation (partielle ou complète) en MCO donne lieu à la production d'un Résumé de sortie standardisé (RSS), lui-même composé d'un ou plusieurs Résumés d'unité médicale (RUM) pour chaque passage dans une unité médicale lors de ce séjour. Ces RSS comprennent des informations administratives, démographiques, médicales et de prise en charge.

La description de l'activité médicale est notamment réalisée par le biais du codage des diagnostics et des actes. Des codes diagnostics de la classification internationale des maladies – 10e édition (CIM-10) sont assignés aux problèmes ayant motivés et influencés la prise en charge du patient. On renseigne le diagnostic principal (DP) de chaque RUM qui est le problème de santé qui a motivé l'admission du patient dans l'unité médicale (accompagnés dans certains cas d'un diagnostic relié (DR) à ce DP), et les diagnostics associés significatifs ou documentaires (DAS et DAD) pour les comorbidités, facteurs aggravants et complications. Les codes CIM-10 peuvent être associés à un niveau de sévérité, ou CMA (Complications ou morbidités associées), qui varie de 2 à 4 (le niveau 1 étant l'absence de CMA). Lorsque ces diagnostics sont codés en DAS, ils peuvent sous certaines conditions contribuer à l'augmentation du niveau de sévérité global du séjour (et donc à sa valorisation dans le cadre de la T2A).

Les actes techniques médicaux sont décrits par des codes d'actes de la Classification commune des actes médicaux (CCAM).

Par exemple, un patient hospitalisé pour décompensation cardiaque ayant pour comorbidité une fibrillation auriculaire permanente et se compliquant au cours du séjour d'une pneumopathie à pneumocoque se verrait assigner en DP un code de la famille I50 (insuffisance cardiaque), et en DAS les codes I48.2 (fibrillation auriculaire chronique permanente) et J13 (pneumonie due à *S. Pneumoniae*).

A partir de ces informations, chaque RSS est classé par un algorithme de groupage dans un Groupe Homogène de Malades (GHM), avec un niveau de sévérité de 1 à 4 basé sur les CMA présentes. A chaque GHM correspond un ou plusieurs Groupes Homogène de Séjours (GHS) auxquels sont assortis des tarifs qui correspondent à une partie de la somme qui sera valorisée pour ce séjour. Cet algorithme de groupage vise à produire une classification médico-économique, ayant pour but de rassembler les séjours ayant des consommations de ressources voisines (un patient avec une prise en charge plus complexe devrait idéalement grouper dans un GHM associé à un GHS avec un tarif plus élevé). [31]

Sans entrer dans le détail, le PMSI SMR a un fonctionnement et des objectifs opérationnels différents, mais il partage les principes fondamentaux qui nous importent dans ce travail : le codage des diagnostics CIM-10 et des actes (CCAM mais aussi ceux du Catalogue spécifique des actes de rééducation et réadaptation (CSARR)). Il est produit toutes les semaines des résumés hebdomadaires de séjour (RHS), et il s'accompagne du recueil du niveau de dépendance. [32]

La production du PMSI permet pour chaque champ et dans chaque établissement d'obtenir une base de données exhaustive et standardisée de tous les séjours d'hospitalisation réalisés et leurs motifs.

1.3.2. Algorithme d'identification et stratification des patients

La démarche de Responsabilité populationnelle dans la prise en charge de l'insuffisance cardiaque est engagée depuis 2018 dans les territoires pionniers, selon les étapes décrites précédemment. Dans ce but, la FHF en collaboration avec des experts en cardiologie de la Société Française de Cardiologie (SFC) et en information médicale avec les DIM des territoires pionniers, ont travaillé à la conception d'un algorithme d'identification et stratification des patients insuffisants cardiaque et à risque. Cette stratification est avant tout médico-économique par niveau de complexité des parcours. Elle est intégralement réalisée sur les données du PMSI et ne comporte donc pas les données de médecine de ville.

L'analyse médico-économique a été réalisée sur les bases nationales complètes du PMSI, sur les années 2015 à 2019, et sur tous les champs d'hospitalisation (MCO, SMR, HAD et psychiatrie), à l'exclusion des patients mineurs. La stratification a d'abord séparé les patients qui ont eu des actes lourds (transplantations, circulation extracorporelle, dialyses) des autres, et pour ces derniers 42 pathologies ont été initialement retenues et testées par un modèle de régression en tant que variables explicatives de coûts hospitaliers élevés. Les scores de comorbidités de Charlson ont été estimés à partir des données du PMSI et analysés dans le cadre de l'évaluation de la performance de la stratification. Après traitements statistiques et discussion avec les praticiens experts, un total de 14 variables explicatives ont été retenues pour le calcul d'un score appelé Severity Group Score (SGS) qui permet de stratifier les patients selon leur risque.

Ce travail a conduit à la création de 5 strates de niveau de sévérité croissant pour les insuffisants cardiaques numérotées I à V, ainsi qu'une « strate 0 » pour les patients à risque. L'algorithme de stratification a été conçu de manière à pouvoir être répliqué facilement sur les données du PMSI locales pour les DIM des territoires. Il est la brique de base de la construction de la démarche de Responsabilité populationnelle pour la prise en charge de l'IC, et c'est à partir de ces strates que sont déterminés tous les logigrammes de prise en charge pour les patients concernés. Cet algorithme est à la fois conçu pour être exécuté en masse sur les données globales du PMSI, et individuellement par les cliniciens pour leurs patients, via des outils en

lignes développés par la FHF¹, dans un but d'affectation de patients « réels » aux strates en pratique quotidienne.

Les grands principes de cet algorithme sont les suivants :

- Exclure les patients décédés, mineurs à la date de point ou résidant en dehors de la parcelle géographique choisie.
- Identifier les patients pris en charge pour insuffisance cardiaque.
- Parmi eux, identifier les patients éligibles à un classement en strate V.
- Pour les autres patients calculer les scores SGS des patients pour leur attribuer une strate I, II, III ou IV.
- Identifier parmi les non-malades les patients éligibles de la strate 0 « patient à risque ».

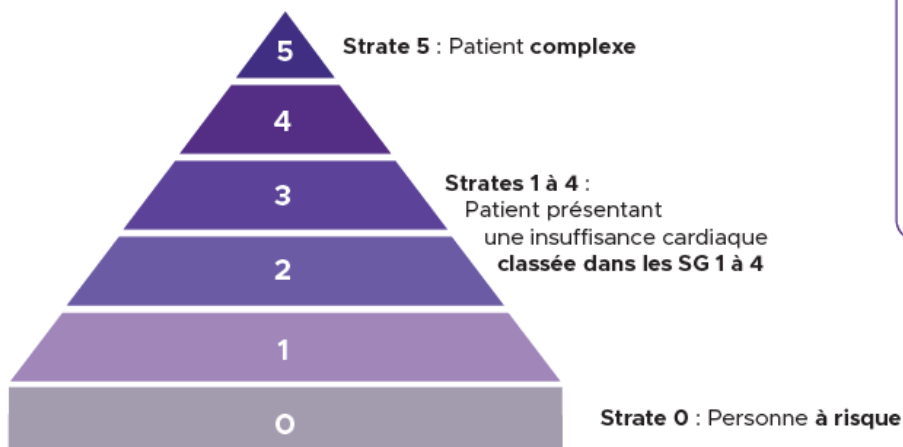
La strate V est réservée aux patients « complexes », en attente ou suivi de greffe cardiaque ou d'autres organes précisés, ayant bénéficié d'une assistance circulatoire ou cœur artificiel, ou porteurs d'une insuffisance rénale chronique stade 5 (définie par un débit de filtration glomérulaire inférieur à 15mL/min/1,73m²) dialysée ou non.

Pour les autres patients, l'assignation des strates I à IV se fait à partir du calcul du score SGS que nous décrirons plus bas, réalisé à partir de 14 variables comprenant diverses comorbidités associées à une prise en charge complexe. L'algorithme de stratification est résumé dans la Figure 5, page suivante, produite par le CH de Douai dans le cadre de son travail en tant que territoire pionnier.

¹ Outil disponible en ligne sur : <https://respop-stratification.opta-lp.com/>

● QUELLE STRATE POUR MON PATIENT INSUFFISANT CARDIAQUE ?

Outil de stratification en ligne :



DIAGNOSTIQUÉ INSUFFISANT CARDIAQUE		
<p>Strate 1 = Groupe de sévérité 1 - Score compris entre 0 et 35 Strate 2 = Groupe de sévérité 2 - Score compris entre 36 et 49 Strate 3 = Groupe de sévérité 3 - Score compris entre 50 et 64 Strate 4 = Groupe de sévérité 4 - Score compris entre 65 et 100</p>		Strate 5 = "complexe"
<p>Personne ne présentant aucun critère relevant de la strate 5 Pour tous ces patients qui ont eu au moins un épisode d'insuffisance cardiaque, un score va être calculé permettant de les classer dans les strates. Les critères retenus dans le score sont les suivants :</p>		
CRITÈRE	CONDITION	SCORE
Présence d'une dénutrition	IMC < 18 ou cachexie clinique ou hypo albuminémie	12
Âge compris entre 19 et 74 ans		10
Présence d'une anémie	Hb < 12 g/dl chez la femme et < 13 g/dl chez l'homme	9
Présence d'une HTA	Non équilibrée ce jour	8
Présence d'un cancer	Toutes localisations à l'exclusion des carcinomes spino et basocellulaires (cancers de la peau)	8
Présence d'un état dépressif	Défini par le médecin comme tel	8
Présence de 2 hospitalisations pour IC à moins d'un an d'intervalle		8
Présence de troubles du rythme		8
Présence d'une pneumopathie ou BPCO		7
Présence d'une insuffisance coronarienne		6
Présence d'une obésité	IMC ≥ 30	6
Présence d'une atteinte valvulaire	Pour les insuffisances valvulaires : fuites grade et 4/4 HTAP > 50 mmHg Pour les rétrécissements RA ou RM : ceux considérés comme serrés	5
Présence d'une insuffisance rénale chronique	DFG < 45mL/min/1,73mg quelle que soit la méthode de calcul Pas au stade V Pas dialysée	3
Présence d'un diabète	Tous types de diabètes	2

Si présente les conditions suivantes :

Personne de + 18 ans qui a eu au moins un épisode d'insuffisance cardiaque et qui sont :

- √ En attente de ou suivi après greffe cardiaque
- √ Sous Assistance circulatoire ou cœur artificiel
- √ Porteur d'une insuffisance rénale stade 5 (DFG < 15ml/min/1.73mg) dialysée ou non

Figure 5: Algorithme de stratification - Source : CH Douai - Aide-mémoire : Prise en charge de l'insuffisance cardiaque

La strate 0 « patient à risque d'insuffisance cardiaque » est assignée à toute personne âgée de plus de 40 ans sans insuffisance cardiaque, qui présente des facteurs de risque (FdR) parmi plusieurs listes identifiées dans un logigramme de dépistage validé par la SFC (Figure 6), qui a ensuite été adapté à la réalité des données PMSI (par exemple, on ne peut pas discriminer les antécédents de chimiothérapie selon la molécule ni les antécédents de radiothérapie selon la localisation avec les codes CIM-10 renseignés dans le PMSI).

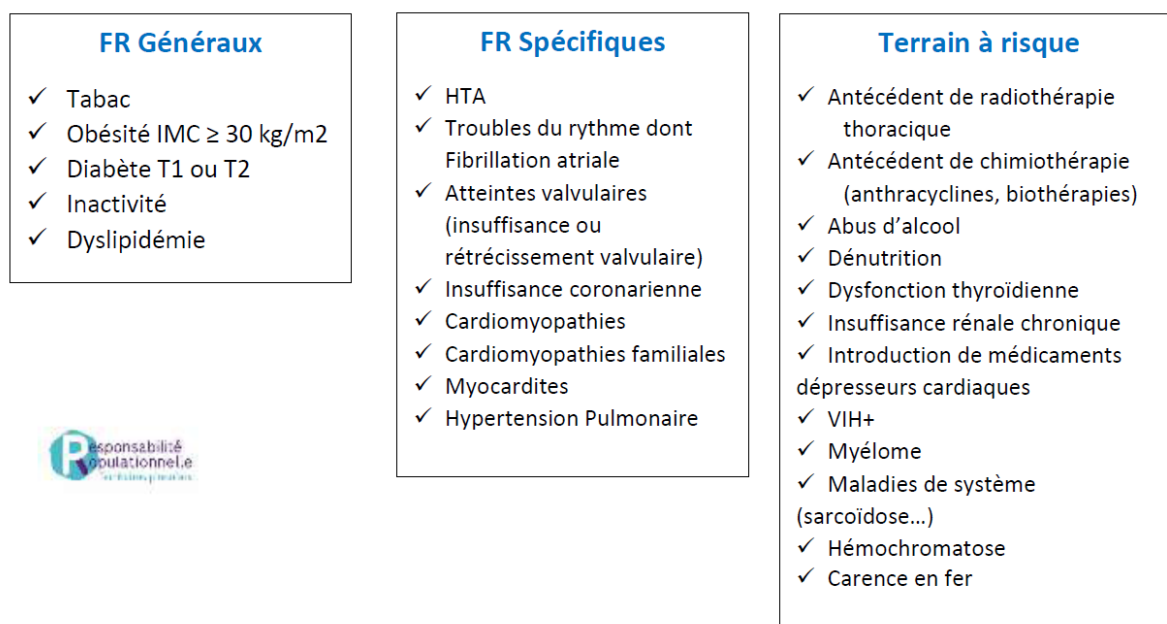
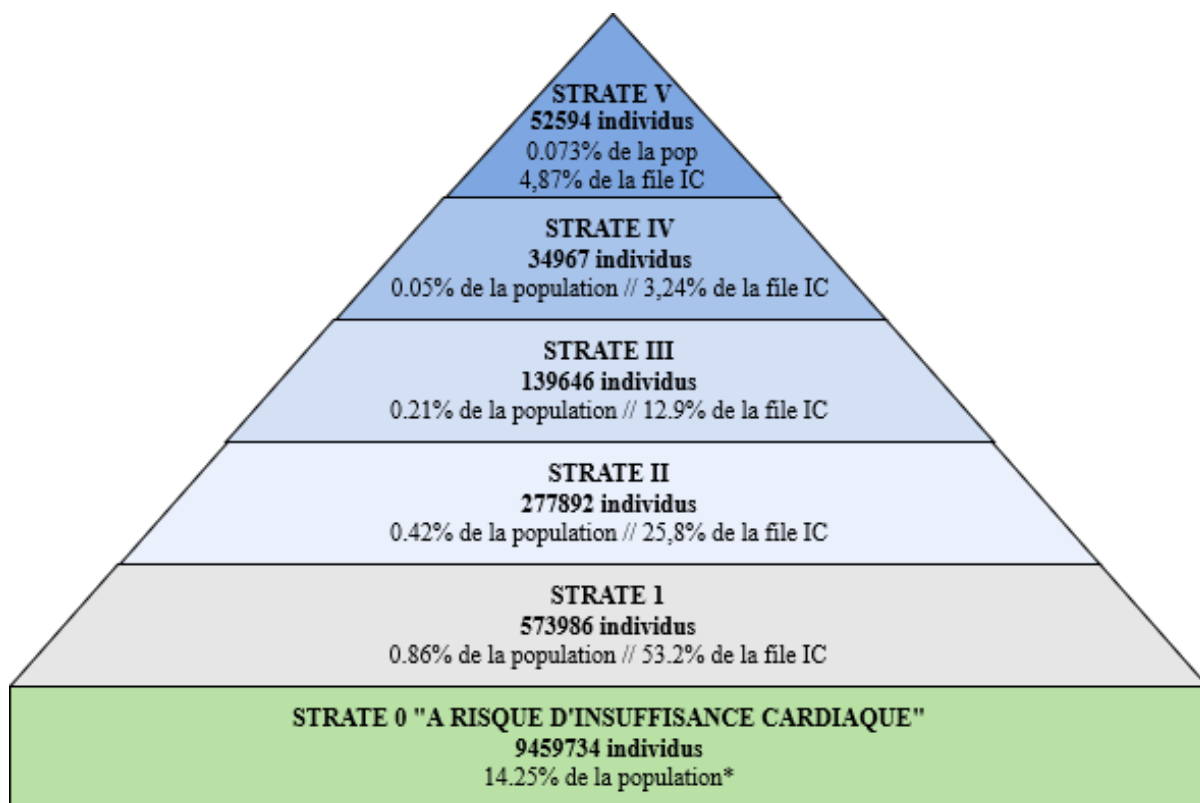


Figure 6: Facteurs de risque d'insuffisance cardiaque pour l'attribution à la strate 0 - Source : FHF

Cet algorithme de stratification a été utilisé pour construire des pyramides de stratification, au niveau de chaque territoire pionnier ainsi que de la France entière (Figure 7).



* Le dénominateur est ici la population française entière (N = 66.4M au moment de cette analyse)

Figure 7: Strates insuffisance cardiaque France entière 2017 – 2021 - Source : FHF – Documents de travail. Données PMSI ATIH, INSEE, FHF Data.

1.3.3. Etapes suivantes

A partir des constats découlant de la stratification de la population cible qui permettent d'estimer les besoins de cette population, et des logigrammes de la FHF, les acteurs locaux peuvent, lors des réunions cliniques, concevoir leur programme d'action clinique et déterminer les axes de prise en charge pour les patients de chaque strate, en prenant en compte les réalités locales en termes d'offre de soins.

On peut par exemple prendre le cas du territoire du Douaisis qui a résumé les parcours de ses patients selon leur strate (Figure 8). Ils ont aussi établi des fiches de prise en charge thérapeutiques synthétiques, standardisées et conformes aux dernières recommandations à destination des professionnels de santé du territoire qui permettent en un coup d'œil pour un patient donné de savoir quoi faire, quand le faire, et à qui adresser le patient, s'inscrivant dans l'objectif d'excellence clinique de la démarche.

● QUEL PARCOURS PARTAGÉ POUR MON PATIENT ?

	STRATE 0	STRATE 1	STRATE 2	STRATE 3	STRATE 4	STRATE 5
ÉQUIPE MEDICALE / PARAMEDICALE						
Médecin généraliste	Tous les 3 ans, selon critères	Tous les mois				
Cardiologue traitant		Tous les 15 jours lors de l'incrémentation puis à M3 puis tous les ans	Tous les 15 jours lors de l'incrémentation puis à M3 puis tous les 6 mois			
Réadaptation cardiaque		Tous les patients de principe en l'absence de contre-indication				
Visite de contrôle technique du matériel			2 à 4 / an			
Programme d'ETP	En ville	En ville ou à l'hôpital : selon les besoins du patients				
Télesurveillance		Mise en place au diagnostic puis suivi annuel				
CONSTANTES						
Poids		2 fois / semaine (à chaque consultation + auto-surveillance)				
Tension artérielle	Si consultation	Minimum 4 / an (à chaque consultation)	Minimum 6 / an (à chaque consultation + auto surveillance personnelle ou via plateforme télesurveillance)			
Bilan biologique minimal : natrémie, kaliémie, urée, créatininémie, etc.		Tous les 15 jours pendant l'incrémentation puis à M3 puis au minimum / 6 mois				
Dosage BNP ou NT-proBNP*		Si suspicion d'aggravation clinique				
Si sous AVK		INR au moins tous les 7-15 jours à l'instauration puis 1 fois / mois				
ECG		À chaque consultation de cardiologie				
Echocardiogramme		Si symptômes	Tous les 1 à 2 ans	En fonction de la symptomatologie du patient (souvent au minimum 1 fois / an pendant 3 ans)		

*Garder toujours le même peptide natriurétique BNP ou NT-proBNP au cours du suivi. NTproBNP pour le sabutril/valsartan.

Figure 8: Parcours patients IC selon strate - Source : CH Douai - Aide-mémoire : Prise en charge de l'insuffisance cardiaque

1.3.4. Objectifs de ce travail

Ce travail a été initié en partant de ces constats, de la volonté de certains acteurs locaux au GHT Somme Littoral Sud de s'engager dans la démarche de responsabilité populationnelle, et des travaux préliminaires réalisés depuis 2022 dans l'évaluation de la faisabilité du projet. L'étape suivante étant l'identification et la stratification de notre population cible, nous avons décidé de commencer à travailler à petite échelle, en réalisant une étude monocentrique sur les patients suivis au CHU Amiens-Picardie, sur le périmètre géographique du « Grand Amiénois ». Nous avons choisi de centrer ce travail sur le versant insuffisance cardiaque de la démarche. En effet, la filière IC du CHU Amiens-Picardie, dynamique et forte de ses évolutions récentes en termes d'optimisation des parcours de soins, a un fort potentiel d'intégration à la démarche de Responsabilité populationnelle.

L'objectif principal de ce travail est de réaliser l'algorithme de stratification des patients insuffisants cardiaques et à risque pour la population cible du « Grand Amiénois », sur les données du PMSI du CHU Amiens-Picardie, et d'en décrire les résultats.

Secondairement, nous avons cherché à analyser les facteurs prédictifs de réhospitalisations non programmées pour IC dans un délai inférieur à 365 jours dans notre cohorte de patients stratifiés, notamment parmi les données utilisées pour la stratification, ce qui nous permettra d'évaluer leur pertinence dans cet indicateur.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1 Sources des données

2.1.1. Données PMSI

Les données utilisées pour l'algorithme de stratification sont celles du PMSI et plus précisément les cinq années complètes 2019, 2020, 2021, 2022 et 2023, pour les champs MCO et SMR (anciennement SSR), du CHU Amiens-Picardie. Ces données correspondent à tous les séjours d'hospitalisation (hospitalisations complètes, partielles et séances) ayant une date de sortie comprise entre le 1er Janvier 2019 et le 31 Décembre 2023.

2.1.1. Autres données

Pour la construction du périmètre d'inclusion géographique, la base de correspondance entre codes de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) et codes postaux disponible sur data.gouv.fr (mise à jour du 28 Juillet 2024), et la base de correspondance entre codes postaux et codes géographiques PMSI de l'ATIH (version 2023) ont été utilisées.

Il a été réalisé ponctuellement des requêtes sur les bases de données du système d'information hospitalier (SIH) du CHUAP, pour des contrôles de cohérence des données, pour vérifier et compléter certaines données manquantes du PMSI, dans le cadre de la méthode d'exclusion des patients décédés et pour les besoins du plan d'analyses statistiques. Plus de précisions sont apportées dans les points de méthodologie correspondants.

Les fichiers nominatifs des personnes décédées publiés par l'INSEE, sur les années 2019 à 2023, disponibles en utilisation libre, ont été utilisés dans l'exclusion des patients décédés.

2.2 Description de l'algorithme de stratification

L'algorithme de stratification a été développé par la FHF. Il a été conçu pour être réalisable entièrement sur les données du PMSI.

L'inclusion concerne tous les patients hospitalisés au CHU Amiens-Picardie avec une date de sortie comprise entre le 1^{er} Janvier 2019 et le 31 Décembre 2023.

Les critères d'exclusion sont les suivants : patient décédé, dernier code géographique de résidence en dehors de la parcelle étudiée, patient mineur (<18 ans) à la fin de la période étudiée.

Les caractéristiques recherchées sur chaque individu comportent :

- La présence de diagnostics parmi les listes D0 à D30 (voir annexe) qui comportent les codes diagnostiques CIM-10 d'insuffisance cardiaque ainsi que de nombreuses comorbidités.
- La présence d'actes parmi les listes A01 à A05 (voir annexe) qui comportent les codes actes CCAM de greffes, de dialyse, de cœur artificiel et d'assistance circulatoire
- La présence de deux hospitalisations en MCO avec DP=I50.* d'IC en moins de 365 jours (intervalle entre la date de sortie du premier séjour et la date d'entrée du suivant)
- L'âge à la fin de la période (au 31/12/2023 pour nos données)

Les strates sont attribuées selon l'algorithme suivant :

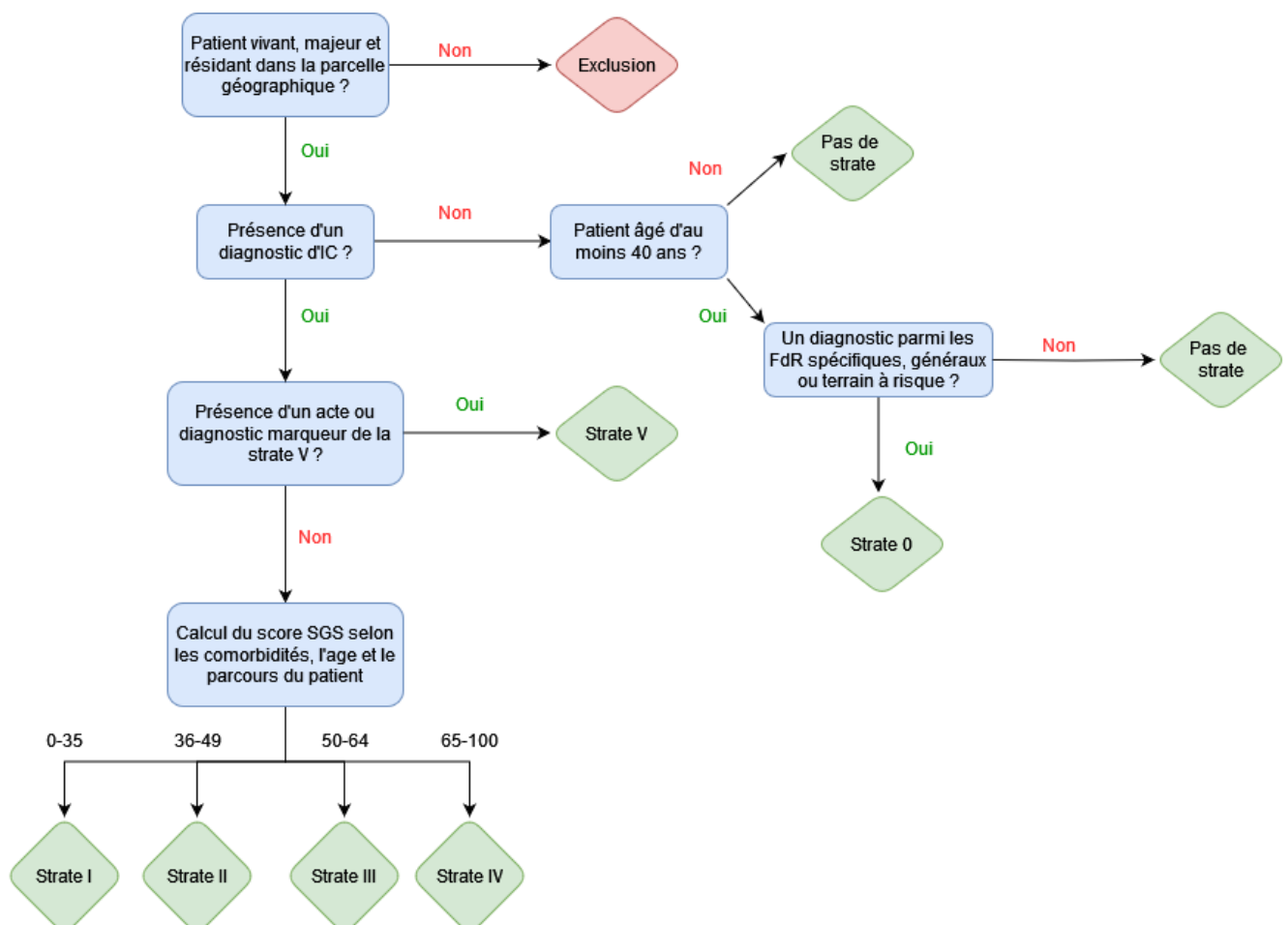


Figure 9: Synthèse du déroulement de l'algorithme de stratification

Les conditions d'attribution de la strate V comprennent au moins un acte parmi les listes A01 à A05 et/ou un diagnostic parmi les listes D13 (insuffisance rénale chronique stade V), D28 (antécédent de greffe cardiaque), D29 (antécédent d'autres greffes précisées).

Le calcul du Severity Group Score (SGS) pour les patients le nécessitant est détaillé en annexe. Il se base sur la présence ou non de comorbidités (anémie, HTA, cancer, etc.), l'âge du patient, et la présence ou non de deux hospitalisations en MCO pour IC en moins de 365 jours.

Les facteurs de risque pour l'attribution à la strate 0 des patients à risque seront détaillés plus bas ainsi qu'en annexe. Par la suite ces patients à risque sont classés en plusieurs sous-strates au sein de la strate 0 selon le critère d'inclusion utilisé.

Cet algorithme est susceptible d'être mis à jour, la version utilisée dans ce travail est celle qui correspond au script R fourni en version du 08/11/2023.

2.3 Détermination du périmètre géographique du « Grand Amiénois »

L'algorithme de stratification utilise le dernier code géographique PMSI de résidence des patients dans l'inclusion géographique, pour décider si le patient fait partie de la parcelle ciblée ou non. La FHF fournit une liste de codes « parcelle GHT » qui correspond selon leur méthodologie aux codes géographiques rattachés au GHT Somme Littoral Sud. Mais pour notre travail centré sur le CHUAP et son périmètre (nommé « Grand Amiénois » ci-après), nous avons dû constituer nous-mêmes la base de codes géographiques d'intérêt que nous avons décidé de centrer sur la CPTS Grand Amiens et la communauté d'agglomération (CA) Amiens Métropole.

Les périmètres des communes couvertes par les codes INSEE et les codes postaux différent, et un code postal couvre la plupart du temps plusieurs codes INSEE. Les codes géographiques PMSI étant rattachés à des codes postaux, il est nécessaire de réaliser une correspondance.

Tout d'abord, les codes INSEE ont été choisis en combinant et recoupant la liste des 39 communes de la CA Amiens Métropole et la liste des 34 communes couvertes par la CPTS Grand Amiens, pour un total de **47 communes**. Les codes postaux liés à ces codes INSEE ont ensuite été récupérés pour faire la correspondance avec les codes géographiques PMSI. Après correspondance, ces 47 codes INSEE renvoient à **14 codes postaux et codes géographiques PMSI qui renvoient eux-mêmes en retour à 132 codes INSEE**. Après correspondance, ces codes incluent donc au final un nombre plus élevé de communes que celles choisies initialement, pour un total de **132 communes** ciblées dans la base finale. Les communes additionnelles incluses sont des communes limitrophes ou proches de celles de la liste initiale.

Les listes complètes des communes incluses à chaque étape de ce travail sont décrites en annexe. La carte suivante représente la zone d'inclusion comparée à celle du GHT (selon la méthode FHF).

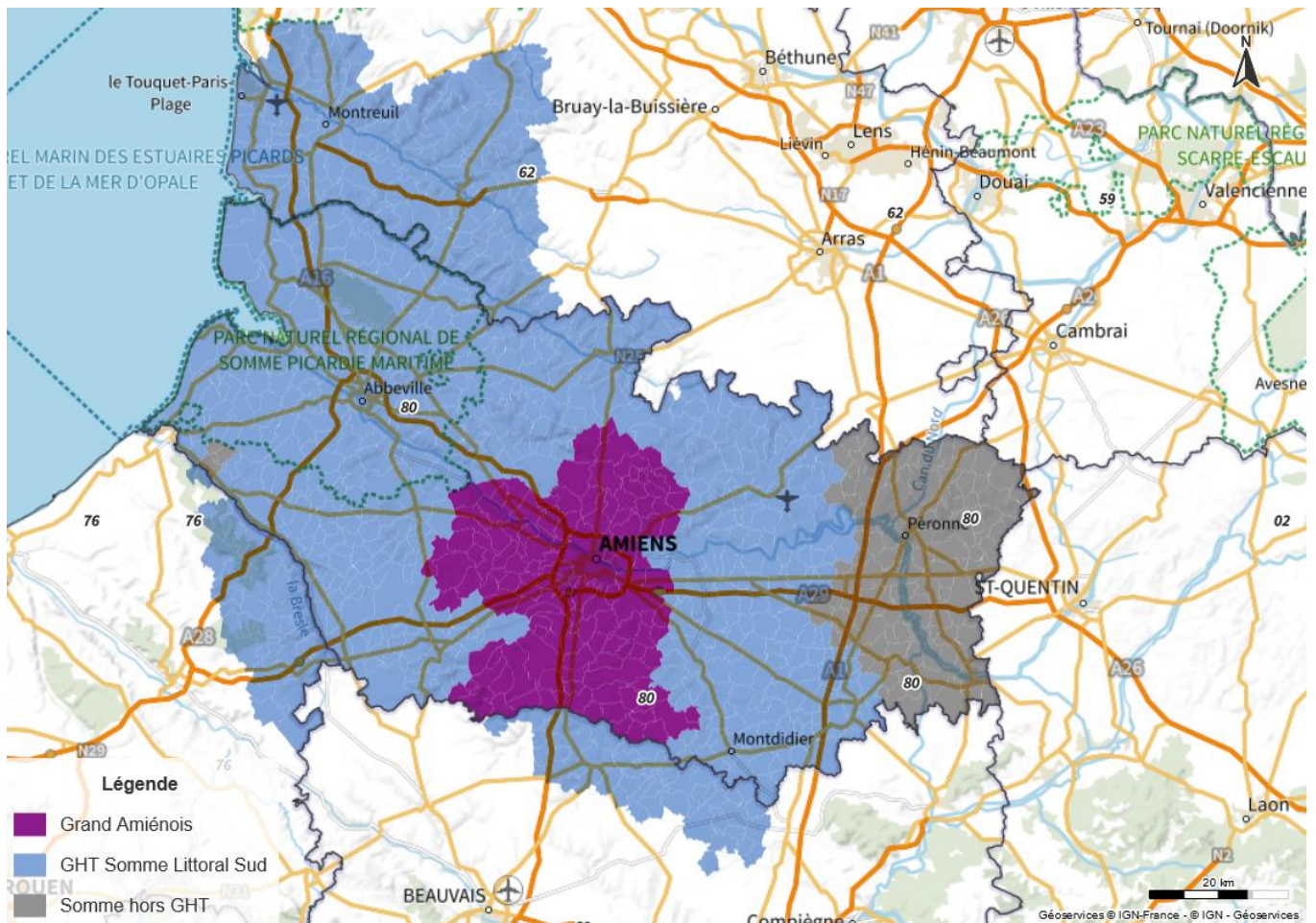


Figure 10: Cartographie de la zone d'inclusion géographique

2.4 Préparation des données et réalisation de l'algorithme de stratification

2.4.1. Prérequis et objectifs

Le but du traitement de données initial a été de construire les bases de données et les variables nécessaires à l'exécution de l'algorithme de stratification, au bon format, à partir des données PMSI brutes.

Ce travail a demandé de pouvoir faire la part des choses entre trois niveaux pour construire les trois types de variables qui en découlent :

- Les variables de niveau mouvement, dites RUM (pour résumé d'unité médicale), où une ligne correspond à un passage dans une unité médicale (plusieurs lignes par séjour si plusieurs unités visitées)
- Les variables de niveau séjour, où une ligne correspond à un séjour hospitalier dans son intégralité
- Les variables de niveau patient, où une ligne correspond à un patient unique. Ces variables ont nécessité la construction d'un identifiant unique à chaque patient.

Le traitement de données a été conçu d'une façon à pouvoir permettre de passer librement d'un niveau à l'autre pour ces variables au besoin et ce dans chaque table de données importée, par la création ou l'importation de clés d'identifications pour chaque niveau. (Un identifiant unique séparé pour chaque patient, chaque séjour, chaque RUM)

Le script de stratification a nécessité la construction de trois tables de données décrites en annexe.

Les données ne doivent pas présenter de valeurs manquantes, à la seule exception de la variable « actes », étant donné que tous les séjours ne conduisent pas forcément à la réalisation d'actes qui donnent lieu à un codage CCAM.

L'exclusion des patients décédés a dû de plus être réalisée lors de cette étape et en amont de l'exécution de la stratification.

De multiples contrôles de la qualité et cohérence des données ont été réalisés tout au long de ce travail.

2.4.2. Création d'un identifiant patient unique

Une variable « ID_PATIENT » a été créée par la concaténation de plusieurs variables d'identification, à partir des données administratives du VIDHOSP.

Il existe à la marge des doublons (plus d'un ID_PATIENT distinct pour un seul patient réel) dans la rare situation où l'une des variables a comporté plusieurs valeurs différentes d'une année à l'autre (par exemple erreur de saisie de date de naissance corrigée plus tard).

Par ailleurs nous utilisons le numéro administratif de séjour comme identifiant séjour unique, et une variable combinant numéro administratif de séjour et numéro séquentiel de RUM comme identifiant RUM unique

Ces trois clés d'identification sont utilisées quand cela est nécessaire dans toutes les étapes du traitement de données pour lier et appairer les diverses tables de données entre elles.

2.4.3. Gestion des données manquantes

La création et l'appariement de l'identifiant unique patient avec les données PMSI se sont accompagnés d'un très faible nombre de données manquantes. Ces séjours étaient majoritairement composés de séances de préparation à la radiothérapie ou de séjours de naissance de nouveau-nés, donc des typologies qui seraient vraisemblablement toutes exclues ou sans valeur informative pour l'algorithme de stratification.

Ces données manquantes furent néanmoins analysées et corrigées quand c'était possible.

Pour les données manquantes restantes, il fut réalisé un retour au dossier qui confirma que ces séjours seraient tous entièrement ignorés par l'algorithme de stratification ou non informatifs, et ils ont été exclus.

Les autres étapes du traitement de données n'ont pas entraîné la création de données manquantes à gérer.

2.4.4. Exclusion des décédés

L'exclusion des patients décédés, obligatoire, a été réalisée par la combinaison de trois méthodes, et n'est pas exhaustive concernant les patients décédés hors des murs du CHU AP.

En première intention, il a été réalisé l'exclusion de tous les patients ayant un séjour se terminant par un mode de sortie PMSI 9 (qui correspond au décès du patient), cette méthode représente l'ensemble des patients décédés lors d'une hospitalisation en MCO ou SMR au CHUAP.

En deuxième intention, une extraction a été réalisée ciblant les patients marqués comme « décédés » sur DxCare qui correspondent aux patients pour lesquels il a été saisi dans le logiciel qu'ils étaient décédés, manuellement suite à la réception d'une information externe ou automatiquement suite à leur décès dans les unités d'EHPAD et USLD de Saint-Victor. Ces informations ont ensuite été importées et appariées aux patients de notre base de données. Cette méthode n'est pas exhaustive et sa fiabilité difficile à évaluer (Quelle est la source de l'information de décès pour chaque patient ? Comment sont gérées les problématiques d'identitovigilance pour ces saisies ?).

En troisième intention il a été décidé d'utiliser les fichiers des personnes décédées de l'INSEE pour tenter d'identifier nos patients décédés hors des murs du CHU. Les fichiers de 2019 à 2023 ont été importés en base de données, ces fichiers comprennent toutes les personnes décédées sur le territoire français (et les personnes domiciliées en France décédées à l'étranger) sur une période donnée, avec pour variables identifiantes d'intérêt les noms de naissance et prénoms, le sexe, la date de naissance et la commune de naissance. Ces informations ont été comparées à celles présentes dans le SIH du CHUAP pour nos patients, et les patients pour lesquels une concordance parfaite existait ont été marqués décédés. Cette méthode est très spécifique, mais peu sensible.

Le diagramme de flux (ou *flowchart*) suivant résume la méthode d'exclusion des décédés.

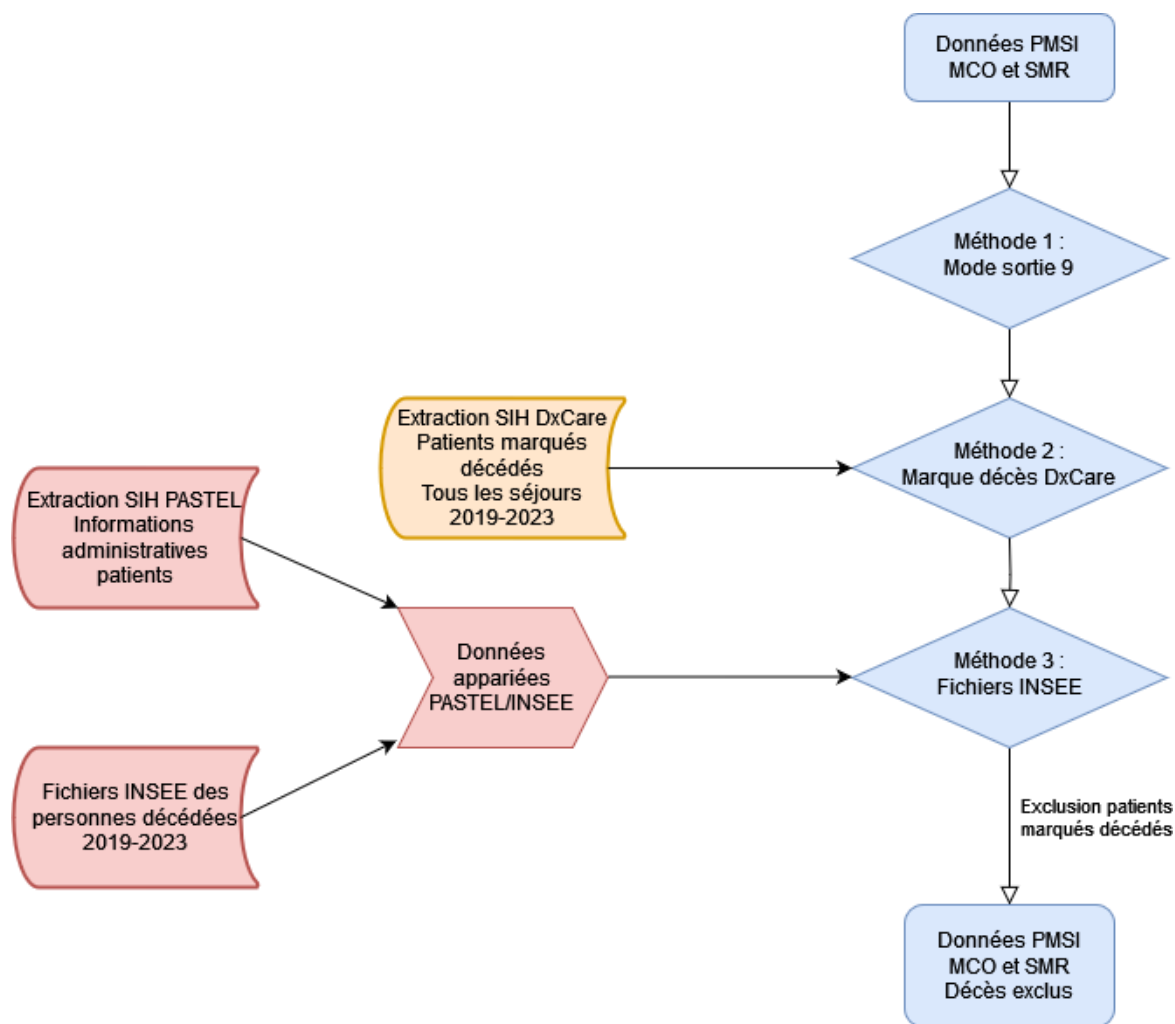


Figure 11: Exclusion des décédés – Diagramme de flux

2.4.5. Création des variables et des tables finales

A partir de la liste des variables requises pour la réalisation de la stratification, il a été réalisé une cartographie des variables déjà présentes au bon format dans les données PMSI. Pour les variables non présentes, une cartographie de la localisation et du format des informations, pour établir une procédure d'extraction, conversion et mise en forme des informations au bon format, et au bon niveau (patient, séjour ou RUM). La liste complète des variables et de leur statut initial et final pour chaque table de données est présentée en annexe, et est synthétisée de manière non exhaustive dans la figure suivante.

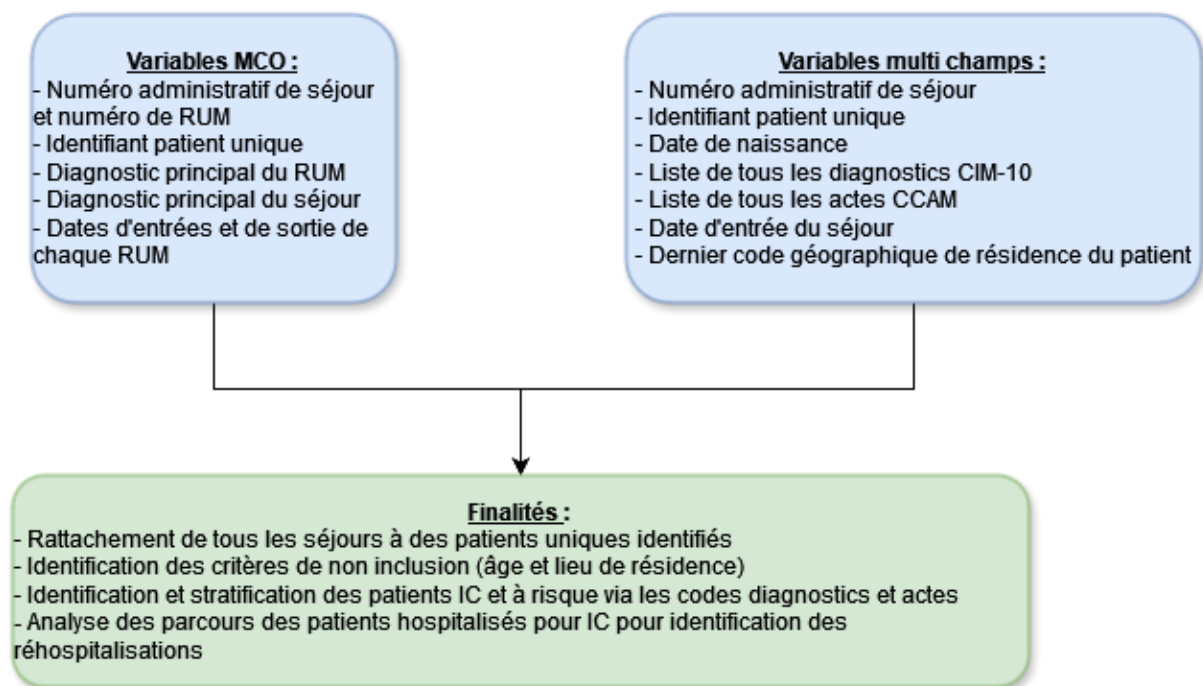


Figure 12: Synthèse des données utilisées dans l'algorithme de stratification et leur finalité

2.4.6. Exécution de l'algorithme de stratification

Après préparation des données, l'étape suivante fut l'exécution du script R d'identification des strates qui nous a été fourni par le Dr Jan CHRUSCIEL, basé sur l'algorithme de stratification de la FHF et décrit précédemment. Nous avons exécuté le script sans difficulté ni incident.

Après exclusion des patients mineurs et résidant en dehors de la parcelle géographique et assignation des strates aux patients éligibles, nous avons réalisé de nouveaux contrôles de cohérence sur les données finales, et notamment sur les patients des strates I à V.

Pour les analyses statistiques, nous avons réalisé plusieurs exports de cette base de données, comprenant :

- La liste des patients et leurs strates assignées ainsi que les scores SGS calculés.
- La liste des patients hospitalisés au moins deux fois avec un intervalle <365 jours pour IC et la liste des séjours concernés
- La liste des comorbidités recherchées pour chaque patient

2.5 Autres variables recueillies

2.5.1. Réhospitalisation

Pour les besoins des analyses statistiques, l'existence ou non d'au moins une réhospitalisation pour insuffisance cardiaque dans un délai de 365 jours après la précédente pour les patients des strates I à V a été explorée. Pour chaque patient, tous les séjours avec un DP=I50.* d'insuffisance cardiaque ont été récupérés et ordonnés dans l'ordre de leurs dates d'entrée et de sortie. Le délai entre la date de sortie du séjour n et la date d'entrée du séjour n+1 a été calculé pour chaque séjour. Quand pour un patient, il existait au moins deux séjours éligibles <365j, le patient était classé « oui » dans la variable binaire « réhospitalisation oui/non ». Le premier séjour était ensuite considéré comme le séjour index, et le séjour suivant comme la première réhospitalisation. Les durées de séjour du séjour index et de la première réhospitalisation, le délai moyen entre ces deux séjours et le nombre total de réhospitalisations pour chaque patient ont été décrits. Pour l'analyse des facteurs prédictifs de réhospitalisation, la date de sortie du séjour index devient la date de point pour chaque patient. Le schéma suivant synthétise par l'exemple le processus d'inclusion de ces séjours :

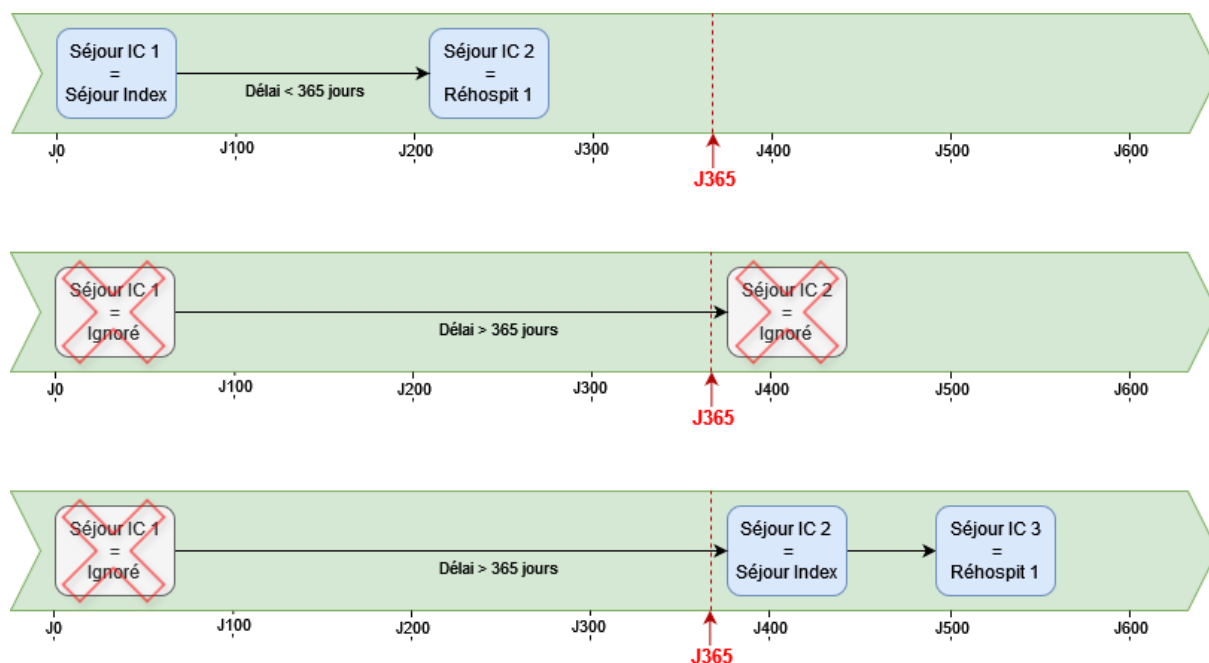


Figure 13: Exemples de classements de séjours pour IC, pour déterminer le statut réhospitalisé ou non du patient

2.5.2. Facteurs de risque socio-environnementaux

Les facteurs de risque socio-environnementaux ont été évalués selon leur définition PMSI, à partir du fascicule de l'ATIH [33] et de la liste de codes CIM-10 fournie par l'ATIH. Pour l'analyse des patients des strates I à V, au vu du faible effectif de chaque famille de code diagnostique, ces facteurs ont été rassemblés et évalués dans leur globalité de manière binaire

(présence ou absence d'au moins un facteur). Pour la strate 0 des patients à risque, une description par catégorie de facteurs socio-environnementaux a été réalisée en se basant sur la structuration réalisée par l'ATIH, synthétisée en annexe. Par ailleurs, le statut de bénéficiaire protection universelle maladie - complémentaire santé solidaire (anciennement CMU-c), abrégé bénéficiaire PUMA dans le texte, a été recherché et décrit pour tous les patients, à partir des données du VIDHOSP.

2.5.3. Divers

La FEVG, information primordiale pour l'évaluation des patients insuffisants cardiaques, est estimée et classée en trois catégories (<40%, entre 40 et 50%, >50%) à partir des catégories de codes CIM-10 d'insuffisance cardiaque. En cas de codes CIM-10 multiples pour un patient donné, la valeur la plus basse a été retenue. Par ailleurs, pour les patients concernés par la variable réhospitalisation, la valeur de FEVG estimée pour l'hospitalisation index et la première réhospitalisation qui la suit ont été récupérées par la même méthode.

Au niveau biologique, les résultats de laboratoire concernant les dosages de BNP et NT-proBNP réalisés entre 2019 et 2023 ont été extraits du SIH et inclus dans la base de données pour les patients présents dans une des strates I à V. Pour chaque patient et séjour la valeur maximale a été retenue et analysée.

Sur le plan médico-économique, le cout annuel moyen par patient en MCO a été estimé à partir de la valorisation PMSI de chaque séjour (qui comprend les GHS, les bornes hautes et basses, les suppléments) à laquelle les données du FICHCOMP (qui correspondent aux montants facturés des molécules onéreuses, molécules prescrites en ATU, DMI) ont été ajoutées. Tous les séjours MCO ayant un diagnostic principal d'insuffisance cardiaque ont été inclus dans ce calcul. Tous les tarifs ont été ramenés à leurs valeurs de 2023 pour éviter un effet tarif, qui pour deux séjours identiques donnerait plus de poids à un séjour récent comparé à un plus ancien. Pour chaque patient, le cout annuel moyen a été déterminé par la moyenne de la valorisation totale de chaque année où il a été hospitalisé au moins une fois pour IC sur la période étudiée.

2.6 Plan d'analyses statistiques

2.6.1. Objectif principal

Une analyse descriptive des caractéristiques de la population a été réalisée, globale ainsi qu'au sein de chaque strate (y compris celles des patients à risque, de manière séparée). Les variables étudiées, dont la liste complète est décrite dans les résultats, comprennent les caractéristiques sociodémographiques, les comorbidités utilisées par l'algorithme de stratification, les taux de

réhospitalisations pour IC, les valeurs de FEVG et BNP, et la variable de cout annuel moyen en MCO.

Les variables quantitatives ont été décrites par leur médiane avec les 1^{ers} et 3^e quartiles ou par leur moyenne et écart type quand la distribution rendait ces chiffres pertinents. Les variables qualitatives ont été décrites par leurs effectifs et pourcentages.

Pour les variables comportant des données manquantes, leur effectif et pourcentage est décrit pour la population étudiée et pour chaque sous-groupe.

2.6.2. Objectif secondaire : facteurs prédictifs de réhospitalisation

Pour décrire les facteurs prédictifs de réhospitalisation pour IC, nous avons décidé de réaliser une analyse multivariée par un modèle de régression logistique binaire, avec la notion de réhospitalisation dans les 365 jours pour IC en variable à expliquer. La population incluse dans cette analyse comprend tous les patients assignés à une strate ET ayant au moins une hospitalisation avec un DP=I50.* d'insuffisance cardiaque dans la période.

Les variables candidates d'intérêt pour l'analyse des facteurs prédictifs de réhospitalisation pour IC ont été sélectionnées à partir de la littérature et des données disponibles dans le PMSI et le SIH du CHUAP. Nous avons cherché à utiliser les données du PMSI utilisées pour la stratification en priorité quand c'était possible, l'évaluation des forces et des limites de la réutilisation de données du PMSI étant un axe de réflexion important dans ce travail. L'exception notable étant la mesure biologique des taux de BNP, donnée importante dans la littérature et impossible à estimer par les données du PMSI.

Ces variables candidates explicatives ont été confrontées une à une par des tests bivariés à notre variable à expliquer. Les variables présentant une association au taux $p < 0.10$ ont été sélectionnées pour le modèle. Lors des comparaisons de niveau « séjour », le séjour index des patients réhospitalisés a été comparé au premier séjour pour IC des patients non-réhospitalisés.

Parmi ces variables, la strate attribuée au patient et son score SGS n'ont pas été inclus dans le modèle principal, malgré leur importance dans ce travail. En effet, ces deux variables sont, par construction, colinéaires ainsi qu'avec les groupes de comorbidités qui sont utilisés par l'algorithme de stratification et leur présence diminue la validité et la robustesse du modèle, une analyse séparée a été réalisée et est décrite plus bas.

Le nombre maximal de variables explicatives incluses dans le modèle a été choisi à partir de l'effectif du sous-groupe le plus petit de la variable à expliquer, selon la règle « au moins 10 observations par variable explicative ».

Une fois le modèle construit avec ces variables, une sélection pas à pas descendante par minimisation de l'Aikaike Information Criterion (AIC) a été réalisée pour améliorer la robustesse du modèle initial et ne garder que les variables statistiquement pertinentes.

La multicolinéarité des variables du modèle entre elles a été estimée par le calcul des facteurs d'inflation de la variance, pour le cas échéant, ne garder qu'une seule variable dans les groupes de variables colinéaires. Ce calcul a été répété à chaque étape. Au total, aucune variable n'a été exclue de cette manière.

Des analyses de la variance (ANOVA) ont été réalisées pour comparer le modèle initial et final et s'assurer de l'absence de différence significative dans leur explication de la variance.

Les distances de Cook ont été visualisées graphiquement pour s'assurer de l'absence de valeurs aberrantes, la performance prédictive des modèles a été estimée par le calcul de l'aire sous la courbe ROC.

A visée illustrative, un modèle alternatif a été construit avec la même méthode, pour déterminer si la strate assignée au patient est un facteur prédictif de réhospitalisation. Seules les variables non utilisées dans l'algorithme de stratification ont été gardées dans le modèle, et la stratification a été refaite sans utiliser la notion de réhospitalisation dans le calcul du score SGS (pour éviter une colinéarité entre la variable à expliquer et cette variable explicative). Un contraste par différences successives a été appliqué à la variable de stratification, ce qui assure que chaque strate est comparée à la précédente dans le modèle. (Strate II vs I, strate III vs II, etc.)

2.7 Outils et informations réglementaires

La quasi-totalité du travail de gestion des données a été réalisée sur le logiciel R en version 4.4.0 via l'environnement de développement RStudio en version 2024.04.2+764 et plusieurs « librairies » (ou *packages*) tierces qui fournissent des fonctionnalités supplémentaires au logiciel. Les « librairies » utilisées sont listées en annexe. Les logiciels Notepad++ en version 8.3.3 et Excel 2016 ont été utilisés ponctuellement.

L'algorithme de stratification a été appliqué à nos données par le biais d'un script R conçu et gracieusement fourni par le Docteur Jan CHRUSCIEL, médecin de santé publique au CH de Troyes, dans sa version 1.1 du 8 novembre 2023, auquel quelques modifications mineures ont été apportées.

Les cartes ont été réalisées via l'outil Ma Carte mis à disposition par l'Institut National de l'Information Géographique et forestière (IGN) à partir des découpages administratifs des

communes INSEE 2022. Certaines autres figures ont été réalisées avec le logiciel libre diagrams.net en version v24.7.5.

Les requêtes en base de données du SIH ont été réalisées par le biais de SAP BusinessObjects, module Web Intelligence, version 14.2.9.3791, à partir des univers de données de DxCare, Pastel et WebPIMS.

Les retours ponctuels aux dossiers patients ont été réalisés via les logiciels DxCare en version 779 et Web100T (module WebPIMS) version V3.8.151 pour la consultation du dossier PMSI.

Les versions des logiciels mentionnées ci-dessus sont arrêtées au 5 août 2024. Les références externes citées sont arrêtées au 1^{er} août 2024 sauf exceptions précisées.

L'intégralité du travail réalisé sur les données patients individuelles a été réalisée dans les locaux et sous la supervision du DIM du CHUAP, dans le cadre d'un stage d'internat, et sur le matériel informatique du service.

Les figures de la FHF reproduites dans ce document l'ont été avec l'aimable autorisation d'Antoine MALONE, responsable de la démarche Responsabilité Populationnelle à la FHF, et la source est systématiquement précisée dans la légende.

Les figures du CH de Douai reproduites dans ce document l'ont été avec leur aimable autorisation et la source est systématiquement précisée dans la légende.

3. RESULTATS

3.1 Résultats de la stratification

Partant de 208 791 patients dans les données PMSI initiales, 13 003 patients décédés ont été exclus. Parmi les 195 788 patients restants, 52 113 (26,6%) étaient éligibles à la stratification et ont été inclus, les autres exclus pour cause d'âge < 18 ans ou de dernier code de résidence connu en dehors de la parcelle géographique étudiée.

Parmi ces patients éligibles et après élimination de 6 doublons, 1 944 patients insuffisants cardiaques (3,7%) ont été assignés à une des strates I à V, 20 836 (40%) ont été assignés à la strate 0 « patients à risque », et 29 333 (56,3%) non assignés (patients ni à risque ni insuffisants cardiaques). Le diagramme de flux simplifié suivant synthétise tout le processus :

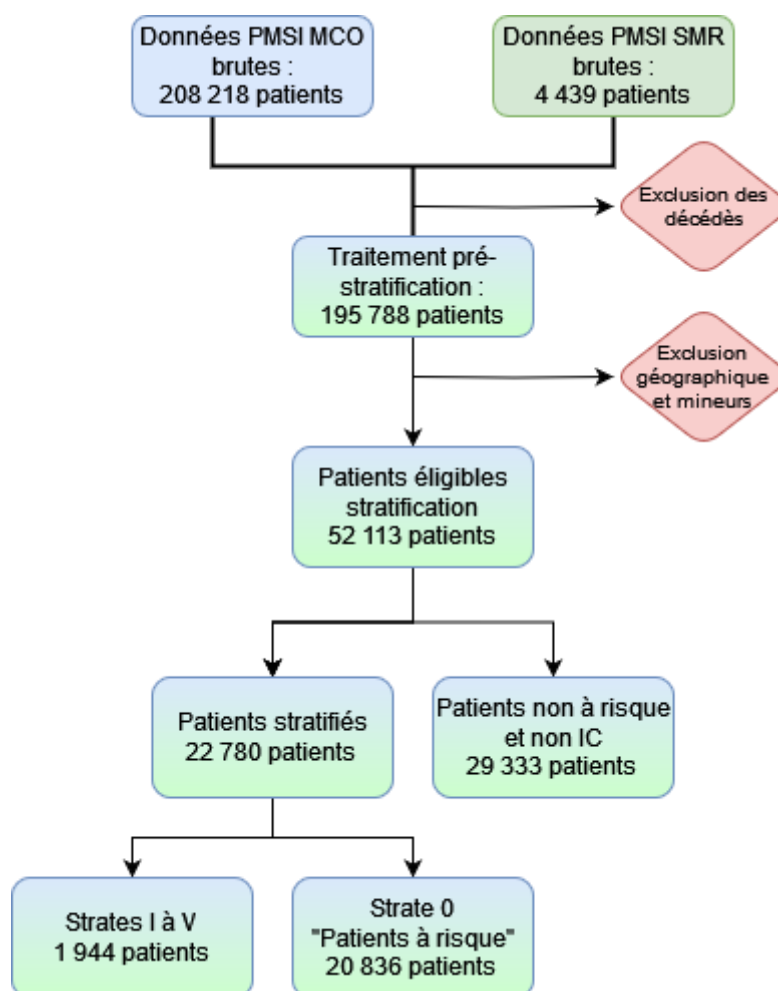


Figure 14: Stratification – Diagramme de flux synthétique

Des diagrammes de flux plus précis de toutes les étapes de préparation des données et d'exécution de l'algorithme sont disponibles en annexe.

Parmi les patients à risque (strate 0), 13 668 (65,6%) présentaient au moins un diagnostic de la liste des FdR spécifiques. Parmi ceux ne présentant pas de FdR spécifique, 3 809 (18,3%) ont été inclus sur la présence d'au moins un diagnostic de la liste « terrain à risque », et 3 359 (16,1%) présentaient au moins un diagnostic de la liste des FdR généraux à l'exclusion des deux autres listes. Ces trois listes sont présentées dans la figure suivante et sont résumées en annexe.

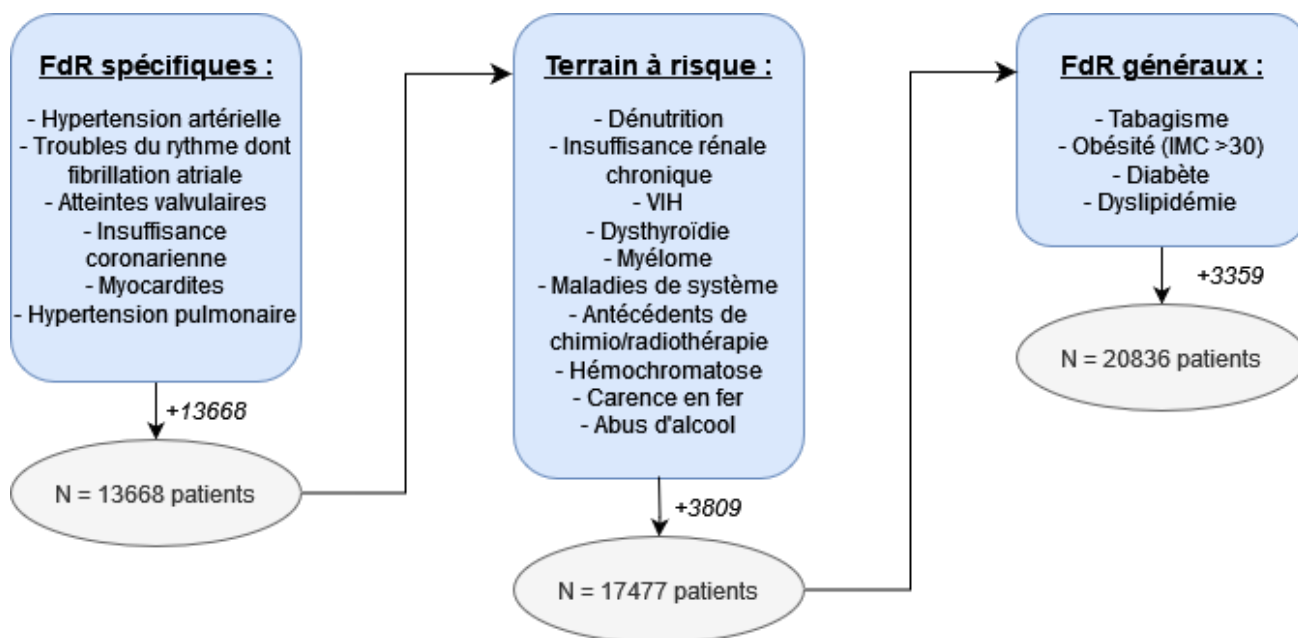


Figure 15: Déroulement de l'assignation à la strate des patients à risque selon les trois listes diagnostiques pour les patients âgés de plus de 40 ans

Le périmètre géographique réduit pour ce travail monocentrique a conduit à l'exclusion d'une grande majorité des patients, avec 128 860 (65,8%) patients exclus sur ce critère uniquement.

Parmi les patients éligibles à la stratification (N = 52 113), 31 079 individus (59,6%) étaient de sexe féminin. Ce déséquilibre se retrouve surtout parmi les patients non assignés à une strate (19 473 femmes pour 29 333 patients, soit 66,4%). Du côté des patients stratifiés, le sex-ratio est plus équilibré avec 11 597 femmes pour 22 780 patients, soit 50,9%. Les hommes étaient plus âgés, avec un âge médian de 56,9 ans, contre 48,2 ans pour les femmes. Comme illustré par la pyramide des âges (Figure 16), ces différences s'expliquent par un excès important de femmes jeunes (<40 ans) dans la cohorte, très majoritairement non assignées à une strate. Un âge d'au moins 40 ans étant un critère obligatoire pour l'assignation à la strate 0 des patients à risque, les patients de moins de 40 ans représentent la majorité des patients non stratifiés, ainsi que les patients de plus de 40 ans en bonne santé.

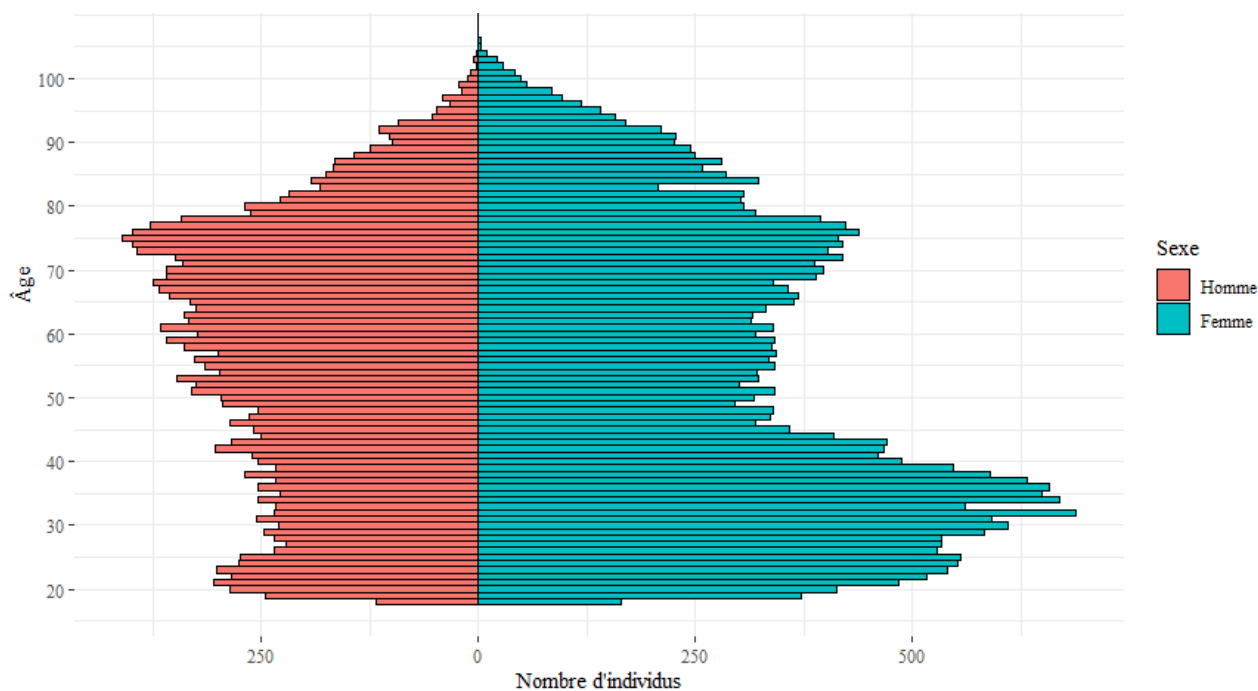


Figure 16: Pyramide des âges des patients éligibles à la stratification (N = 52113)

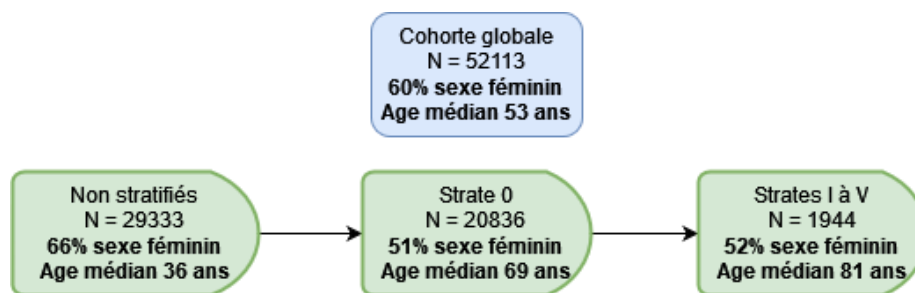


Figure 17 : Sex-ratio et âge médian selon le statut stratifié des patients

Les patients stratifiés présentent une prévalence plus élevée de facteurs de risques socio-environnementaux par rapport aux patients non assignés à une strate (23% vs 7,8%), néanmoins on ne trouve pas de différence évidente concernant la proportion de bénéficiaires PUMA, stable entre 12 et 13% dans les deux sous-groupes. Dans le détail, cette prévalence des FdR socio-environnementaux se retrouve surtout dans le groupe des FdR « sociaux », qui comprennent les difficultés liées à l'éducation et les difficultés liées aux relations sociales et familiales insuffisantes, et qui représentent la majorité des facteurs de risques socio-environnementaux. (Figure 18) Ce regroupement de diagnostics est dominé en termes d'effectifs par les codes CIM-10 Z74.2 « Besoin d'assistance à domicile, aucun autre membre du foyer n'étant capable d'assurer les soins » et Z60.20 « Personne vivant seule à son domicile ».

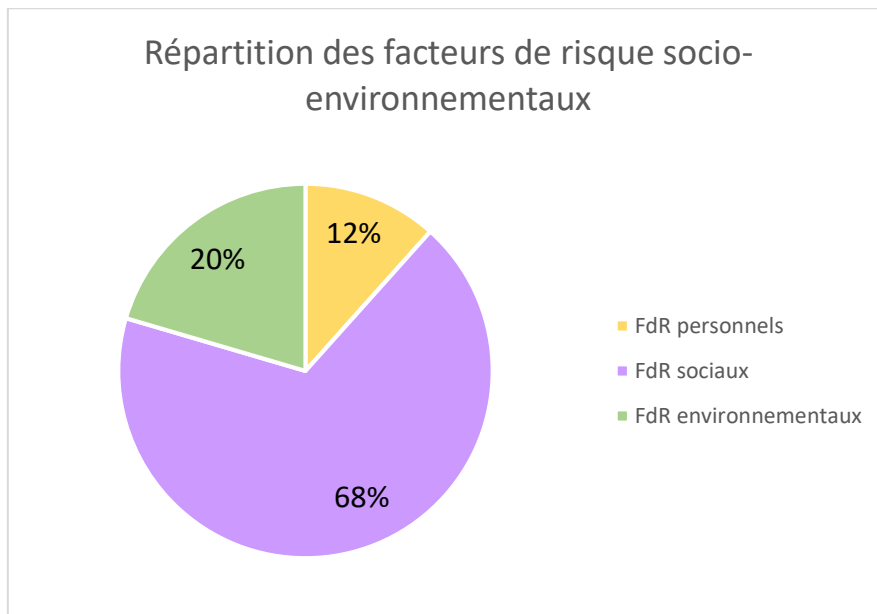


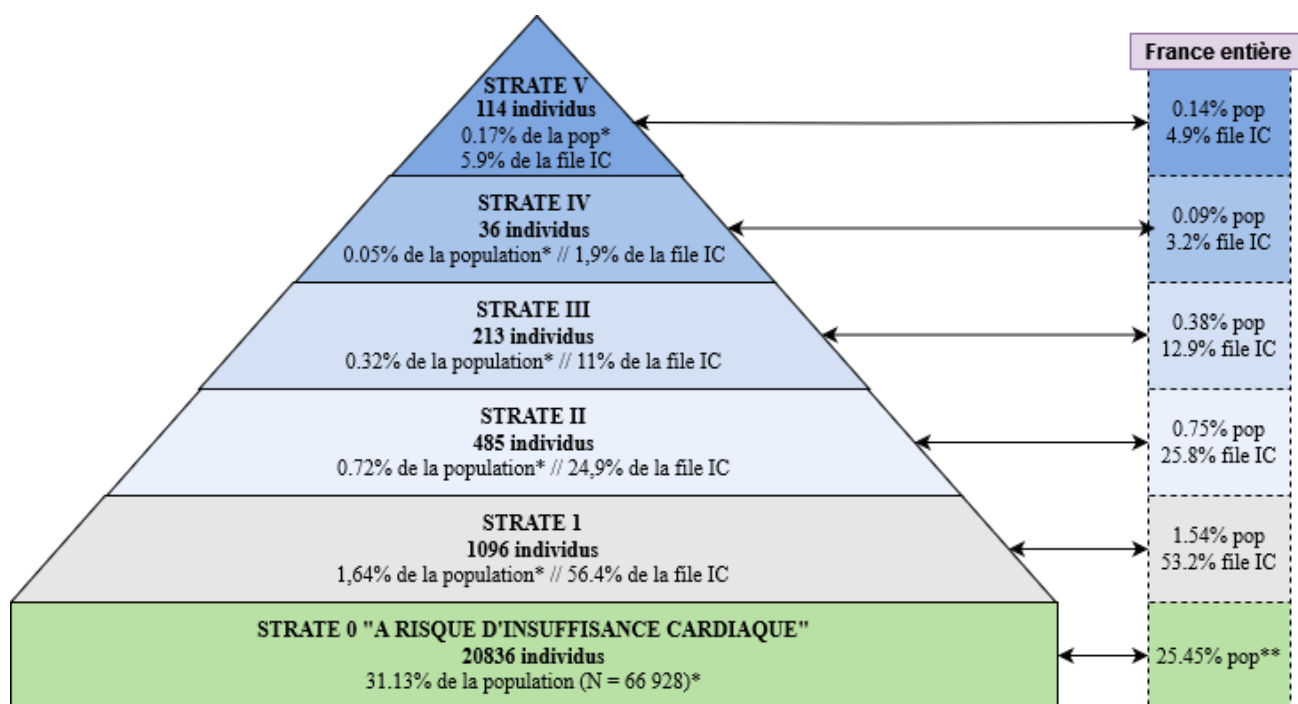
Figure 18: Répartition des FdR socio-environnementaux selon leur catégorie ATIH – Cohorte entière

Le tableau suivant (Tableau 1) présente les caractéristiques de la cohorte selon leur statut assigné à une strate ou non.

Tableau 1: Description de la cohorte selon le statut assigné ou non à une strate

Caractéristiques	Total N = 52 113 ¹	Strate assignée ?	
		Patient stratifié N = 22 780 ¹	Patient non stratifié N = 29 333 ¹
Sociodémographiques			
Age	53 [34 - 72]	70 [57 - 80]	36 [28 - 52]
Sexe masculin	21 043 (40%)	11 183 (49%)	9 860 (34%)
Facteurs de risque socio-environnementaux*	7 473 (14%)	5 180 (23%)	2 293 (7,8%)
-> FdR personnels*	1 042 (2,0%)	421 (1,8%)	621 (2,1%)
-> FdR sociaux*	6 089 (12%)	4 511 (20%)	1 578 (5,4%)
-> FdR environnementaux*	1 833 (3,5%)	1 395 (6,1%)	438 (1,5%)
Bénéficiaire PUMA	6 526 (13%)	2 656 (12%)	3 870 (13%)
Comorbidités			
Terrain à risque*	11 850 (23%)	10 013 (44%)	1 837 (6,3%)
Facteurs de risque généraux*	18 472 (35%)	15 121 (66%)	3 351 (11%)
-> Tabac	8 632 (17%)	6 203 (27%)	2 429 (8,3%)
-> Obésité	5 423 (10%)	4 468 (20%)	955 (3,3%)
-> Dyslipidémies	6 912 (13%)	6 680 (29%)	232 (0,8%)
-> Diabète	5 949 (11%)	5 584 (25%)	365 (1,2%)
Hypertension artérielle	13 477 (26%)	13 181 (58%)	296 (1,0%)
Troubles du rythme	4 972 (9,5%)	4 783 (21%)	189 (0,6%)
Insuffisance coronarienne	3 176 (6,1%)	3 147 (14%)	29 (<0,1%)
Atteinte valvulaire	1 236 (2,4%)	1 195 (5,2%)	41 (0,1%)
Insuffisance rénale chronique	2 125 (4,1%)	2 048 (9,0%)	77 (0,3%)
Dénutrition	2 735 (5,2%)	2 557 (11%)	178 (0,6%)
Anémie	5 135 (9,9%)	3 968 (17%)	1 167 (4,0%)
Cancer	4 119 (7,9%)	3 051 (13%)	1 068 (3,6%)
Trouble dépressif	3 970 (7,6%)	2 756 (12%)	1 214 (4,1%)
Pneumopathie / BPCO	4 405 (8,5%)	3 770 (17%)	635 (2,2%)
¹ Les données sont exprimées sous la forme «Médiane[1er-3ème quartile]» ou «Effectif(pourcentage)» * Les diagnostics utilisés dans la détermination des variables de type Terrain à risque et Facteurs de risques sont décrits en annexe FdR = Facteurs de risque, PUMA = Protection Universelle Maladie (ex-CMU), BPCO = bronchopneumopathie chronique obstructive			

La pyramide de stratification (Figure 19) retrouve des proportions de patients stratifiés relativement comparables par rapport aux résultats France entière pour les patients IC, et une strate 0 de patients à risque plus importante. La répartition entre chaque strate des insuffisants cardiaques est similaire aux chiffres nationaux, avec une légère surreprésentation des strates I et V.



* : Pour le calcul des pourcentages de la population, le dénominateur comprends l'intégralité des patients de la parcelle géographique y compris les patients de moins de 18 ans exclus de l'algorithme, pour être comparable aux chiffres France Entière qui comprennent ces patients aussi.

** : Toujours pour des raisons de comparabilité, le dénominateur pour la parcelle nationale est ici l'estimation du nombre de patients inclus dans l'algorithme de stratification après exclusion des décédés (N = 37.1M) et non pas la population France entière.

Figure 19 : Pyramide de stratification des patients du "Grand Amiénois" et référence aux chiffres France entière

3.2 Description des strates

3.2.1. Patients assignés aux strates I à V

Parmi les 1 944 patients insuffisants cardiaques stratifiés, 1 096 (56,4%) ont été assignés à la strate I, 485 (24,9%) à la strate II, 213 (11%) à la strate III, 36 (1,9%) à la strate IV et 114 (5,9%) à la strate V (Tableau 2). Les très faibles effectifs de la strate IV rendent les chiffres des variables la concernant assez instables.

L'âge médian au 31/12/2023 pour ces patients était de 81 ans, relativement stable sur toutes les strates, à l'exception de la strate V (médiane = 73 ans). De manière similaire, le sex-ratio est relativement équilibré, avec une légère prédominance féminine (52% de femmes), à l'exception encore une fois de la strate V (58% d'hommes). Par ailleurs, 35% de la population globale est concernée par au moins un facteur de risque socio-environnemental, avec un minimum de 26% pour la strate I et de 57% pour la strate III.

Concernant les comorbidités évaluées, on retrouve une évolution linéaire des proportions de toutes les variables entre les strates I à IV, qui est bien sûr attendue, ces comorbidités étant utilisées dans le calcul du score SGS qui conditionne l'attribution de ces strates. On constate aussi que cette même relation linéaire est retrouvée pour les variables concernant la consommation tabagique et la présence d'une dyslipidémie qui ne sont pas utilisées dans le

calcul du score SGS. A noter aussi cette même relation pour la variable « terrain à risque », qui n'est pas utilisée directement dans ce calcul, mais dont une des composantes (la présence d'un diagnostic de dénutrition) l'est.

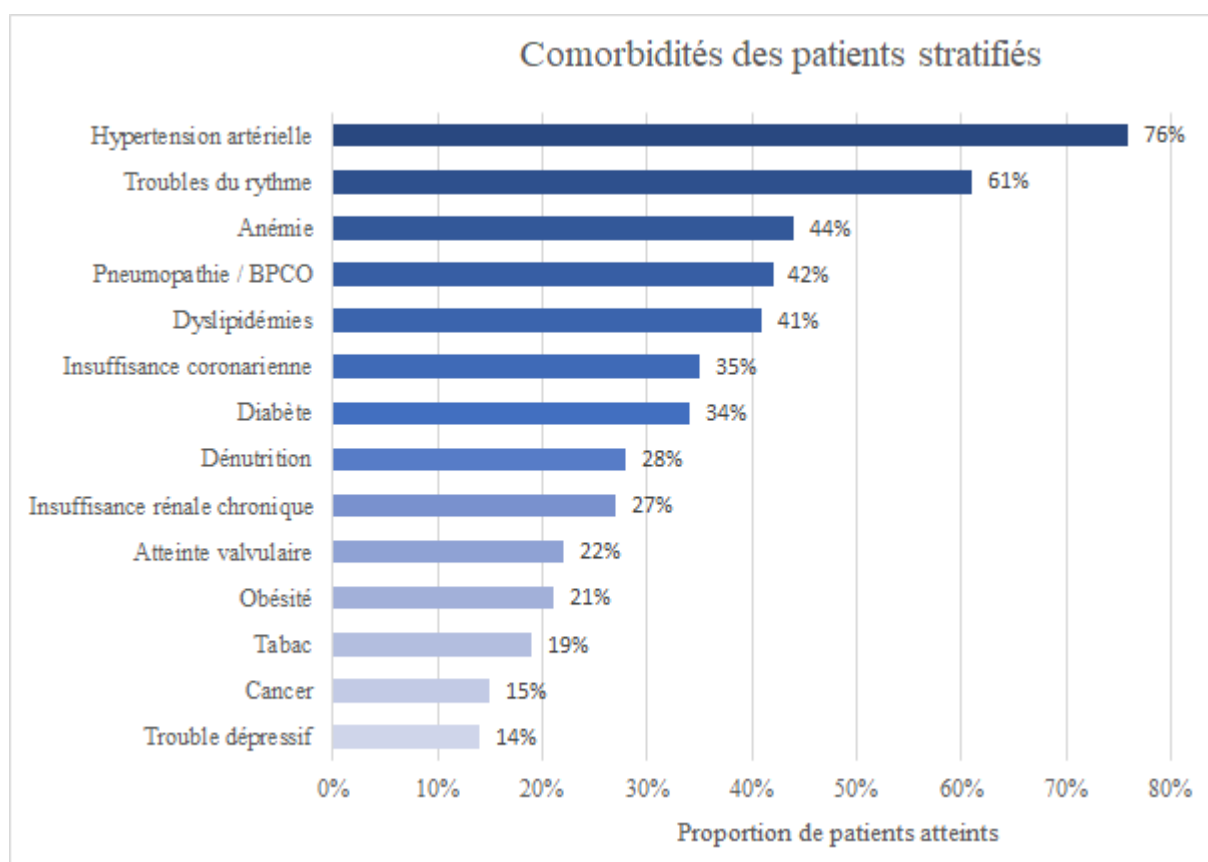


Figure 20: Proportion de patients IC stratifiés atteints pour chaque comorbidité évaluée

La valeur de FEVG minimale estimée par la CIM-10 est inconnue pour 817 (42%) des patients. Les patients restants se répartissent entre une FEVG <40% pour 529 d'entre eux (27%), une FEVG comprise entre 40% et 50% pour 203 (10%) et une FEVG supérieure à 50% pour 395 (20%). Ces chiffres sont globalement stables d'une strate à l'autre, à l'exception de la strate IV dont le faible effectif rend son évaluation difficile.

La médiane de la valeur maximale de BNP pour chaque patient est à 673, augmentant de 557 pour la strate I à 1197 pour la strate V. Seuls les résultats de BNP ont été gardés, ceux de NT-proBNP étant trop peu nombreux dans cette cohorte.

Le nombre de patients ayant présenté au moins une réhospitalisation pour IC dans un délai de moins de 365 jours avec l'hospitalisation précédente est de 179 (9,2%), avec une répartition par

strate elle aussi croissante en proportion pour les strates I à IV, allant de 2,8% des patients de la strate I (31 patients), à 64% des patients de la strate IV (23 patients).

Tableau 2: Caractéristiques de la population stratifiée (I-V)

Caractéristiques	Total N = 1 944 ¹	Strate insuffisance cardiaque assignée				
		Strate Ins Card I N = 1 096 ¹	Strate Ins Card II N = 485 ¹	Strate Ins Card III N = 213 ¹	Strate Ins Card IV N = 36 ¹	Strate Ins Card V N = 114 ¹
Sociodémographiques						
Age	81 [69 - 90]	83 [70 - 91]	79 [69 - 89]	80 [72 - 88]	77 [71 - 84]	73 [61 - 82]
Sexe masculin	933 (48%)	514 (47%)	231 (48%)	104 (49%)	18 (50%)	66 (58%)
Facteurs de risque socio-environnementaux*	674 (35%)	285 (26%)	206 (42%)	121 (57%)	17 (47%)	45 (39%)
Bénéficiaire PUMA	188 (9,7%)	86 (7,8%)	55 (11%)	19 (8,9%)	5 (14%)	23 (20%)
Comorbidités						
Terrain à risque*	1 185 (61%)	472 (43%)	370 (76%)	198 (93%)	36 (100%)	109 (96%)
Tabac	366 (19%)	134 (12%)	113 (23%)	64 (30%)	13 (36%)	42 (37%)
Obésité	405 (21%)	128 (12%)	128 (26%)	83 (39%)	21 (58%)	45 (39%)
Dyslipidémies	795 (41%)	368 (34%)	218 (45%)	112 (53%)	26 (72%)	71 (62%)
Diabète	657 (34%)	281 (26%)	188 (39%)	91 (43%)	26 (72%)	71 (62%)
Hypertension artérielle	1 476 (76%)	713 (65%)	421 (87%)	202 (95%)	36 (100%)	104 (91%)
Dénutrition	539 (28%)	125 (11%)	189 (39%)	158 (74%)	33 (92%)	34 (30%)
Anémie	855 (44%)	247 (23%)	303 (62%)	178 (84%)	36 (100%)	91 (80%)
Cancer	287 (15%)	82 (7,5%)	92 (19%)	75 (35%)	14 (39%)	24 (21%)
Trouble dépressif	268 (14%)	80 (7,3%)	98 (20%)	57 (27%)	14 (39%)	19 (17%)
Troubles du rythme	1 195 (61%)	558 (51%)	357 (74%)	180 (85%)	32 (89%)	68 (60%)
Pneumopathie / BPCO	808 (42%)	292 (27%)	267 (55%)	158 (74%)	32 (89%)	59 (52%)
Insuffisance coronarienne	687 (35%)	326 (30%)	188 (39%)	96 (45%)	26 (72%)	51 (45%)
Atteinte valvulaire	419 (22%)	166 (15%)	137 (28%)	70 (33%)	19 (53%)	27 (24%)
Insuffisance rénale chronique	532 (27%)	150 (14%)	155 (32%)	98 (46%)	25 (69%)	104 (91%)
Paramètres IC						
FEVG minimum (%)						
<40	529 (27%)	316 (29%)	117 (24%)	54 (25%)	16 (44%)	26 (23%)
40-50	203 (10%)	112 (10%)	50 (10%)	24 (11%)	6 (17%)	11 (9,6%)
>50	395 (20%)	192 (18%)	111 (23%)	52 (24%)	9 (25%)	31 (27%)
Inconnue	817 (42%)	476 (43%)	207 (43%)	83 (39%)	5 (14%)	46 (40%)
BNP maximale (ng/L)	673 [304 - 1 236]	557 [259 - 1 088]	671 [307 - 1 203]	901 [443 - 1 405]	932 [622 - 2 234]	1 197 [652 - 2 430]
Données manquantes	288 (15%)	221 (20%)	49 (10%)	10 (4,7%)	1 (2,8%)	7 (6,1%)
Algorithme de stratification						
Deux hospitalisations IC <365j	179 (9,2%)	31 (2,8%)	57 (12%)	56 (26%)	23 (64%)	12 (11%)
Score SGS	32 [23 - 44]	24 [17 - 30]	42 [39 - 45]	55 [52 - 59]	70 [68 - 72]	45 [34 - 55]
Médico-économique						
Coût annuel moyen MCO	5 236 [3 852 - 7 844]	3 852 [3 753 - 5 236]	5 236 [3 852 - 8 770]	7 919 [5 236 - 13 080]	11 696 [7 419 - 24 610]	5 236 [3 852 - 9 088]
Données manquantes	1 053 (54%)	629 (57%)	261 (54%)	103 (48%)	9 (25%)	51 (45%)

¹ Les données sont exprimées sous la forme «Médiane[1er-3ème quartile]» ou «Effectif(pourcentage)»
IC = insuffisance cardiaque, FdR = Facteurs de risque, PUMA = Protection Universelle Maladie (ex-CMU), BPCO = bronchopneumopathie chronique obstructive, FEVG = Fraction d'éjection ventriculaire gauche, BNP = B-type natriuretic peptide, MCO = médecine chirurgie odontologie et obstétrique
* Les diagnostics utilisés dans la détermination des variables Terrain à risque et FdR socio-environnementaux sont décrits en annexe

Les critères d'inclusion spécifiques à la strate V peuvent expliquer ces différences de caractéristiques avec les autres strates. Si on étudie le score SGS hypothétique de la strate V (celui-ci n'étant utilisé que dans le classement des strates I à IV) on remarque qu'avec une médiane à 45, la moitié des patients en strate V auraient donc été assignés à la strate I ou II s'ils ne présentaient pas un critère les classant automatiquement en strate V, tels qu'une insuffisance rénale chronique de stade 5 par exemple, qui est responsable de la majorité des classements en strate V. (Tableau 3)

Tableau 3 : Classement en strate V – Répartition des critères utilisés

Critères strate V	Strate V assignée					
	Total	IRC stade 5	Diag CIM-10 Greffe	Actes transplantation	Actes dialyse	Actes assistance circulatoire
Nb patients	114	98 (86%)	23 (20,2%)	7 (6,1%)	61 (53,5%)	9 (7,9%)

On voit donc bien que l'écrasante majorité (86%) des patients classés en strate V ont présenté au moins un diagnostic d'insuffisance rénale chronique stade 5, fait corroboré par les 53,5% de patients ayant bénéficié d'au moins un acte de dialyse. Seuls 16 patients (14%) ont été classés en strate V par la présence d'au moins un des autres critères (diagnostic ou acte marqueur d'une transplantation cardiaque ou des autres greffes précisées, ou présence d'un acte d'assistance circulatoire) à l'exclusion d'une IRC stade 5.

3.2.2. Strate 0 : patients à risque

Parmi les 20 836 patients inclus, 13 668 (65,6%) présentent au moins un diagnostic parmi les facteurs de risque spécifiques, qui comprennent HTA, troubles du rythme, insuffisance coronarienne, atteintes valvulaires, myocardites et hypertension pulmonaire. Cette sous-strate est plus âgée (âge médian 74 ans, vs 69 pour la strate complète) et présente des taux élevés de comorbidités.

8 824 (42%) sont qualifiés de « terrain à risque » (au moins un diagnostic parmi les codes CIM-10 de dénutrition, insuffisance rénale chronique, VIH, dysthyroïdie, myélome, maladies de système, antécédents de chimio/radiothérapie, hémochromatose, carence en fer, consommation d'alcool pathologique) dont 3 809 (18.3%) sont stratifiés sur ce critère en l'absence de FdR spécifique.

Au total, 13 857 (67%) présentent au moins un facteur de risque parmi la liste des « FdR généraux » (tabac, dyslipidémie, diabète, obésité), dont 3 359 (16.1%) sont stratifiés sur ce critère uniquement.

Pour comparaison, 11 555 patients âgés de > 40 ans n'ont pas été assignés à une strate en l'absence de tout autre critère. Ces patients sont majoritairement des femmes (63%), et présentent les taux de FdR socio-environnementaux les plus faibles et, par définition, une absence de la plupart des comorbidités étudiées.

Le score SGS hypothétique de la strate 0 a été calculé, et avec une médiane à 18 et un troisième quartile à 26, environ 88% de ces patients seraient assignés à la strate I s'ils étaient insuffisants cardiaques. Pour illustration, le détail des strates hypothétiques de ces patients, y compris la strate V :

Tableau 4: Strates hypothétiques des patients à risque

Score SGS	Strate hypothétique				Conditions Strate V
	0-35 (Strate I)	36-49 (Strate II)	50-64 (Strate III)	65-100 (Strate IV)	
Nb patients	18436 (88%)	1677 (8%)	336 (1,6%)	36 (0,2%)	351 (1,7%)

Les caractéristiques globales de la strate sont résumées dans le Tableau 5.

Tableau 5: Caractéristiques de la population (strate 0)

Caractéristiques	Total strate 0 N = 20 836 ¹	Sous-strate assignée			Non stratifié, âgé de 40 ans et plus N = 11 555 ¹
		FdR spécifiques N = 13 668 ¹	Terrain à risque N = 3 809 ¹	FdR généraux uniquement N = 3 359 ¹	
Sociodémographiques					
Age	69 [57 - 79]	74 [64 - 82]	58 [49 - 70]	57 [48 - 67]	58 [47 - 70]
Sexe masculin	10 250 (49%)	6 710 (49%)	1 910 (50%)	1 630 (49%)	4 299 (37%)
Facteurs de risque socio- environnementaux*	4 504 (22%)	3 111 (23%)	1 024 (27%)	369 (11%)	667 (5,8%)
-> FdR personnels*	387 (1,9%)	169 (1,2%)	170 (4,5%)	48 (1,4%)	65 (0,6%)
-> FdR sociaux*	3 896 (19%)	2 774 (20%)	818 (21%)	304 (9,1%)	565 (4,9%)
-> FdR environnementaux*	1 198 (5,7%)	849 (6,2%)	286 (7,5%)	63 (1,9%)	117 (1,0%)
Bénéficiaire PUMA	2 467 (12%)	1 166 (8,5%)	780 (20%)	521 (16%)	982 (8,5%)
Comorbidités					
Terrain à risque*	8 824 (42%)	5 015 (37%)	3 809 (100%)		
Facteurs de risque généraux*	13 857 (67%)	8 579 (63%)	1 919 (50%)	3 359 (100%)	
-> Tabac	5 836 (28%)	2 697 (20%)	1 424 (37%)	1 715 (51%)	
-> Obésité	4 063 (19%)	2 643 (19%)	312 (8,2%)	1 108 (33%)	
-> Dyslipidémies	5 883 (28%)	4 811 (35%)	347 (9,1%)	725 (22%)	
-> Diabète	4 922 (24%)	3 813 (28%)	396 (10%)	713 (21%)	
Hypertension artérielle	11 701 (56%)	11 701 (86%)			
Troubles du rythme	3 587 (17%)	3 587 (26%)			
Insuffisance coronarienne	2 458 (12%)	2 458 (18%)			
Atteinte valvulaire	775 (3,7%)	775 (5,7%)			
Insuffisance rénale chronique	1 513 (7,3%)	1 282 (9,4%)	231 (6,1%)		
Dénutrition	2 017 (9,7%)	1 386 (10%)	631 (17%)		
Anémie	3 109 (15%)	2 344 (17%)	619 (16%)	146 (4,3%)	470 (4,1%)
Cancer	2 764 (13%)	1 852 (14%)	661 (17%)	251 (7,5%)	875 (7,6%)
Trouble dépressif	2 486 (12%)	1 476 (11%)	724 (19%)	286 (8,5%)	386 (3,3%)
Pneumopathie / BPCO	2 959 (14%)	2 201 (16%)	453 (12%)	305 (9,1%)	363 (3,1%)
Algorithme de stratification					
Score SGS hypothétique	18 [12 - 26]	22 [16 - 29]	13 [10 - 19]	12 [10 - 17]	10 [10 - 10]
¹ Les données sont exprimées sous la forme «Médiane[1er-3ème quartile]» ou «Effectif(pourcentage)» Les cases noircies représentent les valeurs qui sont par définition égales à 0 dans la sous-strate considérée. * Les diagnostics utilisés dans la détermination des variables de type Terrain à risque et Facteurs de risques sont décrits en annexe FdR = Facteurs de risque, PUMA = Protection Universelle Maladie (ex-CMU), BPCO = bronchopneumopathie chronique obstructive					

3.3 Analyse des facteurs prédictifs de réhospitalisation pour IC en MCO

3.3.1. Description de la cohorte et analyses bivariées

Parmi les patients des strates I à V, un total de 902 patients ayant été hospitalisé au moins une fois avec un DP d'IC (I50.*) en MCO ont été inclus pour l'analyse des facteurs prédictifs de réhospitalisation, dont 179 (19,8%) avec au moins une réhospitalisation <365j.

Le nombre de séjours pour IC par patient varie de 1 à 11, avec 663 (73,5%) patients n'ayant qu'une seule hospitalisation dans la période. 60 patients considérés comme « non réhospitalisés » ont été hospitalisés au moins deux fois pour IC dans la période, mais avec des délais entre hospitalisations supérieurs à 365 jours. Parmi les patients réhospitalisés, 106 ont eu deux hospitalisations pour IC, 43 en ont eu trois, et 30 patients au moins quatre hospitalisations dans la période. Concernant le mode d'entrée des réhospitalisés, 177 (99%) patients provenaient de leur domicile lors de leur première réhospitalisation, dont 125 (70%) avec un passage par les urgences, des chiffres comparables au séjour index (67% de passages par les urgences).

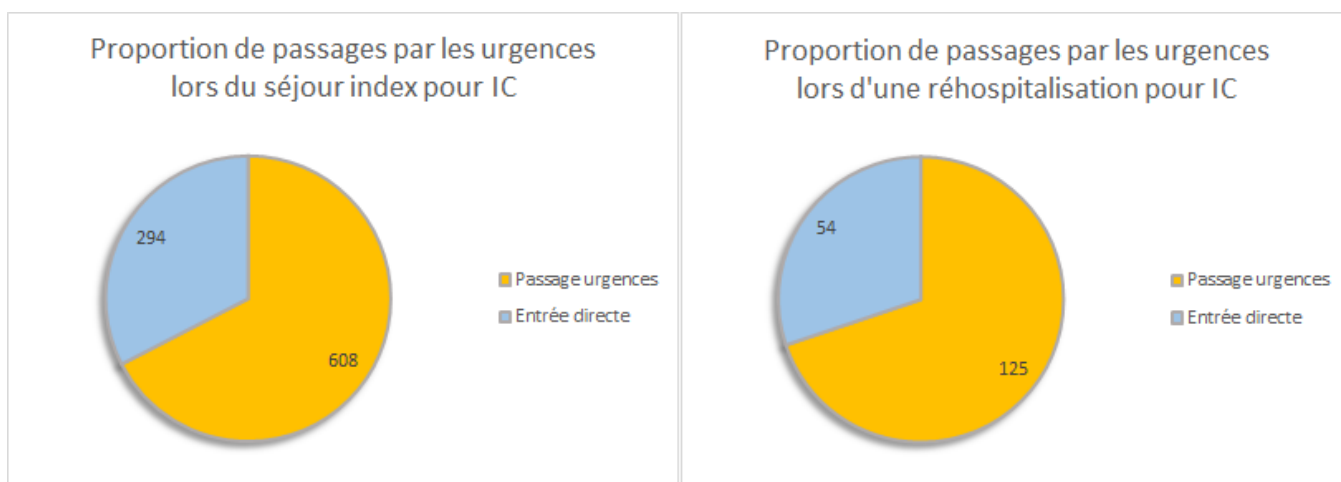


Figure 21: Entrée via les urgences vs entrée directe lors des séjours index et première réhospitalisation pour IC

Le délai moyen entre le séjour index et la première réhospitalisation est de 93,4 jours, et varie de 1 à 353 jours. 19 (10,6%) patients ont été réhospitalisés dans les 7 premiers jours, 59 (32,9%) dans les 30 premiers jours et 107 (59,7%) dans les 90 premiers jours.

Répartition des délais de réhospitalisation



Figure 22: Nombre de patients par fourchette de délai de réhospitalisation entre le séjour index et la première réhospitalisation

La durée moyenne de séjour (DMS) du séjour index est à 8,9 jours contre 7,2 jours pour le premier séjour des patients non réhospitalisés. La DMS de la première réhospitalisation est de 7,7 jours pour les patients concernés.

Les valeurs de FEVG et BNP ont été comparées pour ces patients au niveau du séjour index/premier séjour, en prenant la valeur la plus « sévère » en cas de valeurs multiples pour le même séjour (code CIM-10 correspondant à la FEVG la plus basse, et valeur maximale de BNP) sans retrouver de différence significative entre les patients réhospitalisés et non réhospitalisés. De manière illustrative (Tableau 6), les valeurs globales pour ces valeurs ont aussi été comparées pour ces patients (en prenant donc pour chaque patient la valeur de FEVG la plus basse estimée pour l'ensemble du parcours du patient, et la valeur de BNP maximale).

Tableau 6: Valeurs de FEVG et BNP en fonction du statut réhospitalisé ou non du patient

Caractéristique	Total N = 902 ¹	Au moins une réhospitalisation pour IC <365j ?	
		Oui N = 179 ¹	Non N = 723 ¹
FEVG minimale (%)			
<50	380 (42%)	97 (54%)	283 (39%)
≥50	225 (25%)	45 (25%)	180 (25%)
Inconnue	297 (33%)	37 (21%)	260 (36%)
BNP maximale (ng/L)	846 [429 - 1 611]	1 096 [699 - 2 210]	747 [390 - 1 466]
<i>Données manquantes</i>	43 (4,8%)	3 (1,7%)	40 (5,5%)

¹ Les données sont exprimées sous la forme « Médiane[1er-3ème quartile] », ou « Effectif(pourcentage) »

Les patients réhospitalisés présentent des valeurs de BNP maximales plus élevées et un plus haut taux de FEVG estimée <50%, au détriment du statut « FEVG Inconnue ». Ces valeurs sont mécaniquement attendues en raison de la plus forte fréquentation des services de soins par ces patients.

Par ailleurs, pour être surs de ne pas ignorer un effet des valeurs de BNP avec cette approche par la valeur maximale, nous avons aussi exploré pour les séjours index les valeurs minimales, les moyennes, et la cinétique de la BNP par deux méthodes (différence entre la première valeur du séjour et la dernière, avec l'hypothèse trouvée dans la littérature qu'une diminution importante de la BNP au cours du séjour serait un facteur protecteur vis-à-vis des réhospitalisations [34], et aussi la différence entre valeur maximale et valeur minimale pour explorer la variation globale au cours du même séjour). Ces résultats n'ont pas été significatifs et ne sont pas présentés dans les tableaux.

La description de l'intégralité des variables est disponible dans le tableau suivant.

Tableau 7 : Description des patients selon leur statut réhospitalisé ou non pour IC

Caractéristiques des réhospitalisations	Total N = 902 ¹	Au moins une réhospitalisation pour IC <365j ?		p-valeur ²
		Oui N = 179 ¹	Non N = 723 ¹	
Sociodémographiques				
Age	81 ± 13	82 ± 12	81 ± 13	0,8
Sexe masculin	398 (44%)	69 (39%)	329 (46%)	0,093
Facteurs de risque socio-environnementaux*	317 (35%)	85 (47%)	232 (32%)	<0,001
Bénéficiaire PUMA	76 (8,4%)	22 (12%)	54 (7,5%)	0,038
Comorbidités				
Terrain à risque*	580 (64%)	139 (78%)	441 (61%)	<0,001
Tabac	136 (15%)	33 (18%)	103 (14%)	0,2
Obésité	181 (20%)	48 (27%)	133 (18%)	0,012
Dyslipi démiés	411 (46%)	101 (56%)	310 (43%)	0,001
Diabète	343 (38%)	88 (49%)	255 (35%)	<0,001
Hypertension artérielle	723 (80%)	161 (90%)	562 (78%)	<0,001
Troubles du rythme	603 (67%)	144 (80%)	459 (63%)	<0,001
Insuffisance coronarienne	302 (33%)	77 (43%)	225 (31%)	0,003
Atteinte valvulaire	232 (26%)	61 (34%)	171 (24%)	0,004
Insuffisance rénale chronique	292 (32%)	92 (51%)	200 (28%)	<0,001
Dénutrition	259 (29%)	71 (40%)	188 (26%)	<0,001
Anémie	433 (48%)	119 (66%)	314 (43%)	<0,001
Cancer	120 (13%)	30 (17%)	90 (12%)	0,13
Trouble dépressif	133 (15%)	34 (19%)	99 (14%)	0,073
Pneumopathie / BPCO	376 (42%)	92 (51%)	284 (39%)	0,003
Caractéristiques des réhospitalisations				
Délai entre séjour index et 1ère réhospi		63 [18 - 145]		
DMS 1er séjour	7,6 ± 6,8	8,9 ± 7,2	7,2 ± 6,6	0,002
FEVG du séjour index (%)				0,5
<50	313 (35%)	58 (32%)	255 (35%)	-
>=50	204 (23%)	38 (21%)	166 (23%)	-
Inconnue	385 (43%)	83 (46%)	302 (42%)	-
BNP 1er séjour (ng/L)	675 [352 - 1 224]	685 [403 - 1 338]	675 [329 - 1 189]	0,2
Données manquantes	69 (7,6%)	7 (3,9%)	62 (8,6%)	
BNP 1ère réhospi (ng/L)		759 [438 - 1 313]		
Données manquantes		12 (6,7%)		
Médico-économique				
Coût annuel moyen MCO	5 236 [3 852 - 7 844]	10 580 [7 704 - 17 322]	3 852 [3 852 - 5 495]	
Données manquantes	32 (3,5%)	3 (1,7%)	29 (4,0%)	

¹ Les données sont exprimées sous la forme «Médiane[1er-3ème quartile]», «Moyenne ± écart-type» ou «Effectif(pourcentage)»
² Comparaisons effectuées par des tests de Wilcoxon pour les variables quantitatives où des tests du Khi² d'indépendance pour les variables qualitatives
IC = insuffisance cardiaque, PUMA = Protection Universelle Maladie (ex-CMU), BPCO = bronchopneumopathie chronique obstructive, DMS = Durée moyenne de séjour, FEVG = Fraction d'éjection ventriculaire gauche, BNP = B-type natriuretic peptide, MCO = médecine chirurgie odontologie et obstétrique
* Les diagnostics utilisés dans la détermination des variables Terrain à risque et FdR socio-environnementaux sont décrits en annexe

3.3.2. Modèle de régression logistique

Les analyses bivariées ont permis d'identifier 17 variables significativement associées au risque de réhospitalisation au seuil $p < 0.10$ sur les 21 testées (p -valeur en gras dans le Tableau 7). Le modèle pouvant accepter jusqu'à 17 variables, les 17 ont toutes été incluses dans le modèle initial.

Après la sélection pas-à-pas descendante, le deuxième modèle comprenait 9 variables explicatives sur les 17 (Figure 23). Les résultats sont présentés sous la forme de rapports de cotes (OR ou *odds-ratio*) avec leurs intervalles de confiance à 95% (IC 95%), et la valeur p associée. Ce rapport de cotes compare le risque qu'un patient ait été réhospitalisé s'il présente la comorbidité ou caractéristique du tableau ou non, toutes autres variables égales. Ces OR ne sont pas exactement assimilables à des risques relatifs (RR). En termes d'interprétation, on peut poser l'hypothèse que les variables qui présentent un OR significativement supérieur à 1 au seuil $p < 0.05$ sont associées à un risque de réhospitalisations plus élevé.

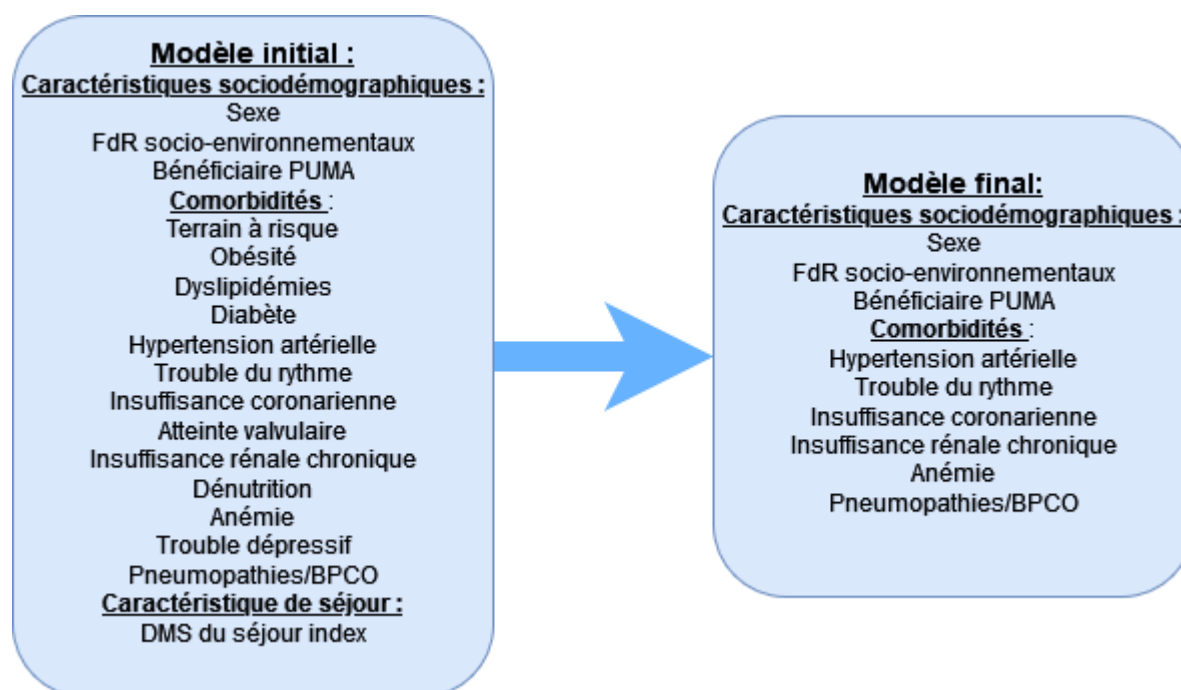


Figure 23: Comparaison des modèles initial et final pour l'analyse des facteurs prédictifs de réhospitalisation

Sur le modèle final (Tableau 8), le sexe féminin, le statut de bénéficiaire PUMA, l'hypertension artérielle, les troubles du rythme, l'insuffisance coronarienne, l'insuffisance rénale chronique et l'anémie étaient tous significativement associés à un risque de réhospitalisations plus élevé. Les deux autres variables testées (facteurs de risques socio-environnementaux et pneumopathie/BPCO) présentaient des tendances statistiquement non significatives à une augmentation de ce risque.

Tableau 8 : Résultats du modèle de régression logistique final évaluant les facteurs prédictifs de réhospitalisation

Caractéristique	OR ¹	IC 95% ¹	p-valeur
Sociodémographiques			
Sexe féminin	1,7	1,17 – 2,47	0,005
Facteurs de risque socio-environnementaux	1,4	0,98 – 2,02	0,067
Bénéficiaire PUMA	1,83	1,02 – 3,20	0,039
Comorbidités			
Hypertension artérielle	1,74	1,03 – 3,08	0,047
Troubles du rythme	2,45	1,62 – 3,79	<0,001
Insuffisance coronarienne	1,68	1,16 – 2,43	0,005
Insuffisance rénale chronique	1,94	1,35 – 2,80	<0,001
Anémie	1,96	1,36 – 2,85	<0,001
Pneumopathie / BPCO	1,34	0,94 – 1,91	0,11

¹ OR = rapport de cotes (odds-ratio), IC = intervalle de confiance.

Les variables non retenues du modèle initial comprennent la notion de terrain à risque, l'obésité, les dyslipidémies, le diabète, l'atteinte valvulaire, la dénutrition, le trouble dépressif et la DMS du séjour index. Aucune de ces variables ne présentait une association statistiquement significative au risque de réhospitalisation dans ce modèle initial.

Les indicateurs de performance des modèles évalués tels que décrits dans la méthode étaient dans les normes. L'analyse de variance ne retrouvait pas de différence significative dans la variance expliquée entre le modèle initial et final, et la performance prédictive du modèle estimée par l'aire sous la courbe ROC est calculée à 71.5% [IC95% : 65,6% - 76,3%].

A visée illustrative, le modèle alternatif construit pour évaluer le caractère prédictif ou non de la strate pour les réhospitalisations a été réalisé, il comportait initialement donc 6 variables explicatives : la strate assignée², le sexe, le statut de bénéficiaire PUMA, les facteurs de risques socio-environnementaux, la DMS du premier séjour et l'existence ou non d'une dyslipidémie (seule comorbidité analysée qui n'est pas directement utilisée dans la construction de la stratification). Après la sélection pas à pas descendante, le modèle final comportait 3 variables : le sexe, le statut bénéficiaire PUMA et la strate assignée.

Sur ce modèle alternatif (Tableau 9) la stratification était significativement associée à un risque supérieur de réhospitalisation pour chaque strate comparée à la précédente, à l'exception de la strate V, qui était un facteur protecteur comparée à la strate IV. Le sexe féminin était toujours significativement associé à un risque de réhospitalisation plus élevé. On ne retrouve plus sur ce modèle une association statistiquement significative entre le statut de bénéficiaire PUMA et la probabilité de réhospitalisation (p=0,12). Pour la strate V dont la construction est un peu

² Construction alternative sans la notion de réhospitalisation dans le calcul des scores SGS

particulière, si on décide hypothétiquement de calculer le caractère prédictif paire par paire de chaque strate entre elles (donc Strate V vs I, Strate V vs II, etc., non présent dans le tableau de résultats), on retrouve une association significative de la strate V aux strates I, III et IV, dans le sens d'une augmentation de la probabilité de réhospitalisation pour la strate V comparée à la strate I, et d'une diminution pour les strates III et IV.

Tableau 9: Résultats du modèle de régression logistique évaluant le caractère prédictif de la strate vis à vis des réhospitalisations

Caractéristique	OR ¹	IC 95% ¹	p-valeur
Sociodémographiques			
Sexe féminin	1,61	1,11 – 2,37	0,013
Bénéficiaire PUMA	1,59	0,88 – 2,81	0,12
Strate assignée			
Strate I	--	--	--
Strate II	4,69	2,93 – 7,63	<0,001
Strate III	2,92	1,81 – 4,73	<0,001
Strate IV	5,14	1,95 – 16,2	0,002
Strate V	0,05	0,01 – 0,15	<0,001

¹ OR = rapport de cotes (odds-ratio), IC = intervalle de confiance.

De la même manière, les indicateurs de performance de ces modèles étaient dans les normes, sans différence significative entre le modèle initial et final dans l'analyse de variance, et la performance prédictive du modèle estimée par l'aire sous la courbe ROC est calculée à 77.5% [IC95% : 73.2% - 81.3%].

4. DISCUSSIONS

4.1 Discussion des résultats et caractéristiques de la population stratifiée

4.1.1. Résultats globaux

Dans notre population cible, l'algorithme de stratification retrouve une proportion d'individus insuffisants cardiaques globalement égale aux résultats nationaux (2,9% vs 2,9% à dénominateur comparable) et une proportion d'individus à risque (strate 0) supérieure (31,1 vs 25.5%). Ces résultats peuvent se discuter selon plusieurs facteurs. Tout d'abord le périmètre de l'étude, qui est ici monocentrique et réalisée sur un centre hospitalier universitaire de grande envergure, établissement support du GHT, et sur un périmètre géographique de faible amplitude centré sur la métropole amiénoise. Cette population n'est donc pas représentative de l'ensemble du territoire et ses caractéristiques différentes de la parcelle « France entière » ainsi que du GHT Somme Littoral Sud dans sa globalité. Dans ce type d'étude monocentrique, les résultats attendus sont ceux d'une sous-estimation de toutes les strates et on peut poser l'hypothèse que le nombre réel de patients IC et à risque est encore plus élevé.

Un potentiel plus grand nombre de patients IC et à risque serait en effet attendu, d'après les caractéristiques du territoire. La population du GHT (et des Hauts-de-France) présente en effet un état de santé globalement plus mauvais que l'ensemble de la population de la France hexagonale [35], avec une espérance de vie à la naissance plus faible, une surmortalité importante globale ainsi que pour les maladies cardiovasculaires et l'insuffisance cardiaque en particulier (avec une surmortalité de 14% pour les hommes et 8% pour les femmes comparées à la population française hexagonale globale) et un taux standardisé de mortalité de l'IC à 158,9 pour 100 000 habitants (contre 139,7 pour la France hexagonale). Ces différences sont moins prononcées dans le seul territoire du « Grand Amiénois » (reflétant des disparités importantes au sein du territoire, notamment entre la métropole amiénoise et les territoires ruraux de l'ouest du GHT) mais persistent néanmoins pour de nombreux indicateurs. Ce constat s'explique par des déterminants de santé globalement médiocres sur tous les fronts, autant sur les indicateurs socio-environnementaux que les déterminants individuels. Ainsi la situation sociale du territoire est très défavorable comparée au reste du pays, avec des disparités importantes au sein du territoire, et des indicateurs qui restent relativement mauvais même au sein du territoire amiénois seul même s'ils y sont meilleurs que sur le reste du GHT. [35] Des notions que nous retrouvons dans les chiffres de notre population cible, avec une proportion de bénéficiaires PUMA-CSS (ex CMU-c) estimée autour de 13% sur notre cohorte, supérieure à la moyenne nationale (8 à 11%) et une proportion de patients présentant au moins un facteur de risque socio-

environnemental (tels que définis par l'ATIH dans le cadre des données du PMSI) importante (14%). Les facteurs de risque cardiovasculaires (surpoids, consommation alcool-tabagique, diabète, sédentarité, hypertension artérielle, dyslipidémies) restent globalement plus élevés que sur le reste du territoire français.

Avec une population incluse de 52 113 patients (66928 en comptant les patients de moins de 18 ans), notre étude englobe un peu plus de 10% de la population du GHT qui est estimée à 630 000 à sa création en 2016. Quant à la population de notre parcelle d'étude du « Grand Amiénois », elle peut être estimée à 226 000 habitants en 2020 et notre cohorte comprend donc environ 30% de sa population. Si l'on comparait les résultats de la stratification sur notre population cible entière comparée aux résultats nationaux sur la population France Entière, les proportions seraient notablement inférieures pour toutes les strates, ce qui est attendu étant donné que la stratification France entière a inclus une bien plus grande proportion de sa population cible (environ 56% vs 30%).

La cohorte dans sa globalité présente une nette prédominance féminine, avec 60% de femmes, dont la majorité ne sont ni insuffisantes cardiaques ni à risque. (66% des patients non stratifiés vs 51% des patients stratifiés sont des femmes) Malgré l'atténuation de ce déséquilibre parmi les patients assignés à une strate, les femmes y représentent tout de même 52% des insuffisants cardiaques, et 51% des patients à risque. Cette légère prédominance féminine est cohérente avec l'épidémiologie de l'insuffisance cardiaque dont la prévalence est légèrement plus élevée chez les femmes. [36]

4.1.2. Stratification des insuffisants cardiaques

Avec 1944 (3,7%) insuffisants cardiaques (ou 2,9% en comptabilisant les individus mineurs), la population cible comporte une proportion de malades comparables aux estimations nationales. La répartition entre chaque strate est aussi comparable aux données nationales, avec une légère surreprésentation des strates I et V, et notamment une strate IV très faiblement représentée dans notre cohorte.

Cette différence peut s'expliquer par la façon dont les strates I à IV sont construites, par le calcul d'un score SGS basé sur un certain nombre de comorbidités, et qui bénéficie certainement d'une plus grande exhaustivité de codage de ces comorbidités sur des données nationales multicentriques. Pour qu'un patient éligible soit correctement classé en strate IV, il faut que son score SGS soit supérieur ou égal à 65 points (sur un total maximum de 100, avec des items individuels contribuant de 2 à 12 points), ce qui nécessite la présence d'un grand nombre d'informations sur de multiples comorbidités dans son dossier médical sur la période

ciblée et rend la perte d'information mécaniquement plus probable. Certaines de ces comorbidités pouvant être prises en charge en médecine de ville (anémie, HTA, état dépressif...) et la stratification se basant entièrement sur les données hospitalières, une sous-estimation est très probable, y compris au niveau national à plus faible échelle.

La surreprésentation des patients en strate V par rapport à la strate IV, qui se retrouve tant au niveau local que sur les données nationales, s'explique certainement par les critères de construction de cette strate. Indépendante du score SGS, elle se base sur l'existence de critères qualifiant une prise en charge « complexe » tels que la prise en charge des insuffisances rénales chroniques terminales, les greffes cardiaques et assistances circulatoires, entre autres. Il est donc plus simple de classer de façon exhaustive et correcte les patients en strate V dès l'existence d'un de ces critères (dont la gravité et la prise en charge hospitalière obligatoire rendent l'exhaustivité du codage probable), là où les patients en strate IV sont probablement sous-estimés, bien entendu sur notre cohorte mais aussi possiblement au niveau des données nationales. Une hypothèse renforcée par l'examen des scores SGS des patients en Strate V, dont la majorité serait classée en strate I ou II s'ils ne présentaient aucun des critères d'assignation à la strate V.

Ces particularités de l'algorithme de stratification se retrouvent dans les caractéristiques de notre population dont la gravité a tendance à augmenter de façon linéaire entre les strates I et III et souvent IV, avec des chiffres néanmoins instables pour la strate IV dont l'effectif est très faible et difficile à évaluer, et des chiffres souvent atypiques pour la strate V, qui peuvent en plus de la construction spécifique de cette strate s'expliquer par le meilleur suivi médical de ces patients. Cette évolution linéaire est bien sûr attendue, par définition, pour les comorbidités utilisées dans la construction de l'algorithme de stratification, mais elle se retrouve aussi dans celles qui n'en font pas partie (tels que la consommation tabagique et les dyslipidémies), ainsi que sur les valeurs maximales de BNP pour chaque patient.

En prenant en compte la probable sous-évaluation d'un certain nombre de comorbidités, les caractéristiques de notre population semblent cohérentes avec la littérature scientifique dans leurs ordres de grandeur [37,38], avec des prévalences élevées à très élevées sur la plupart des comorbidités évaluées.

La cohorte est très âgée avec un âge médian à 81 ans et compris entre 73 pour la strate V et 83 pour la strate I. L'âge plus élevé de cette première strate pourrait s'expliquer par une meilleure survie des patients présentant le moins de comorbidités, les patients éligibles aux strates élevées étant plus à risque de décéder et d'être exclus avant la date de point. Le nombre de patients

présentant au moins un facteur de risque socio-environnemental est globalement élevé (35% vs 14% dans la cohorte entière) alors que le nombre de patients bénéficiaires PUMA-CSS est plus faible (9.7% vs 13%). Cela peut s'expliquer par le fait que les bénéficiaires de la CSS sont plus jeunes que le reste de la population (au niveau national en 2022, 71% de ses bénéficiaires ont moins de 40 ans selon les chiffres de la Drees [39]) et sont donc sous-représentés dans cette cohorte de patients âgés.

La variable médico-économique de cout annuel moyen en MCO de ces patients, trouve comme attendu une évolution linéaire du cout entre les strates I et IV, avec encore une fois des chiffres atypiques plus bas pour la strate V. C'est une estimation néanmoins incomplète, centrée uniquement sur une estimation de la valorisation des séjours pour IC pour ces patients avec de nombreuses données manquantes (54% des patients n'ayant pas eu de séjour avec un DP d'IC sur la période), et sans prendre en compte les coûts indirects supplémentaires causés par l'insuffisance cardiaque pour ces patients en dehors leurs séjours pour IC (par exemple, les séjours pour un autre motif pour lesquels le diagnostic d'insuffisance cardiaque du patient a augmenté le niveau de sévérité du séjour), ni les séjours multi-unités avec un DP d'IC dans un RUM seulement et un DP de séjour différent. De plus la stratification a été construite nationalement sur la base des coûts hospitaliers globaux pour ces patients, y compris par exemple les séances de dialyse pour les patients en strate V majoritairement concernés par une insuffisance rénale terminale.

4.1.3. Stratification des patients à risque

Avec 20 836 (31.1%) de la cohorte assignée à la strate 0, le nombre de patients à risque est beaucoup plus élevé que sur la base nationale (25.5%). En plus des facteurs explicatifs déjà discutés dans les chapitres précédents, il est important de noter que les conditions de classement dans cette strate ont évolué sur plusieurs versions, avec notamment des différences sur la gestion des individus uniquement concernés par les facteurs de risque généraux, à qui la strate n'était pas forcément assignée dans certaines itérations de l'algorithme. En ne conservant que les 17 277 patients concernés par des facteurs de risque spécifiques et le terrain à risque (toujours considérés comme des patients à risque dans toutes les versions), les résultats sont comparables aux chiffres nationaux. (25,8% vs 25.5%)

La méthodologie de cette strate 0 reste vouée à évoluer, et est considérée comme sous-évaluée au niveau national de par sa construction, et la difficulté à identifier les individus non malades pour lesquels les programmes de prévention primaires seraient les plus pertinents, surtout sur des données exclusivement hospitalières. Des travaux, bien plus complexe par nature, sur

d'autres bases nationales telles que le SNDS et sur le futur entrepôt national de données de médecine de ville (projet P4DP), pourraient permettre de mieux cerner et identifier ces patients.

Les caractéristiques de cette strate comparée aux patients non à risque de la même classe d'âge (>40 ans) sont celles attendus par la littérature : une population plus âgée, plus masculine, plus défavorisée (la proportion de patients qui présentent au moins un facteur de risque socio-environnemental et la proportion de bénéficiaires PUMA-CSS est plus élevée parmi les patients à risque que ceux non stratifiés).

4.1.4. Evaluation des facteurs prédictifs de réhospitalisation

Dans la sous-cohorte évaluée pour la réhospitalisation à un an, 179 (19.8%) des patients avaient été réhospitalisés au moins une fois. Ces chiffres relativement bas comparés à la littérature (assez hétérogène [40] en raison, entre autres, de la grande diversité de méthodologies utilisées pour identifier et classer les réhospitalisations), peuvent s'expliquer par plusieurs facteurs. Tout d'abord, la présence de 2 hospitalisations pour IC à moins d'un an d'intervalle est certainement sous-estimée dans notre cohorte, ne pouvant pas prendre en compte les parcours multicentriques de certains patients pour correctement les identifier. Ensuite, la méthodologie stricte et conservatrice d'identification de ces patients, la même que celle utilisée par l'algorithme de stratification, nous fait certainement exclure des patients qui pourraient être considérés comme éligibles. En prenant uniquement les séjours ayant pour diagnostic principal un code I50 d'IC, nous sommes certains de ne pas inclure de faux positifs, au prix de la non-inclusion de patients avec des séjours un peu plus atypiques.

Après analyse multivariable, les facteurs prédictifs de réhospitalisation comprenaient le sexe féminin, le statut bénéficiaire PUMA, l'HTA, les troubles du rythme, l'insuffisance coronarienne, l'insuffisance rénale chronique et l'anémie. Ces résultats sont tous cohérents avec la littérature à l'exception du sexe féminin, pour lequel la littérature est divisée entre l'absence d'effet, ou un effet protecteur [41–43] vis-à-vis des réhospitalisations dans la littérature. Certaines variables étudiées dans ce travail et bien recueillies sans biais évident n'ont pas présenté d'association significative malgré leur présence dans la littérature, ce qui est attendu au vu des faibles effectifs totaux de cette sous-cohorte et du manque de puissance de l'étude, comme par exemple la DMS du séjour index qui était significativement plus élevée chez les patients réhospitalisés dans l'analyse bivariée (8.9 vs 7.2 jours), association non retrouvée dans les modèles.

Pour pouvoir évaluer correctement la performance prédictive de la strate dans les réhospitalisations dans le modèle alternatif, l'algorithme a été modifié pour ne pas utiliser la

notion de réhospitalisation (Tableau 10) dans le calcul du score SGS, ce qui a conduit au reclassement de 64 patients (3,3%) dans des strates inférieures, touchant majoritairement les strates III et IV. Encore une fois, les résultats retrouvent une tendance linéaire attendue entre les strates I et IV, toutes plus prédictives de réhospitalisation que la strate précédente, et des résultats atypiques pour la strate V qui est significativement protectrice face au risque de réhospitalisation comparée aux strates III et IV, sans différence retrouvée avec la strate II, et prédictive de réhospitalisation comparée à la strate I. Les faibles effectifs de la strate IV (encore réduits à un total de 18 patients par l’algorithme alternatif) rend l’interprétation des chiffres la concernant hasardeuse.

Tableau 10 : Résultats stratification algorithme complet et algorithme alternatif sans les réhospitalisations

Nb patients	Strate assignée				
	Strate I	Strate II	Strate III	Strate IV	Strate V
Algorithme complet	1096	485	213	36	114
Algorithme alternatif	1127	486	199	18	114

Les modèles réalisés dans ce travail, intégralement à partir de données disponibles dans le PMSI, présentent des indices de validité et de performance acceptables et illustrent la pertinence des variables utilisées dans la stratification dans la prédiction des réhospitalisations. Elles dépeignent néanmoins un tableau incomplet, et de multiples facteurs prédictifs de réhospitalisation identifiés dans la littérature [44] ne sont pas évalués dans ce travail (et souvent non disponible dans le PMSI). Parmi ces facteurs, on peut mentionner des paramètres cliniques (fréquence respiratoire, fréquence cardiaque, prise de poids et œdèmes, etc.), paracliniques (NT-proBNP, BNP³, albuminémie, créatininémie, hémoglobine, caractéristiques échocardiographiques, anomalies ECG, etc.) , les modalités de prise en charge des patients (classes pharmacologiques et posologies à l’admission et à la sortie du séjour index, modalités de suivi et télésurveillance), certaines caractéristiques sociodémographiques (milieux urbains et ruraux, niveau d’éducation), et des comorbidités non explorées dans ce travail (sédentarité, artériopathie oblitérante des membres inférieurs, apnée du sommeil, pathologies hépatiques, etc.). Il pourrait aussi être intéressant de compléter ce travail d’une analyse temporelle fine des parcours de ces patients par le biais de modèles de survie tels qu’une régression de Cox, ainsi que d’analyses spatiales précises des parcours des patients, idéalement multicentriques, des unités médicales fréquentées, des passages par les urgences, etc.

³ Les valeurs de BNP décrites dans ce travail n’ont pas été incluses dans les modèles de régression.

4.2 Forces et limites de ce travail et de l'approche PMSI en général

4.2.1. Forces

La réutilisation des données du PMSI a pour avantage de présenter une démarche reproductible à toutes les échelles de par la standardisation de ces données au niveau national, et une exhaustivité quasi totale dans le périmètre des hospitalisations. Ce travail nous a permis de travailler sur un effectif élevé, partant d'une base de plus de 200 000 patients pour près de 750 000 séjours et d'inclure 52 113 patients dans l'algorithme de stratification. Les codes CIM-10 spécifiques à l'insuffisance cardiaque présentant pour la plupart un niveau de sévérité pouvant contribuer à aboutir à une valorisation plus élevée du tarif du séjour, leur codage est relativement exhaustif tant que l'information est présente dans le dossier médical et que le patient a été pris en charge pour la pathologie (y compris dans la simple continuité des traitements habituels, ce qui est le cas pour la quasi-totalité des patients insuffisants cardiaques chroniques qui sont traités à vie). On peut donc estimer que dans la population ciblée, une grande majorité des patients insuffisants cardiaques hospitalisés au moins une fois au CHU Amiens-Picardie dans la période 2019-2023 a été identifiée.

L'identification des séjours pour IC par motifs d'hospitalisations par le biais du DP (pour l'analyse des réhospitalisations) est globalement fiable et exhaustive (dans le périmètre de la méthodologie utilisée), cette information étant obligatoirement renseignée. La méthodologie utilisée (seulement les séjours ayant pour DP un code I50.*) est stricte et exclut certainement un faible nombre de séjours ayant d'autres DP (tels que les cardiopathies hypertensives avec IC) ou de séjours multi-unités dont l'IC n'est le DP que d'un RUM mais pas du séjour dans sa globalité.

La réutilisation des données du PMSI pour le calcul de scores de comorbidités tels que le score de Charlson qui a été utilisé dans la conception de cet algorithme de stratification, ainsi que la création de scores de comorbidités spécifiquement adaptés aux données du PMSI (tel que le score SGS conçu pour cet algorithme) ouvre des perspectives intéressantes pour le pilotage médical et économique du système de santé ainsi que pour la production d'indicateurs épidémiologiques, et de nombreux travaux sont en cours ou ont été réalisés à cette fin. [45–49] Ce travail s'inscrit transversalement dans cette dynamique globale d'exploitation des données du PMSI.

4.2.2. Limites

Comme déjà discuté précédemment, le caractère monocentrique de cette étude la rend moins performante, moins représentative et moins exhaustive sur ses données que les chiffres nationaux, ou une éventuelle stratification multicentrique sur tous les établissements du GHT. Des comparaisons réalisées par la FHF entre les résultats de la stratification réalisée sur les bases nationales et celles sur les bases PMSI locales de certains CH des territoires pionniers ont retrouvé une exhaustivité comprise entre 53 et 81% des strates⁴ dans les bases locales, selon les établissements. A noter que sur ces comparaisons, de façon similaire à notre étude, la strate IV est systématiquement grandement sous-estimée sur les bases locales (ainsi que la strate III de manière plus modérée) comparativement aux autres strates.

Comme pour la plupart des études observationnelles rétrospectives, ce travail est sujet à un certain nombre de biais, tels que le biais d'information (il est probable que les comorbidités des patients réhospitalisés plusieurs fois soient mieux renseignées que celles des patients moins souvent admis et aggravent les différentiels de sévérité entre ces patients) ou des biais de confusion (de nombreuses variables d'intérêt ne sont pas disponibles dans le PMSI et pas évaluées par ce travail et pourraient être des facteurs de confusion).

Le périmètre géographique du « Grand Amiénois » est un milieu relativement urbain avec un bon accès aux soins, des déterminants de la santé globalement plus favorables en moyenne que le reste du GHT ou de la région, des facteurs connus dans la littérature pour avoir une influence sur le pronostic de l'insuffisance cardiaque, et notamment sur la réhospitalisation. [41] Néanmoins le choix d'un périmètre géographique restreint nous permet d'espérer avoir capté une majorité d'individus dont le CHU AP est l'établissement de recours de première intention. La méthodologie de choix du périmètre géographique pourrait être améliorée par l'utilisation d'indicateurs chiffrés, par exemple sur les taux de recours et de fuite pour chaque code géographique. Une autre limite est la fiabilité du dernier code géographique de résidence utilisé pour cette inclusion géographique, cette dernière correspond au code géographique renseigné lors de la dernière hospitalisation connue du patient dans la cohorte (à la date du 31/12/2023). Les patients ayant déménagé après cette hospitalisation sont donc mal classés, et potentiellement inclus ou exclus à tort. Par ailleurs, il y a une différence de périmètre entre les codes géographiques ATIH (qui correspondent aux codes postaux) et les codes INSEE utilisés pour définir le périmètre initial, notre périmètre géographique d'inclusion final est donc plus large que celui initialement choisi. La carte suivante illustre cette différence.

⁴ Source : Documents de travail FHF

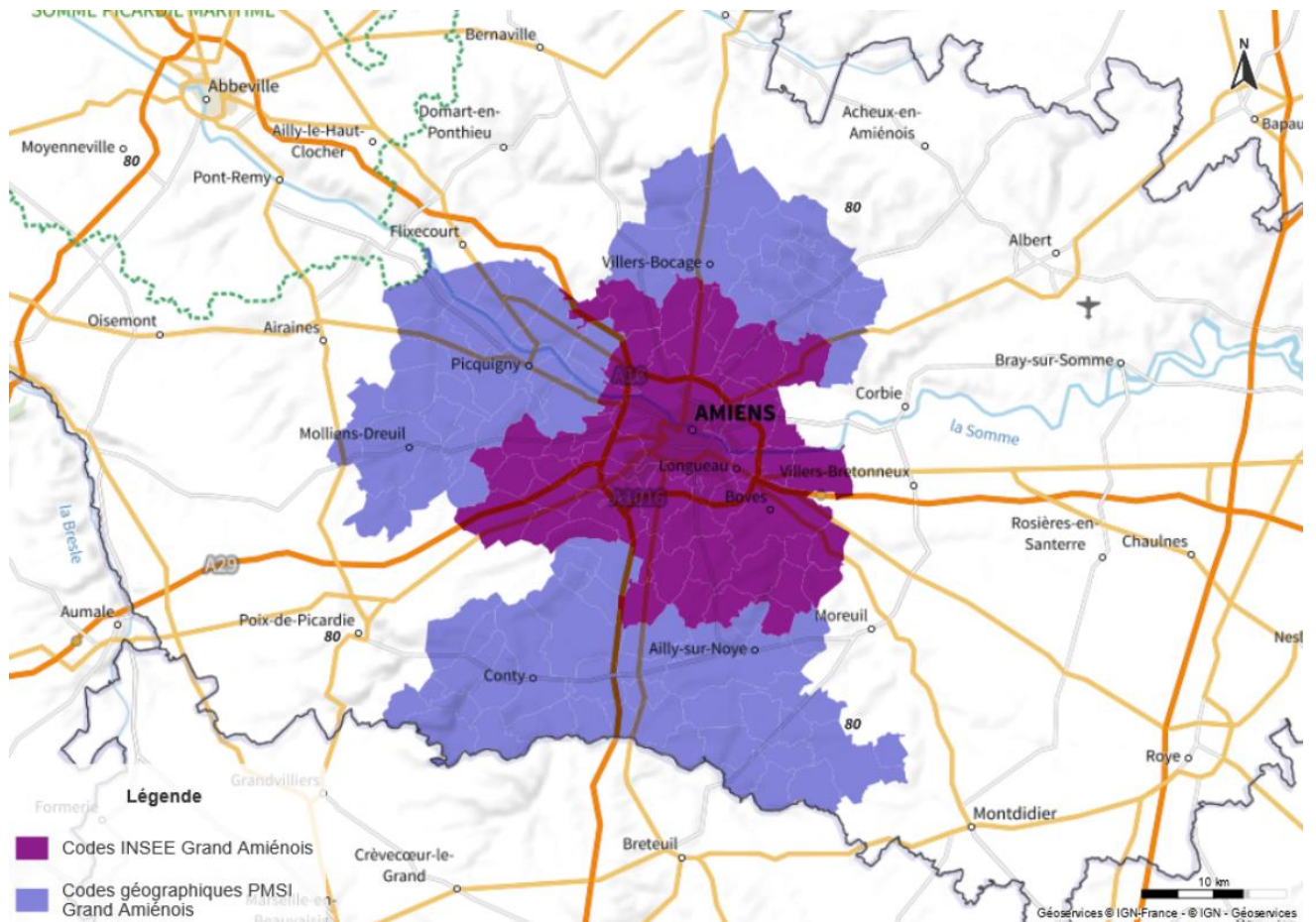


Figure 24: Carte de comparaison entre le périmètre géographique choisi par codes INSEE, et le périmètre final des codes géographiques PMSI

Le PMSI étant produit à des fins médico-économiques en premier lieu, l'exhaustivité du codage est hétérogène selon le caractère valorisant des diagnostics et actes. De nombreuses comorbidités sont certainement sous-estimées, car elles ne modifient jamais la valorisation T2A des séjours.

L'exclusion des patients décédés hors du CHU est incomplète, avec de grandes difficultés à faire un lien strict entre les données du SIH et les données INSEE-CépiDc, causées par des disparités importantes de renseignement des informations d'identité. Ainsi, parmi les 11 538 patients identifiés décédés grâce aux informations du SIH (mode de sortie 9 + DxCare), seuls 1 662 décès (14,4%) ont été retrouvés par la méthode d'appariement aux données INSEE, donnant une estimation de la sensibilité de cette méthode qui est très faible (le prix d'une spécificité estimée à 100%). Cela représente potentiellement une dizaine de milliers de patients décédés non identifiés dans la cohorte initiale. Au vu du grand âge des patients stratifiés et du pronostic défavorable de l'insuffisance cardiaque, l'identification performante des décès est importante. Ces problèmes persisteraient sur une étude multicentrique, mais seraient atténués par la possibilité de croiser les informations sur le statut vital des patients des divers

établissements. Une méthode alternative pourrait utiliser des algorithmes d'appariement complexes validés dans la littérature scientifique tels que l'algorithme INSEEHOP [50] qui utilise la distance de Damerau-Levenshtein (DLD) et tolère un certain nombre de différences entre les deux jeux de données tout en maintenant une spécificité très élevée (>98%) pour éviter de classer à tort des patients vivants parmi les décédés.

L'estimation de la FEVG par l'intermédiaire des extensions de codes CIM-10 dans le PMSI a donné des résultats limités. Ces extensions pour les codes I50, I11 et I13, permettent de catégoriser les patients selon leur FEVG en trois catégories : <40%, entre 40 et 50%, ou >50%. Elles ont été introduites en Mars 2019. Elles concernent donc la majorité de notre cohorte, avec à la marge des valeurs manquantes début 2019. Leur codage reste néanmoins très partiel, avec 42% des patients stratifiés classés dans la catégorie « Inconnue », dont 43% des patients inclus dans l'analyse des réhospitalisations. De plus ces catégories ne remplacent pas une mesure précise de la FEVG qui permettrait des analyses fines de cet indicateur. Ces effectifs limités n'ont pas permis de produire une analyse pertinente de la FEVG selon la strate, ou selon le statut réhospitalisé ou non des patients. Le déploiement et la généralisation des entrepôts de données de santé pourraient permettre d'exploiter plus facilement ces paramètres paracliniques qui sont souvent compliqués ou impossibles à recueillir sans réaliser un retour individuel au dossier.

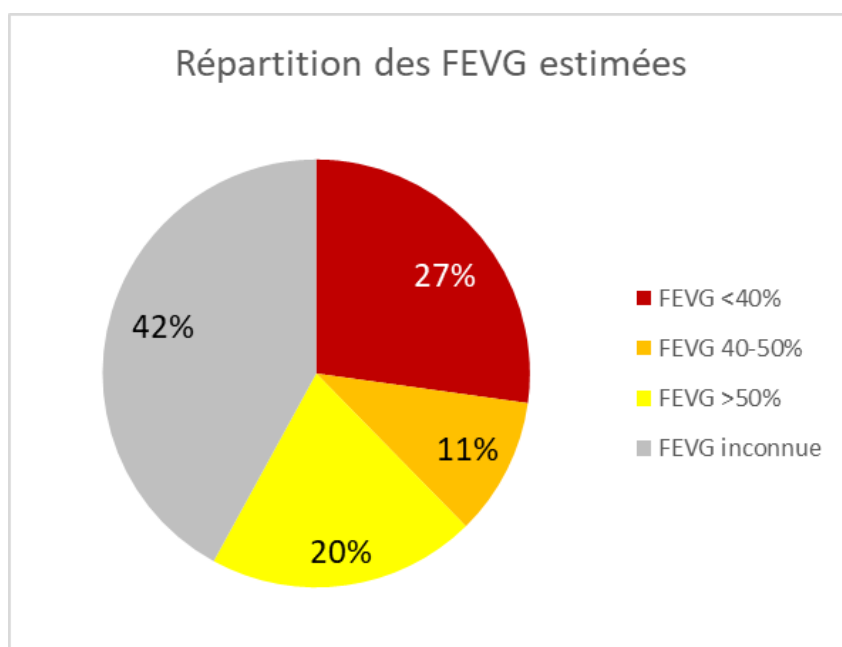


Figure 25: Répartition des FEVG estimées par le code CIM-10 pour les patients stratifiés

La mesure des facteurs de risque socio-environnementaux est certainement sous-estimée. Ces codes relèvent d'informations souvent non saisies dans les dossiers médicaux ou non accessibles par les professionnels responsables du codage. Ces codes n'ont en grande majorité

aucun impact sur la valorisation par ailleurs. Sur les 22 codes CIM-10 identifiés par l'ATIH (cf annexe) dans ces facteurs de risque, la majorité de l'effectif identifié dans notre travail se concentre autour de deux codes qui caractérisent le maintien à domicile difficile, information souvent cliniquement pertinente et plus facilement retrouvée dans le dossier.

Seule variable de ce travail non nativement présente dans les données du PMSI, nous avons étudié les valeurs biologiques de BNP pour les patients stratifiés qui en présentaient au moins une (85% de la cohorte). Les valeurs de NT-proBNP ont été ignorées car trop peu nombreuses pour nos patients. (seulement 32 patients (1,6%) avec au moins une mesure). Il a été décidé pour cette variable de choisir et étudier pour chaque patient (ou séjour dans le cadre des réhospitalisations) la valeur maximale de BNP (c'est-à-dire la valeur la plus pessimiste). Concernant les patients stratifiés, on retrouvait une tendance linéaire à l'augmentation de la valeur de BNP la plus élevée selon la strate. Concernant l'étude des réhospitalisations, nous n'avons pas retrouvé de différence significative de BNP maximale dans le séjour index selon le statut réhospitalisé ou non du patient. Pour être surs de ne pas passer à côté d'un effet par ce choix d'étudier la valeur maximale et la perte d'information qu'il induit, plusieurs autres transformations mathématiques ont été réalisées : valeur minimale, moyennes, et une estimation de la cinétique par la différence entre la première et dernière valeur des séjours index de ces patients, confirmant l'absence de significativité de la BNP dans la prédiction des réhospitalisations dans notre cohorte, malgré des tendances. L'approche cinétique semble néanmoins prometteuse et l'intégration de l'étude de l'évolution des valeurs de BNP à une analyse temporelle fine des parcours patients est une perspective intéressante.

4.3 Perspectives d'avenir

4.3.1. Les étapes suivantes de la démarche au niveau local

Le choix d'un périmètre géographique et d'une population cible précise s'impose en premier lieu, qu'il s'agisse directement du GHT tout entier ou d'abord d'une démarche centrée sur le « Grand Amiénois » comme décrite dans ce travail. Le départ sur une plus petite échelle présente à ce niveau des avantages en termes de faisabilité, de rapidité de déploiement et de modalités organisationnelles. L'expérience qui sera acquise par les acteurs locaux lors d'une telle démarche « pilote » permettra une optimisation de l'efficacité de la montée en échelle. Le travail avec les acteurs locaux et notamment la CPTS Grand Amiens pourrait permettre d'affiner et de préciser ce territoire d'action, pour lequel des objectifs initiaux réalistes et quantifiés doivent pouvoir être établis, avec une montée progressive en charge. Ce en gardant toujours à l'esprit la cible finale de déploiement à l'échelle du GHT, échelle à laquelle le

programme a été conçu pour fonctionner. L'identification et la mobilisation des acteurs peuvent se faire en s'inspirant de la figure suivante. Une mobilisation à minima de toutes les grandes catégories d'acteurs sans exception est indispensable pour un bon déploiement de la démarche à tous les niveaux.

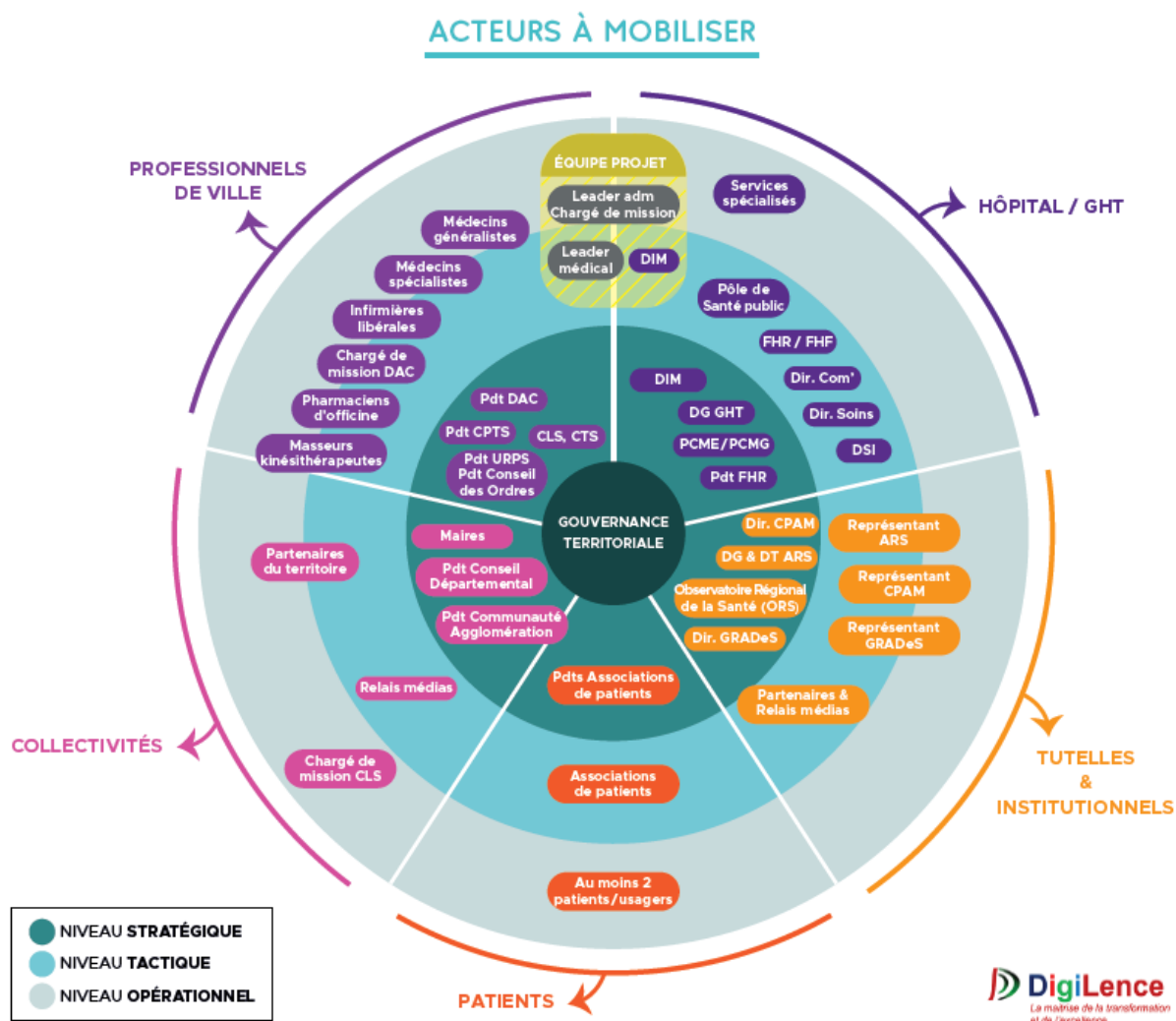


Figure 26: Acteurs de la démarche - Source : FHF - Guide de démarrage de la RP

La suite du travail concerne l'organisation des réunions cliniques, selon les recommandations de la FHF et avec l'aide des supports qu'ils fournissent, pour l'élaboration des programmes d'actions partagés à partir des logigrammes, adaptés à la réalité du territoire ciblé. Les résultats tangibles produits par les premiers participants pourront faciliter l'essai progressif de la démarche aux acteurs plus réticents. On peut par exemple illustrer avec le logigramme diagnostique de l'IC produit par le CH de Douai, à partir du logigramme FHF correspondant (consultable en annexe).

● LES ÉTAPES VERS LE DIAGNOSTIC D'UNE INSUFFISANCE CARDIAQUE

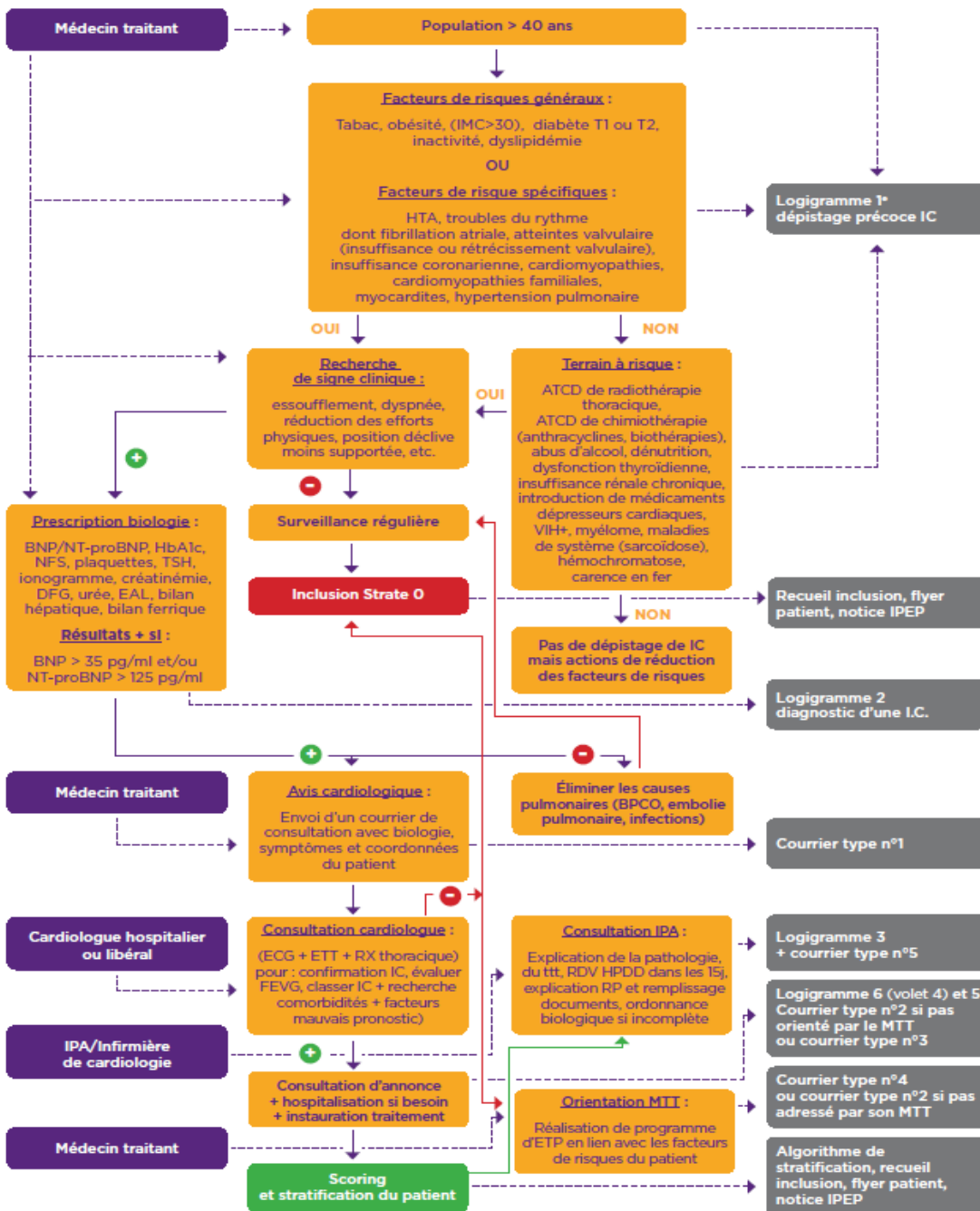


Figure 27: Logigramme diagnostic IC - Source : CH Douai - Aide-mémoire : Prise en charge de l'insuffisance cardiaque

Le principe de montée en échelle itérative peut être un outil puissant pour le déploiement réussi d'initiatives de santé publique [51] et a été décrit comme un facteur de succès dans le déploiement d'initiatives visant le « Triple Objectif ». [18,52] Cette approche a fait ses preuves dans les territoires pionniers, qui sont maintenant la fondation sur laquelle peut s'élargir la démarche de Responsabilité populationnelle.

Les autres facteurs de succès tels que décrits par la FHF (Figure 28) d'après les expériences sur les territoires pionniers comprennent notamment le soutien des pouvoirs publics et en particulier des ARS, l'élaboration d'une stratégie territoriale avec une gouvernance territoriale, conçue par les acteurs de terrain mais soutenue par les pouvoirs publics pour permettre l'articulation cohérente des différentes structures (établissements, CPTS, etc.). Et enfin, l'appui par un système d'information partagé permettant aux professionnels de suivre en commun leur population et leurs patients.

LES FACTEUR-CLÉS D'UN DÉPLOIEMENT RÉUSSI

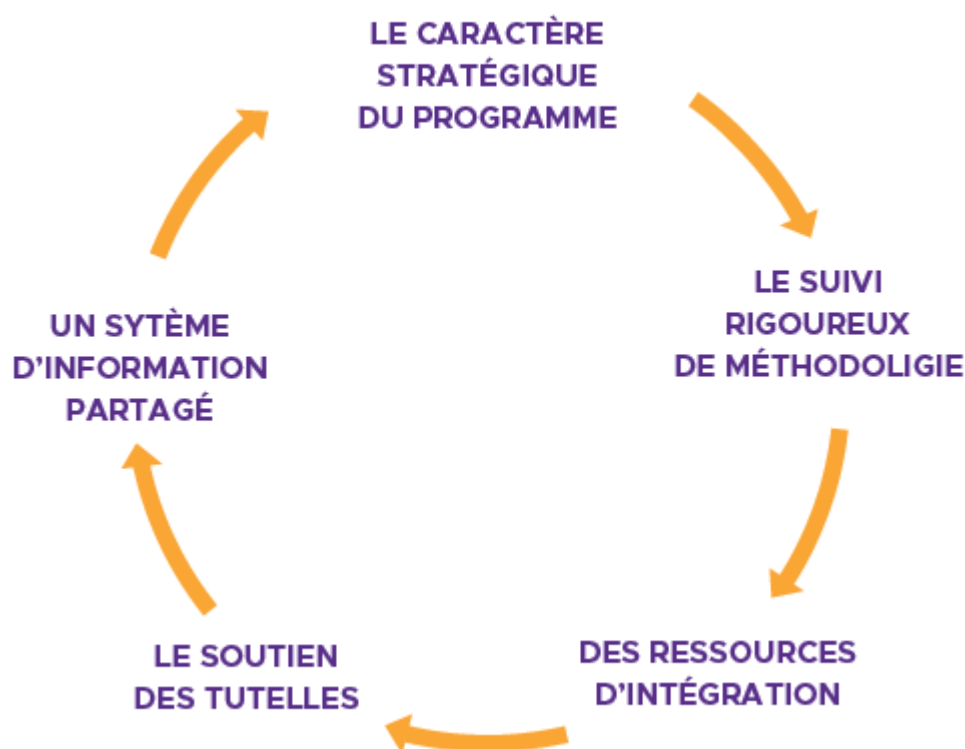


Figure 28: Facteurs de réussite - Source : FHF - Bilan et perspectives pour une Responsabilité populationnelle

Le déploiement de la démarche peut se construire à partir des nombreux documents mis à disposition par la FHF, et notamment son guide de démarrage construit à partir du référentiel qualité de l'European Foundation For Quality Management (EFQM), et la méthode CoMPAS+ pour l'animation des réunions cliniques.

Les modalités de financement ne doivent pas être négligées, pour assurer la pérennité des initiatives et l'adhésion des acteurs locaux, pour qui la démarche ne doit pas se faire au détriment de leurs intérêts personnels.

4.3.2. Programmes existants dans la prise en charge de l'IC

De multiples programmes visant à optimiser les parcours des patients atteints d'insuffisance cardiaque existent déjà et leur intégration optimale aux démarches locales de Responsabilité populationnelle est un enjeu important. On peut citer le programme PRADO-IC de l'Assurance Maladie, qui vise à optimiser le retour et maintien à domicile des patients hospitalisés pour décompensation cardiaque. Pour les patients inclus dans le programme, des rendez-vous auprès des professionnels de santé sont organisés à intervalles réguliers pour optimiser le suivi de ville de ces patients, leur éducation thérapeutique et hygiéno-diététique, leur prise en charge thérapeutique et leur surveillance afin de dépister au plus tôt des signes d'alerte d'aggravation et de décompensation de leur pathologie.

Les programmes de télésurveillance sont aussi à considérer au vu de leurs résultats et leur présence dans les recommandations internationales. En France ils sont multiples, avec des modalités hétérogènes, inégalement déployés et reposent sur des solutions techniques diverses avec de nombreux industriels et prestataires privés agréés. La télésurveillance peut être réalisée par les cardiologues de ville, hospitaliers, ou par délégation à des infirmiers spécialisés en insuffisance cardiaque (ISPIC) et dans le cadre des pratiques avancées (IPA). Elle est encadrée par des programmes locaux et nationaux tels que le dispositif Expérimentation de télémédecines pour l'amélioration du parcours de santé (ETAPES) dont la fin en 2023 acte la généralisation de la télésurveillance dans le droit commun. Une perspective serait de standardiser cette démarche au niveau des populations cibles dans le cadre de la démarche de RP, pour déployer de façon uniforme un programme de télésurveillance adapté aux réalités du territoire et à la strate des patients. La délégation aux ISPIC ou IPA formés est un enjeu important pour faire face aux problématiques de démographie médicale et d'accès aux soins, dans le contexte d'une augmentation rapide de l'incidence de l'IC.

Le suivi optimal des patients après leur retour à domicile, avec l'aide de parcours de soins standardisés et de la télésurveillance pourrait permettre de réduire la proportion d'hospitalisations non programmées et de passages par les urgences. Par un dépistage précoce des signes de décompensation et par un suivi à domicile renforcé, des hôpitaux de jour. Ou, en ultime recours lorsque l'hospitalisation complète est devenue inévitable, par l'admission directe non programmée (ADNP) ou semi-programmée des patients dans les unités de soins. L'augmentation des ADNP (avant tout pour les patients âgés de plus de 75 ans) est un objectif national de santé depuis 2022 ayant pour but de limiter les passages aux urgences évitables dans le cadre du pacte de refondation des urgences.

La réadaptation cardiaque adaptée après hospitalisation est une étape importante, s'inscrivant dans une logique de prise en charge systémique et pluridisciplinaire des patients, et a montré des bénéfices en termes de réduction de la mortalité et des réhospitalisations. [53] Elle est encore trop peu proposée (à peine 10% des patients avec insuffisance cardiaque en bénéficieraient [54]), avec une offre de soins médicaux de réadaptation (SMR) insuffisante. Ainsi dans le GHT Somme Littoral Sud, des unités spécialisées dans la réadaptation cardio-respiratoire n'existent que dans les CH de Corbie et d'Abbeville sous forme d'hôpitaux de semaine ou de jour, ne pouvant prendre en charge qu'une poignée de patients simultanément. Des circuits basés sur des hôpitaux de jour et en médecine de ville permettraient d'accroître le nombre de patients touchés, en travaillant par exemple avec les kinésithérapeutes libéraux et les Maisons Sport-Santé.

D'autres initiatives régionales existent et pourraient être explorées pour en reprendre les mesures efficaces, telles que le Réseau des Insuffisants Cardiaques de l'Isère (RESIC 38), les expérimentations réalisées dans le cadre de l'Article 51 tels que la Cellule d'expertise et de coordination de l'IC sévère (CECICS), etc.

Au niveau local au CHUAP, la dynamique forte autour des parcours de soins de l'IC portée par les acteurs locaux crée beaucoup de leviers d'actions potentiels : parcours HC-HDJ-consultations titrations, télésurveillance, lien déjà établi avec la CPTS Grand Amiens (pour le déploiement de la plateforme PIC² notamment et globalement la problématique de l'adressage direct et précoce des patients sans passage par les urgences), recrutement de personnels spécialisés tels que les ISPIC, contact avec Soins Service pour les HAD précoces, participation au programme PRADO-IC. Ces initiatives locales restent limitées dans leur périmètre et le plus souvent de déploiement récent, mais elles constituent une base solide sur laquelle peuvent se construire les programmes d'actions cliniques de la démarche de RP. Leur mise à l'échelle peut constituer un objectif opérationnel.

Par ailleurs, seuls les patients qui sont hospitalisés dans les unités de cardiologie bénéficient de manière constante de ces outils et programmes. La constitution d'une équipe mobile d'IC pourrait être une piste pour agir au sein de l'établissement sur les nombreux patients hospitalisés dans des unités non cardiologiques (notamment les unités de gériatrie, mais aussi dans d'autres périmètres tels que la néphrologie ou l'endocrinologie, où de nombreux patients polyopathologiques séjournent dans le cadre de la prise en charge de leur diabète, insuffisances rénales chroniques, etc.).

4.3.3. Les leçons des cinq territoires pionniers de la démarche

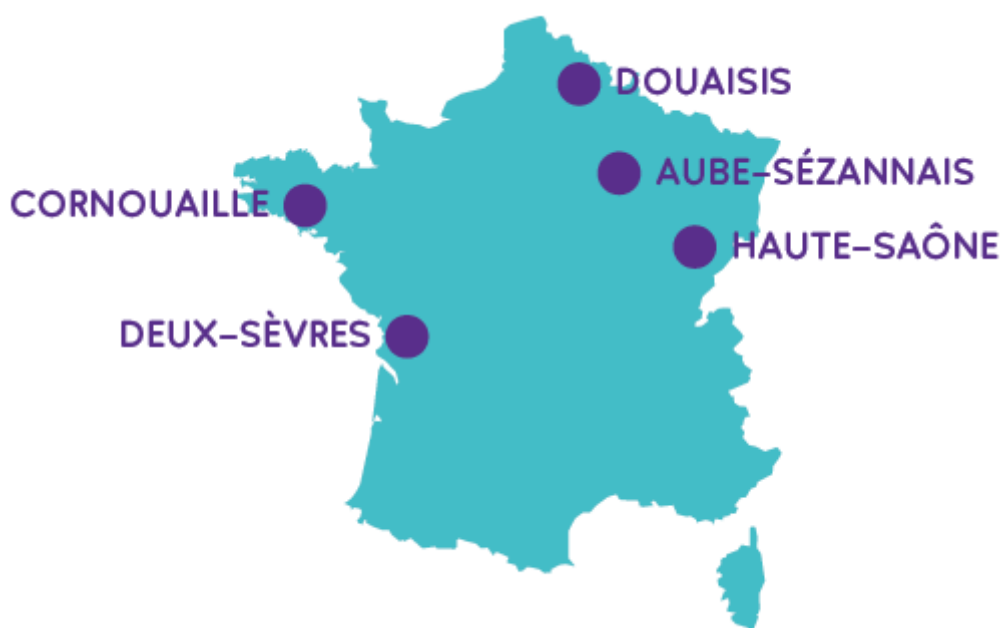


Figure 29: Territoires pionniers de la démarche - Source : FHF - Bilan et perspectives pour une Responsabilité populationnelle

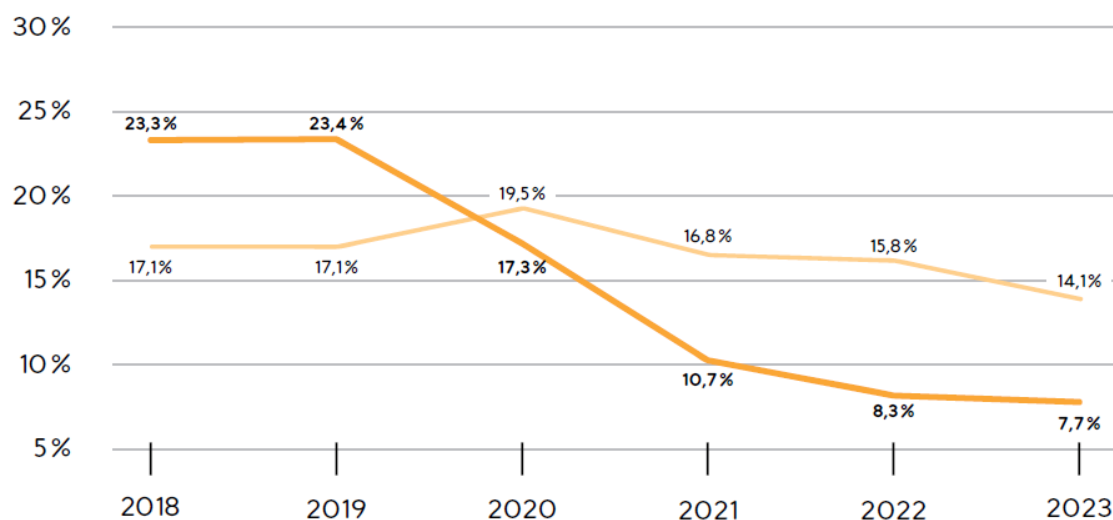
Après plusieurs années de conception des logigrammes, algorithmes de stratification, programmes d'actions partagés, les territoires pionniers ont pu engager des actions de terrain à partir de 2022 et des indicateurs de résultats ont ainsi pu commencer à être recueillis. Partant de 362 professionnels participant à la démarche en janvier 2022, ils sont 860 en février 2024, et 855 actions de terrain ont été réalisées sur cette période.

Dans les politiques de santé territoriales, la démarche est maintenant présente dans les contrats locaux de santé, les projets de santé des CPTS, les projets d'établissement, les projets médico-soignants de GHT et les projets régionaux de santé des territoires pionniers.

Sur le dépistage, c'est plus de 12 500 personnes à risque de développer un diabète de type 2 ou de l'insuffisance cardiaque dépistés en 18 mois et 15 000 personnes sensibilisées. Du côté des malades c'est 817 insuffisants cardiaques inclus et stratifiés dans le programme et 3 089 diabétiques de type 2.

En termes d'indicateurs hospitaliers, uniquement centrés sur le diabète de type 2 pour l'instant et comparés aux taux nationaux et à leurs évolutions, on retrouve une diminution de la part de séjours non programmés, de la part de séjours longs (> 5 jours), et une augmentation de la part d'ambulatoire.

PART DES SÉJOURS (standardisée*) ENTRÉE PAR LES URGENCES
 parmi les hospitalisations pour diabète** de la FA vs taux national



Sources : PMSI Atih, RP, FHF data

■ Taux standardisé des séjours pour diabète aux urgences ■ Taux national des séjours pour diabète aux urgences

*Standardisation par sexe et âge, sources RGP INSEE.

**DP/DR : {E10 à E14, O24, H28.0, H36.0, N08.0, G59.0, G63.2, G73.0, G99.0, I79.2, M14.2, M14.6, P70.0 à P70.2}.

Figure 30: Admission par les urgences pour diabète dans la parcelle Haute-Saône - Source : FHF - Bilan et perspectives pour une Responsabilité populationnelle

Ces indicateurs sont encourageants mais encore incomplets, notamment pour le versant insuffisance cardiaque de la démarche qui n'est pas encore évaluée.

4.3.4. L'évaluation nécessaire des résultats et limites de la démarche

Il est primordial de procéder à une évaluation continue de la démarche au fil de l'eau, pour mettre en place un véritable modèle apprenant qui puisse agir sur ses limites et reproduire ses succès. Au-delà de l'indispensable recueil des indicateurs de performance de façon répétée, la réalisation d'études prospectives bien menées est importante pour éviter les biais liés aux études rétrospectives. On peut l'illustrer ici par le dispositif PRADO-IC, qui après des résultats prometteurs sur la base d'études rétrospectives [55] a bénéficié d'une étude prospective randomisée multicentrique récemment [56] qui n'a pas mis en évidence de réduction des hospitalisations pour décompensation cardiaque à un an, et des tendances non significatives à la réduction de la mortalité cardiovasculaire. Ces résultats pourront aider à améliorer le programme ainsi que son intégration aux parcours de soins des patients.

La surveillance épidémiologique de l'insuffisance cardiaque passe par de multiples programmes, tels que l'indicateur CAQES sur les réhospitalisations pour IC mis en place en 2022, qui forment une base de travail et pourraient être adaptés à l'évaluation des résultats de la démarche de Responsabilité populationnelle. Les taux d'hospitalisation et réhospitalisations, la mortalité, les taux d'admissions non programmées et de passage par les urgences, les taux de séjours ambulatoires et la durée moyenne de séjour représentent autant d'indicateurs pertinents à mettre en place dans cette évaluation, de manière parallèle à ceux déjà existants pour les résultats de la démarche autour du diabète de type 2. Ces indicateurs témoignent avant tout du bon fonctionnement du système de santé et indirectement du meilleur pronostic des patients. Et s'ils sont fiables dans cet objectif, ils ne doivent pour autant pas se substituer à la mesure directe de l'état de santé des populations et notamment l'évolution de la morbidité et de la qualité de vie des insuffisants cardiaques et à risque.

Il est aussi pertinent de discuter la méthodologie de définition des territoires cibles qui a été entreprise par la FHF. [57] Se basant sur la littérature scientifique, le périmètre des GHT a été choisi comme un juste milieu entre les grandes régions trop étendues, et des territoires de proximité des CPTS qui n'auraient pas les ressources suffisantes pour concevoir et gérer ces programmes. La cible populationnelle étant de l'ordre de 300 000 individus par territoire ciblé. Les frontières géographiques des GHT n'étant pas bien définies, la FHF a dû les décrire finement dans le contexte de cette démarche. La méthodologie, réalisée sur les données du PMSI, s'est basée sur les zones géographiques de résidence des patients (à partir des codes géographiques PMSI), et le calcul des taux de recours des patients aux établissements de santé, pour déterminer l'affiliation de ces zones géographiques aux GHT des établissements qu'ils fréquentent le plus. Cette méthode a conduit à construire 132 parcelles, avec une population variant de 59000 à 2.2 millions d'habitants par parcelle.⁵ Elle a des limites évidentes, ne prenant pas en compte la consommation de soins de ville et ignorant les éventuelles variabilités inter-spécialités, et une hétérogénéité importante faisant que certaines parcelles sont très loin des objectifs de population ciblés. Elle donne néanmoins une base de travail fondée sur des données chiffrées, dont la pertinence devra être évaluée localement au sein de chaque parcelle, des ajustements pouvant être nécessaires à la marge. La réévaluation fréquente de ces parcelles doit aussi être un objectif, pour faire face aux modifications de comportement des usagers.

Au total, la mise en place d'un modèle d'intégration clinique s'inscrivant dans cette démarche de triple (ou quadruple) objectif via une approche territoriale et populationnelle est fondée sur

⁵ Source : FHF – Séminaire national des hospitaliers – Novembre 2021

des bases scientifiques solides avec de nombreux exemples dans la littérature scientifique et d'inspirations directes de systèmes à succès tels que les initiatives québécoises ou allemandes. Il reste important de maintenir une vigilance à l'égard de l'évolution rapide de l'état des connaissances dans le cadre d'une transition démographique, épidémiologique et technologique qui demande des transformations importantes des systèmes de santé occidentaux pour y faire face. Une certaine incertitude existe toujours sur les résultats opérationnels à moyen et long terme des démarches visant à l'accomplissement du triple objectif et sur la transférabilité et la comparabilité des systèmes d'un pays à l'autre, amplifiée par des mesures hétérogènes dans les indicateurs ciblés. [58–60] L'amélioration globale des déterminants de la santé doit rester un objectif central et prendre en compte les facteurs socio-environnementaux dans l'évaluation des besoins des populations et la mise en place de programmes d'actions, et non pas seulement l'amélioration des systèmes de soins. Ce cadre dépasse bien sur l'initiative de Responsabilité populationnelle telle que décrite dans ce travail, et requiert la mobilisation d'acteurs bien au-delà du système de santé.

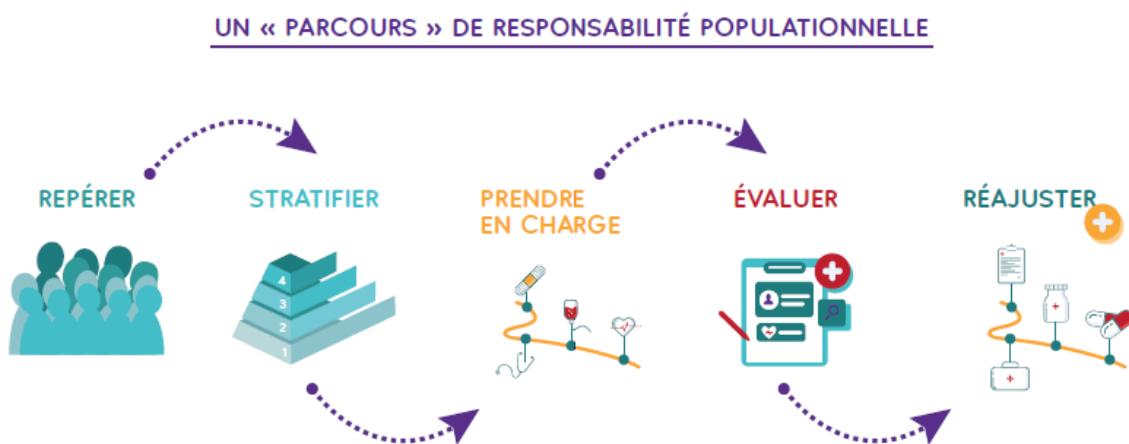


Figure 31: Synthèse parcours RP - Source : FHF - Bilan et perspectives pour une Responsabilité populationnelle

5. CONCLUSION

La prise en charge des pathologies chroniques et du grand âge, dont l'insuffisance cardiaque, est un enjeu majeur pour les systèmes de santé occidentaux et requiert des transformations importantes de ceux-ci. Ils sont inadaptés à des objectifs de maintien en santé de populations vieillissantes, de prévention et promotion de la santé et d'atténuation des inégalités sociales et territoriales de santé. La démarche de Responsabilité populationnelle est un levier d'action proposé dans ces objectifs.

L'insuffisance cardiaque est une pathologie chronique, à la prise en charge complexe et multidisciplinaire, avec des objectifs ambitieux en termes d'amélioration des parcours de soins tant ses enjeux médicaux et économiques sont importants. La diminution des réhospitalisations non programmées (et notamment des passages par les urgences) est un indicateur clé pour améliorer le pronostic de ces patients.

Nous avons dans ce travail, identifié et stratifié les patients insuffisants cardiaque et à risque d'insuffisance cardiaque parmi la population du « Grand Amiénois » dans le cadre de cette démarche de Responsabilité populationnelle de la FHF. Ce travail se positionne parmi les étapes préliminaires d'évaluation de la faisabilité et pertinence de la démarche, et nous encourage à la poursuivre.

Dans ce territoire aux indicateurs de santé défavorable, nos résultats sont cohérents avec la proportion plus élevée attendue de patients malades et à risque, dans les limites d'interprétation de ces données monocentriques du CHU Amiens Picardie. L'analyse des facteurs prédictifs de réhospitalisation dans ce cadre est globalement cohérente avec la littérature scientifique et y montre une bonne performance des variables utilisées dans la stratification, dans les limites de cette étude. La réutilisation des données du PMSI pour ce type d'études rétrospectives est une piste intéressante à condition de garder à l'esprit ses limites et faiblesses.

La mobilisation et sensibilisation des acteurs du territoire, l'identification de leaders médicaux, et le choix définitif d'une population cible qui fasse consensus pour le déploiement de la démarche font partie des perspectives de futur immédiates.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. FHF - Fédération Hospitalière de France. Responsabilité populationnelle : tous acteurs de notre santé ! [Internet]. [cité 1 août 2024]. Disponible sur: <https://www.fhf.fr/la-fhf-en-action-responsabilite-populationnelle-tous-acteurs-de-notre-sante>
2. Article 20 - LOI n° 2019-774 du 24 juillet 2019 relative à l'organisation et à la transformation du système de santé (1) - Légifrance [Internet]. [cité 1 août 2024]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/loda/article_lc/LEGIARTI000038824846
3. FHF - Fédération Hospitalière de France. Bilan 2024 et perspectives pour une Responsabilité populationnelle [Internet]. 2024 [cité 1 août 2024]. Disponible sur: <https://www.fhf.fr/bilan-2024-et-perspectives-pour-une-responsabilite-populationnelle>
4. Assurance Maladie. Data pathologies, une cartographie interactive des pathologies et dépenses de santé de 2015 à 2020 [Internet]. 2022 [cité 1 août 2024]. Disponible sur: <https://www.assurance-maladie.ameli.fr/presse/2022-06-20-dp-data-pathologies>
5. SFC - Société Française de Cardiologie. Le Livre Blanc de l'Insuffisance Cardiaque (SFC–GICC) [Internet]. [cité 1 août 2024]. Disponible sur: <https://www.cardio-online.fr/Actualites/A-la-une/livre-blanc-insuffisance-cardiaque-devoile-ensemble-relevons-defi-insuffisance-cardiaque>
6. Rachas A, Gastaldi-Ménager C, Denis P, Barthélémy P, Constantinou P, Drouin J, et al. The Economic Burden of Disease in France From the National Health Insurance Perspective: The Healthcare Expenditures and Conditions Mapping Used to Prepare the French Social Security Funding Act and the Public Health Act. *Medical Care*. sept 2022;60(9):655.
7. Ministère du travail, de la santé et des solidarités. La stratégie nationale de santé 2018-2022 [Internet]. [cité 1 août 2024]. Disponible sur: <https://sante.gouv.fr/systeme-de-sante/strategie-nationale-de-sante/article/la-strategie-nationale-de-sante-2018-2022>
8. HCSP - Haut Conseil de la Santé Publique. Stratégie nationale de santé : contribution du Haut Conseil de la santé publique (2023) [Internet]. 2023 mars [cité 1 août 2024]. Disponible sur: <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=1280>
9. Assurance Maladie. Rapport Charges et Produits pour 2022 [Internet]. 2021 [cité 1 août 2024]. Disponible sur: <https://www.assurance-maladie.ameli.fr/presse/2021-07-02-cp-rapport-charges-et-produits-pour-2022>
10. Curry N, Ham C. Clinical and service integration The route to improved outcomes. In 2010 [cité 31 août 2024]. Disponible sur: <https://www.semanticscholar.org/paper/Clinical-and-service-integration-The-route-to-Curry-Ham/a52fb3dff2d81006364d2d203e27dede9baac193#citing-papers>
11. Hazarika R, Purdy S. Integrated care: demonstrating value and valuing patients. *Future Hosp J*. juin 2015;2(2):132-6.
12. Baxter S, Johnson M, Chambers D, Sutton A, Goyder E, Booth A. The effects of integrated care: a systematic review of UK and international evidence. *BMC Health Serv Res*. 10 mai 2018;18(1):350.

13. Vigneron E. Inégalités de santé, inégalités de soins dans les territoires français. *Les Tribunes de la santé*. 29 avr 2013;38(1):41-53.
14. Goodwin N. Understanding Integrated Care. *Int J Integr Care*. 16(4):6.
15. FHF - Fédération Hospitalière de France. Guide de démarrage de la Responsabilité populationnelle [Internet]. [cité 1 août 2024]. Disponible sur: <https://www.calameo.com/fhf/books/0037957026985a2e21904>
16. Barthélémy L. L'approche écologique en action en France et au Québec. *Gérontologie et société*. 18 sept 2012;351(5):101-8.
17. Berwick DM, Nolan TW, Whittington J. The triple aim: care, health, and cost. *Health Aff (Millwood)*. 2008;27(3):759-69.
18. Whittington JW, Nolan K, Lewis N, Torres T. Pursuing the Triple Aim: The First 7 Years. *Milbank Q*. juin 2015;93(2):263-300.
19. Bodenheimer T, Sinsky C. From Triple to Quadruple Aim: Care of the Patient Requires Care of the Provider. *Ann Fam Med*. nov 2014;12(6):573-6.
20. Fojtik JE. The Three Confounding Elements of the Triple Aim. *WMJ*. déc 2021;120(4):260-1.
21. OCDE - Organisation de coopération et de développement économiques. Integrating Care to Prevent and Manage Chronic Diseases [Internet]. 2023 [cité 1 août 2024]. Disponible sur: https://www.oecd.org/en/publications/2023/05/integrating-care-to-prevent-and-manage-chronic-diseases_9ad8e68f.html
22. Intermountain Healthcare. The Heart Failure Pathway [Internet]. [cité 1 août 2024]. Disponible sur: <https://intermountainhealthcare.org/about/transforming-healthcare/innovation/clinical-programs/cardiovascular/the-heart-failure-pathway/>
23. Article 51 - LOI n° 2017-1836 du 30 décembre 2017 de financement de la sécurité sociale pour 2018 (1) - Légifrance [Internet]. [cité 1 août 2024]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article_jo/JORFARTI000036339172
24. FHF - Fédération Hospitalière de France. Pour un Système d'Information et d'Organisation Populationnel (SIOP) [Internet]. [cité 1 août 2024]. Disponible sur: <https://www.calameo.com/fhf/read/0037957027e599a2808bd>
25. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*. 21 sept 2021;42(36):3599-726.
26. SFC - Société Française de Cardiologie. Chapitre 18 - Item 234 : Insuffisance cardiaque de l'adulte [Internet]. [cité 1 août 2024]. Disponible sur: <https://www.sfcardio.fr/page/chapitre-18-item-234-insuffisance-cardiaque-de-ladulte>
27. Santé Publique France. Insuffisance cardiaque : données [Internet]. [cité 1 août 2024]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-cardiovasculaires-et-accident-vasculaire-cerebral/insuffisance-cardiaque>

28. Gabet A, Chin F, Olié V. Mortalité par insuffisance cardiaque en France. Tendances 2000–2010 et inégalités territoriales. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*. 1 sept 2014;62:S202.
29. ScanSanté. Hospitalisations par groupe, diagnostic, acte [Internet]. [cité 9 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.scansante.fr/applications/statistiques-par-groupes-diagnostique-actes>
30. Divomed. Plateforme PIC² [Internet]. Pic². [cité 24 sept 2024]. Disponible sur: <https://pic2.fr/experimentation/accueil/>
31. ATIH - Agence technique de l'information sur l'hospitalisation. Guide Méthodologique MCO 2024 [Internet]. [cité 1 août 2024]. Disponible sur: <https://www.atih.sante.fr/guide-methodologique-mco-2024>
32. ATIH - Agence technique de l'information sur l'hospitalisation. Guide Méthodologique SMR 2024 [Internet]. [cité 1 août 2024]. Disponible sur: <https://www.atih.sante.fr/guide-methodologique-smr-2024-0>
33. ATIH - Agence technique de l'information sur l'hospitalisation. Facteurs socio-environnementaux [Internet]. [cité 1 août 2024]. Disponible sur: <https://www.atih.sante.fr/facteurs-socio-environnementaux-1>
34. Leto L, Testa M, Feola M. The predictive value of plasma biomarkers in discharged heart failure patients: role of plasma NT-proBNP. *Minerva Cardioangiol*. avr 2016;64(2):157-64.
35. OR2S - Observatoire régional de la santé et du social. Portrait socio-sanitaire du territoire d'animation santé - Somme Littoral Sud [Internet]. [cité 1 août 2024]. Disponible sur: <http://or2s.fr/index.php/10-news/833-tassommelittoralsud>
36. Juillièrè Y. Insuffisance cardiaque et sexe féminin. *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine*. 1 sept 2016;200(7):1475-84.
37. Logeart D, Isnard R, Resche-Rigon M, Seronde MF, de Groote P, Jondeau G, et al. Current aspects of the spectrum of acute heart failure syndromes in a real-life setting: the OFICA study. *Eur J Heart Fail*. avr 2013;15(4):465-76.
38. Crespo-Leiro MG, Anker SD, Maggioni AP, Coats AJ, Filippatos G, Ruschitzka F, et al. European Society of Cardiology Heart Failure Long-Term Registry (ESC-HF-LT): 1-year follow-up outcomes and differences across regions. *European Journal of Heart Failure*. 2016;18(6):613-25.
39. Drees - Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques. La complémentaire santé : acteurs, bénéficiaires, garanties - Édition 2024 [Internet]. [cité 1 août 2024]. Disponible sur: https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/publications-communique-de-presse/panoramas-de-la-drees/240710_Panorama_ComplementaireSante2024
40. Foroutan F, Rayner DG, Ross HJ, Ehler T, Srivastava A, Shin S, et al. Global Comparison of Readmission Rates for Patients With Heart Failure. *Journal of the American College of Cardiology*. 1 août 2023;82(5):430-44.

41. Jha AK, Ojha CP, Krishnan AM, Paul TK. Thirty-day readmission in patients with heart failure with preserved ejection fraction: Insights from the nationwide readmission database. *World J Cardiol.* 26 sept 2022;14(9):473-82.
42. Rachoin JS, Hunter K, Varallo J, Cerceo E. Impact of time from discharge to readmission on outcomes: an observational study from the US National Readmission Database. *BMJ Open.* 28 août 2024;14(8):e085466.
43. Jencks SF, Williams MV, Coleman EA. Rehospitalizations among Patients in the Medicare Fee-for-Service Program. *New England Journal of Medicine.* 2 avr 2009;360(14):1418-28.
44. Mahajan SM, Heidenreich P, Abbott B, Newton A, Ward D. Predictive models for identifying risk of readmission after index hospitalization for heart failure: A systematic review. *European Journal of Cardiovascular Nursing.* 1 déc 2018;17(8):675-89.
45. Sun JW, Rogers JR, Her Q, Welch EC, Panozzo CA, Toh S, et al. Adaptation and Validation of the Combined Comorbidity Score for ICD-10-CM. *Med Care.* déc 2017;55(12):1046-51.
46. Chollet F, Colin C, Beauveil A, Herquelot E, Polazzi S, Duclos A. Étude de validité des index de comorbidité de Charlson et d'Elixhauser. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique.* 1 mars 2017;65:S15.
47. Quan H, Sundararajan V, Halfon P, Fong A, Burnand B, Luthi JC, et al. Coding algorithms for defining comorbidities in ICD-9-CM and ICD-10 administrative data. *Med Care.* nov 2005;43(11):1130-9.
48. Stausberg J, Hagn S. New Morbidity and Comorbidity Scores based on the Structure of the ICD-10. *PLoS One.* 2015;10(12):e0143365.
49. Simard M, Sirois C, Candas B. Validation of the Combined Comorbidity Index of Charlson and Elixhauser to Predict 30-Day Mortality Across ICD-9 and ICD-10. *Med Care.* mai 2018;56(5):441-7.
50. Guardiolle V, Bazoge A, Morin E, Daille B, Toublant D, Bouzillé G, et al. Linking Biomedical Data Warehouse Records With the National Mortality Database in France: Large-scale Matching Algorithm. *JMIR Medical Informatics.* 1 nov 2022;10(11):e36711.
51. Indig D, Lee K, Grunseit A, Milat A, Bauman A. Pathways for scaling up public health interventions. *BMC Public Health.* 1 août 2017;18(1):68.
52. Farmanova E, Kirvan C, Verma J, Mukerji G, Akunov N, Phillips K, et al. Triple Aim in Canada: developing capacity to lead to better health, care and cost. *Int J Qual Health Care.* déc 2016;28(6):830-7.
53. Taylor RS, Long L, Mordi IR, Madsen MT, Davies EJ, Dalal H, et al. Exercise-Based Rehabilitation for Heart Failure: Cochrane Systematic Review, Meta-Analysis, and Trial Sequential Analysis. *JACC: Heart Failure.* 1 août 2019;7(8):691-705.
54. Golwala H, Pandey A, Ju C, Butler J, Yancy C, Bhatt DL, et al. Temporal Trends and Factors Associated With Cardiac Rehabilitation Referral Among Patients Hospitalized With Heart Failure: Findings From Get With The Guidelines–Heart Failure Registry. *Journal of the American College of Cardiology.* 25 août 2015;66(8):917-26.

55. Abassade P. Le programme PRADO–IC, programme d’aide au retour à domicile des patients insuffisants cardiaques : description, évaluation, perspectives. *Annales de Cardiologie et d’Angéiologie*. 1 nov 2023;72(5):101630.
56. Roubille F, Labarre J, Georger F, Galinier M, Herman F, Berdague P, et al. PRADOC: A Multicenter Randomized Controlled Trial to Assess the Efficiency of PRADO-IC, a Nationwide Pragmatic Transition Care Management Plan for Hospitalized Patients With Heart Failure in France. *Journal of the American Heart Association*. 6 août 2024;13(15):e032931.
57. Malone A, Gomez S, Finkel S, Chourchoulis D, Morcos E, Loko MA, et al. Population health management in France: specifying population groups through the DRG system. *BMC Health Services Research*. 24 juill 2021;21(1):733.
58. Obucina M, Harris N, Fitzgerald JA, Chai A, Radford K, Ross A, et al. The application of triple aim framework in the context of primary healthcare: A systematic literature review. *Health Policy*. 1 août 2018;122(8):900-7.
59. Bryan S, Donaldson C. Taking Triple Aim at the Triple Aim. *Healthc Pap*. 2016;15(3):25-30.
60. Mery G, Majumder S, Brown A, Dobrow MJ. What do we mean when we talk about the Triple Aim? A systematic review of evolving definitions and adaptations of the framework at the health system level. *Health Policy*. 1 juin 2017;121(6):629-36.

ANNEXES

Annexe 1 : Algorithme de stratification – Listes de codes actes et diagnostics

Annexe 2 : Algorithme de stratification – Calcul du score SGS

Annexe 3 : Liste des bibliothèques R utilisées

Annexe 4 : Liste des communes étudiées

Annexe 5 : Liste et statut des variables des tables de données utilisées pour l'algorithme de stratification

Annexe 6 : Diagrammes de flux détaillés de préparation et réalisation de l'algorithme de stratification

Annexe 7 : Facteurs de risque socio-environnementaux – Classification ATIH

Annexe 8 : Exemple de logigramme FHF pour le diagnostic de l'insuffisance cardiaque

Annexe 1 : Algorithme de stratification – Listes de codes actes et diagnostics

On recherche la présence des diagnostics en MCO et en SSR, toutes positions de diagnostic.

○ Listes de diagnostics (code CIM-10)

- Liste D0 « Insuffisance cardiaque » : I09.9 ; I11.0* ; I13.0* ; I13.2* ; I50.* ; O29.1 ; O742 ; O754 ; O89.1 ; O971 ; P29.0
- Liste D1 « Dénutrition » : E40 à E43 ; E44.* ; E46 ; O25 ; R64 ; E90 ; C80.9
- Liste D2 « Anémie » : D50.* à D61.* ; D62 ; D63* ; D64.*
- Liste D3 « HTA » : I10.* à I15.* ; O10.* ; P29.2
- Liste D4 « Cancer » : C* (sauf C44.*) ; D45.* à D47.*
- Liste D5 « Dépression » : F20.4* ; F25.1* ; F31.4 ; F31.5* ; F32.1* ; F32.2 ; F32.3* ; F32.8 ; F32.9 ; F33.1* ; F33.2 ; F33.3* ; F33.8 ; F33.9 ; F41.2 ; F92.0 ; F43.21 ; F43.22
- Liste D6 « Troubles du rythme dont Fibrillation auriculaire » : I44.* à I49.* (sauf I46.*)
- Liste D7 « Pneumopathies ou BPCO » : J09 ; J10.* à J12.* ; J13 ; J14 ; J15.* à J21* ; J22 ; J44.*
- Liste D8 « Insuffisance coronarienne » : I20.* à I25.*
- Liste D9 « Obésité » : E66.04 à E66.07 ; E66.14 à E66.17 ; E66.24 à E66.27 ; E66.84 à E66.87 ; E66.94 à E66.97
- Liste D10 « Atteintes valvulaires » : I05.* à I08.* ; I33.* à I39.* ; Q22.* ; Q23.* ; I01.1 ; I09.1 ; I09.8
- Liste D11 « IRC (stades I à IV) » : N18.* (sauf N18.5)
- Liste D12 « diabète » : E10.* à E14.*
- Liste D13 : « IRC stade V » : N18.5
- Liste D14 « Tabac » : F17.*
- Liste D15 : « Dyslipidémie » : E78.0 à E78.5
- Liste D16 : « Myocardites » : I01.2 ; I090 ; I40.* ; I41.* ; I51.4 ; I97.0 ; I97.1
- Liste D17 : « Cardiomyopathies familiales » : Q20.* ; Q21.* ; Q24.* à Q26.*
- Liste D18 : « Hypertension pulmonaire » : I27.0 ; I27.2
- Liste D19 : « IRC » : N18.*
- Liste D20 : « VIH » : B20.* à B24.* ; Z21 ; R75
- Liste D21 : « Dysthyroïdie » : E00.* ; E02 ; E03.* ; E05.* ; E06.*
- Liste D22 « Myélome » : C90.*
- Liste D23 « Maladies de système » : D86.* ; D89.* ; M30.* à M36.*

- Liste D24 « Antécédent de radiothérapie » : Z92.3
- Liste D25 « Antécédent de chimiothérapie » : Z92.6
- Liste D26 « Hémochromatose » : E83.1
- Liste D27 « Carence en fer » : E61.1
- Liste D28 « Antécédent de greffe cardiaque » : Z94.1 ; Z94.3
- Liste D29 « Antécédent de greffe rénale, pulmonaire, de foie, d'intestin, autre ou sans précision » : Z94.0 ; Z94.2 ; Z94.4 ; Z94.82 ; Z94.88 ; Z94.9
- Liste D30 « Alcool » : F10.*
 - Listes d'actes (code CCAM)
 - Liste A01 « Transplantation cardiaque » : Actes DZEA001 à DZEA003 ; DZFA004
 - Liste A02 « Transplantations autres précisées » : Actes JAEA003 ; HGEA002 ; HGEA004 ; HGEA005 ; HLEA001 ; HLEA002 ; HNEA002 ; HNEA900 ; DZEA004 ; GFEA001 à GFEA007
 - Liste A03 « Dialyse » : Actes JVJF003 ; JVJF004 ; JVJF008 ; JVRP004 ; JVRP007 ; JVRP008 ; JVJB001
 - Liste A04 « Cœur Artificiel » : Actes EQLA003 à EQLA010 ; EQKA002 ; EQKA003
 - Liste A05 « Assistance circulatoire » : Actes EQLA001 à EQLA011 ; EQQP004 ; EQKA002 ; EQKA003 ; EQQP013

Listes combinées :

- Liste « **Facteurs de risques généraux** » : Listes D9, D12, D14, D15
 - Obésité, diabète, tabac, dyslipidémie
- Liste « **Facteurs de risques spécifiques** » : Listes D3, D6, D8, D10, D16, D18
 - HTA, troubles du rythme, insuffisance coronarienne, atteintes valvulaires, myocardites, hypertension pulmonaire
- Liste « **Terrain à risque** » : Listes D1, D19 à D27, D30
 - Dénutrition, insuffisance rénale chronique, VIH, dysthyroïdie, myélome, maladies de système, antécédents de chimio/radiothérapie, hémochromatose, carence en fer, consommation d'alcool pathologique

Annexe 2 : Algorithme de stratification – Calcul du score SGS

Pour le calcul du Severity Score Group (SGS), est réalisée l'addition des points attribués par les caractéristiques suivantes (le total peut aller de 0 à 100 points) :

- Age compris entre 19 et 74 ans inclus (10 points)
- Présence de 2 hospitalisations en MCO avec DP=I50.* avec un intervalle inférieur à 365 jours (8 points)
- Diagnostic de **Dénutrition** (liste D1) : (12 points)
- Présence d'un diagnostic **d'Anémie** (liste D2) : (9 points)
- Présence d'un diagnostic de **HTA** (liste D3) : (8 points)
- Présence d'un diagnostic de **Cancer** (liste D4) : (8 points)
- Présence d'un diagnostic de **Dépression** (liste D5) : (8 points)
- Présence d'un diagnostic de **Troubles du rythme dont Fibrillation auriculaire** (liste D6) : (8 points)
- Présence d'un diagnostic de **Pneumopathies ou BPCO** (liste D7) : (7 points)
- Présence d'un diagnostic **d'insuffisance coronarienne** (liste D8) : (6 points)
- Présence d'un diagnostic **d'obésité** (liste D9) : (6 points)
- Présence d'un diagnostic **d'atteintes valvulaires** (liste D10) : (5 points)
- Présence d'un diagnostic **d'IRC (stades I à IV)** (liste D11) : (3 points)
- Présence d'un diagnostic de **diabète** (liste D12) : (2 points)

Annexe 3 : Liste des librairies R utilisées

Les librairies ou packages R sont des extensions développées et mises à disposition par des personnes tierces, permettant d'utiliser des fonctions avancées et d'optimiser le traitement et l'analyse des données. Certains packages sont nécessaires pour le bon fonctionnement d'autres et sont installés uniquement en raison de cette dépendance. Les packages natifs fournis avec une installation initiale de R ne sont pas mentionnés ici.

Les packages qui ont été utilisés sont comme suit :

- Groupement de packages *tidyverse* : <https://www.tidyverse.org/>
 - o Et notamment *dplyr*, *forcats*, *ggplot2*, *lubridate*, *purrr*, *readr*, *stringr*, *tidyr*
- *sjlabelled* : <https://strengjacke.github.io/sjlabelled/>
- *sqldf* : <https://github.com/ggrothendieck/sqldf>
- *pmeasyr* : <https://github.com/GuillaumePressiat/pmeasyr/>
- *funModeling* : <https://cran.r-project.org/web/packages/funModeling/>
- *zoo* : <https://zoo.r-forge.r-project.org/>
- *tableone* : <https://github.com/kaz-yos/tableone>
- *gtsummary* : <https://github.com/ddsjoberg/gtsummary>
- *ggstats* : <https://github.com/larmarange/ggstats>
- *performance* : <https://easystats.github.io/performance/>
- *car* : <https://cran.r-project.org/web/packages/car/index.html>
- *knitr* : <https://yihui.org/knitr/>
- *rstatix* : <https://rpkgs.datanovia.com/rstatix/>
- *ggpubr* : <https://rpkgs.datanovia.com/ggpubr/>
- *questionr* : <https://juba.github.io/questionr/>
- *broom.helpers* : <https://larmarange.github.io/broom.helpers/>

Annexe 4 : Liste des communes étudiées

Les 39 communes de la CA Amiens Métropole incluses via leur code INSEE sont les suivantes : Amiens, Allonville, Bertangles, Blangy-Tronville, Bovelles, Boves, Cagny, Camon, Cardonnette, Clairly-Saulchoix, Creuse, Dreuil-lès-Amiens, Dury, Estrées-sur-Noye, Ferrières, Glisy, Grattepanche, Guignemicourt, Hébécourt, Longueau, Pissy, Pont-de-Metz, Poulainville, Querrieu, Remiencourt, Revelles, Rivery, Rumigny, Sains-en-Amiénois, Saint-Fuscien, Saint-Saufliou, Saint-Vaast-en-Chaussée, Saleux, Salouël, Saveuse, Seux, Thézy-Glimont, Vaux-en-Amiénois, Vers-sur-Selle.

Les 34 communes du CPTS Grand Amiens : Allonville, Amiens, Argœuves, Bacouel sur Selle, Bertangles, Blangy-Tronville, Boves, Cagny, Camon, Cardonnette, Clairly-Saulchoix, Coisy, Cottenchy, Creuse, Dommartin, Dreuil-Lès-Amiens, Dury, Ferrières, Fouencamps, Glisy, Guignemicourt, Hailles, Lamotte-Brebière, Longueau, Pont-de-Metz, Poulainville, Rivery, Sains-en-Amiénois, Saint-Fuscien, Saleux, Salouël, Saveuse, Thézy-Glimont, Vers-sur-Selle.

Après recouplement et correspondance codes INSEE – codes postaux – codes géographiques PMSI, nous avons le tableau suivant (47 communes, 47 codes INSEE, 14 codes postaux et géographiques uniques) :

Code INSEE	Nom Commune	80650	Querrieu
80021	Amiens	80668	Remiencourt
80020	Allonville	80670	Revelles
80092	Bertangles	80674	Rivery
80107	Blangy-Tronville	80690	Rumigny
80130	Bovelles	80696	Sains-en-Amiénois
80131	Boves	80702	Saint-Fuscien
80160	Cagny	80717	Saint-Saufliou
80164	Camon	80722	Saint-Vaast-en-Chaussée
80173	Cardonnette	80724	Saleux
80198	Clairly-Saulchoix	80725	Salouël
80225	Creuse	80730	Saveuse
80256	Dreuil-lès-Amiens	80735	Seux
80261	Dury	80752	Thézy-Glimont
80291	Estrées-sur-Noye	80782	Vaux-en-Amiénois
80305	Ferrières	80791	Vers-sur-Selle
80379	Glisy	80024	Argœuves
80387	Grattepanche	80050	Bacouel-sur-Selle
80399	Guignemicourt	80202	Coisy
80424	Hébécourt	80213	Cottenchy
80489	Longueau	80246	Dommartin
80626	Pissy	80337	Fouencamps
80632	Pont-de-Metz	80405	Hailles
80639	Poulainville	80461	Lamotte-Brebière

Les codes postaux/géographiques PMSI correspondants (valeurs identiques) sont les suivants :
80000, 80260, 80440, 80540, 80330, 80450, 80480, 80470, 80250, 80680, 80115, 80136,
80160, 80310

Après appariement de ces codes postaux aux codes INSEE correspondants, la liste finale des
132 communes couverte par ces 14 codes est la suivante :

Code postal	Nom Commune	80540 Clairy-Saulchoix	80680 Rumigny
80000	Amiens	80540 Guignemicourt	80680 Sains-En-Amienois
80260	Villers-Bocage	80540 Bougainville	80680 Saint-Fuscien
80260	Allonville	80540 Camps-en-Amienois	80115 Pont-Noyelles
80260	Pierregot	80330 Longueau	80115 Querrieu
80260	Flesselles	80330 Cagny	80136 Rivery
80260	Frehencourt	80450 Lamotte-Brebiere	80160 Plachy-Buyon
80260	Talmas	80450 Camon	80160 Conty
80260	Behencourt	80480 Bacouel-sur-Selle	80160 Essertaux
80260	Beaucourt-sur-L'Hallue	80480 Dury	80160 Flers-sur-Noye
80260	Molliens-au-Bois	80480 Creuse	80160 Rogy
80260	Coisy	80480 Salouel	80160 Fossemanant
80260	Vaux-en-Amienois	80480 Pont-De-Metz	80160 Brassy
80260	Montonvillers	80480 Saleux	80160 Velennes
80260	Poulainville	80480 Vers-sur-Selles	80160 Belleuse
80260	Saint-Gratien	80470 Saint-Sauveur	80160 Fremontiers
80260	Montigny-sur-L'Hallue	80470 Saveuse	80160 Nampty
80260	Bavelincourt	80470 Ferrieres	80160 Monsures
80260	Mirvaux	80470 Breilly	80160 Oresmaux
80260	Cardonnette	80470 Ailly-sur-Somme	80160 Fleury
80260	Rubempre	80470 Argoeuves	80160 Contre
80260	La Vicogne	80470 Dreuil-Les-Amiens	80160 Bosquel
80260	Herissart	80250 Rouvrel	80160 Tilloy-les-Conty
80260	Bertangles	80250 Hallivillers	80160 Prouzel
80260	Naours	80250 Esclainvillers	80160 Fransures
80260	Rainneville	80250 Quiry-Le-Sec	80160 Thoix
80440	Fouencamps	80250 Folleville	80160 Saint-Sauflieu
80440	Blangy-Tronville	80250 Malpart	80160 Courcelles-sous-Thoix
80440	Boves	80250 Guyencourt-sur-Noye	80160 Loeuilly
80440	Hailles	80250 Lawarde-Mauger-L'Hortoy	80160 Neuville-les-Loeuilly
80440	Glisy	80250 Ailly-sur-Noye	80160 Sentelie
80440	Cottenchy	80250 La Faloise	80310 Le Mesge
80440	Dommartin	80250 Chirmont	80310 Soues
80440	Thezy-Glimont	80250 Estrees-sur-Noye	80310 Bourdon
80540	Saisseval	80250 Coulemelle	80310 Rencourt
80540	Molliens-Dreuil	80250 Thory	80310 Saint-Vaast-en-Chaussee
80540	Oissy	80250 Remiencourt	80310 Yzeux
80540	Pissy	80250 Jumel	80310 Cavillon
80540	Briquemesnil-Floxycourt	80250 Sourdon	80310 Hangest-sur-Somme
80540	Saint-Aubin-Montenoy	80250 Grivesnes	80310 La Chaussee-Tirancourt
80540	Montagne-Fayel	80250 Chaussoy-Epagny	80310 Fourdrinoy
80540	Bovelles	80250 Louvrechy	80310 Crouy-Saint-Pierre
80540	Fluy	80680 Grattepanche	80310 Belloy-sur-Somme
80540	Seux	80680 Hebecourt	80310 Picquigny
80540	Revelles		

Annexe 5 : Liste et statut des variables des tables de données utilisées pour l'algorithme de stratification

Ici sont détaillées toutes les variables importées dans la base finale pour l'exécution du script de l'algorithme de stratification. « Présent nativement » signifie que la variable est présente au bon format, dans la bonne table de données, dans l'import au format proposé par *pmeasyr*. Les variables sont au format caractères sauf si précisé autrement. Les formats *Date* sont sous la forme *yyyy-mm-dd*.

Table **rum_df** (format une ligne = un RUM, données MCO uniquement) :

- Variable **NAS** : Numéro administratif de séjour, présent nativement.
- Variable **NOFINESS** : Numéro FINESS juridique établissement, présent nativement.
- Variable **ID_PATIENT** : Identifiant patient unique construit à partir du VIDHOSP par la concaténation de l'identifiant patient permanent (IPP), du sexe au format numérique, et de la date de naissance puis importé dans toutes les tables de données.
- Variable **DP_RUM** : Diagnostic principal du RUM (CIM-10), présent nativement.
- Variable **DP_sejour** : Diagnostic principal du séjour (CIM-10), importé depuis la table RSA par appariement de la clé NAS.
- Variable **D8EEUE** : Date d'entrée du RUM, au format *Date*, présent nativement.
- Variable **D8SOUE** : Date de sortie du RUM, au format *Date*, présent nativement.
- Variable **NORUM** : Numéro séquentiel du RUM, présent nativement.

Au total 6 variables présentes nativement sur 8, deux variables importées d'autres tables de données. Sur les 8 variables, 4 sont des variables de niveau RUM (*DP_RUM*, *D8EEUE*, *D8SOUE*, *NORUM*), 3 de niveau séjour (*NAS*, *NOFINESS*, *DP_sejour*) et 1 de niveau patient (*ID_PATIENT*).

Table **diags_PSHM** (format une ligne = un séjour, données multi-champs MCO et SMR, basée sur la fusion des tables RSA et RHA des données *.out*) :

- Variable **NAS** : Idem table précédente
- Variable **NOFINESS** : Idem table précédente
- Variable **DTNAIS** : Date de naissance du patient, au format *Date*, importée depuis la table RUM vers la table RSA (MCO), depuis la table RHS vers la table RHA (SMR)
- Variable **ID_PATIENT** : Idem table précédente
- Variable **diags** : Liste de tous les diagnostics CIM-10 rattachés au séjour, séparés par une virgule. Obtenue par transformation, concaténation et importation des diverses

variables de diagnostics préexistantes dans les bases RUM et RHA (variables DP, DR et tables de diagnostics associés pour MCO, variables MMP, AE, FPP, et tables de diagnostics associés pour SMR)

- Variable **actes** : Liste de tous les actes CCAM rattachés au séjour, séparés par une virgule. Méthode de création de la variable identique à la variable diags.
- Variable **champ** : Valeur "MCO" ou "SMR" selon le champ du séjour. Variable créée manuellement et appliquée à chaque séjour des tables RSA et RHA.
- Variable **date** : Date d'entrée du séjour au format *Date*. Obtenue en MCO par l'importation depuis la table RUM de la date d'entrée du premier RUM de chaque séjour, et en SMR par l'importation depuis la table RHS de la date d'entrée du séjour.
- Variable **year** : Année du séjour concerné, variable obtenue à partir de l'extraction de l'année de la variable date.
- Variable **dernier_code_geo** : Dernier code géographique PMSI de résidence connu, variable obtenue à partir de l'identification pour chaque patient du code géographique (variable CDGEO des tables RHA et RSA) du séjour le plus récent, après classement par ordre chronologique des séjours.

Au total sur 10 variables, 2 variables présentes nativement, 2 importations simples d'autres tables de données, 2 variables créées manuellement, 4 variables obtenues à partir de transformations et importations complexes de données.

Sur les 10 variables, 7 sont des variables de niveau séjour (*NAS*, *NOFINESS*, *diags*, *actes*, *champ*, *date*, *year*) et 3 sont des variables de niveau patient (*ID_PATIENT*, *DTNAIS*, *dernier_code_geo*).

Table codes_geographiques :

- Variable **codes_geographiques** : Simple importation des 14 codes géographiques identifiés précédemment en une colonne de valeurs.

Annexe 6 : Diagrammes de flux détaillés de préparation et réalisation de l’algorithme de stratification

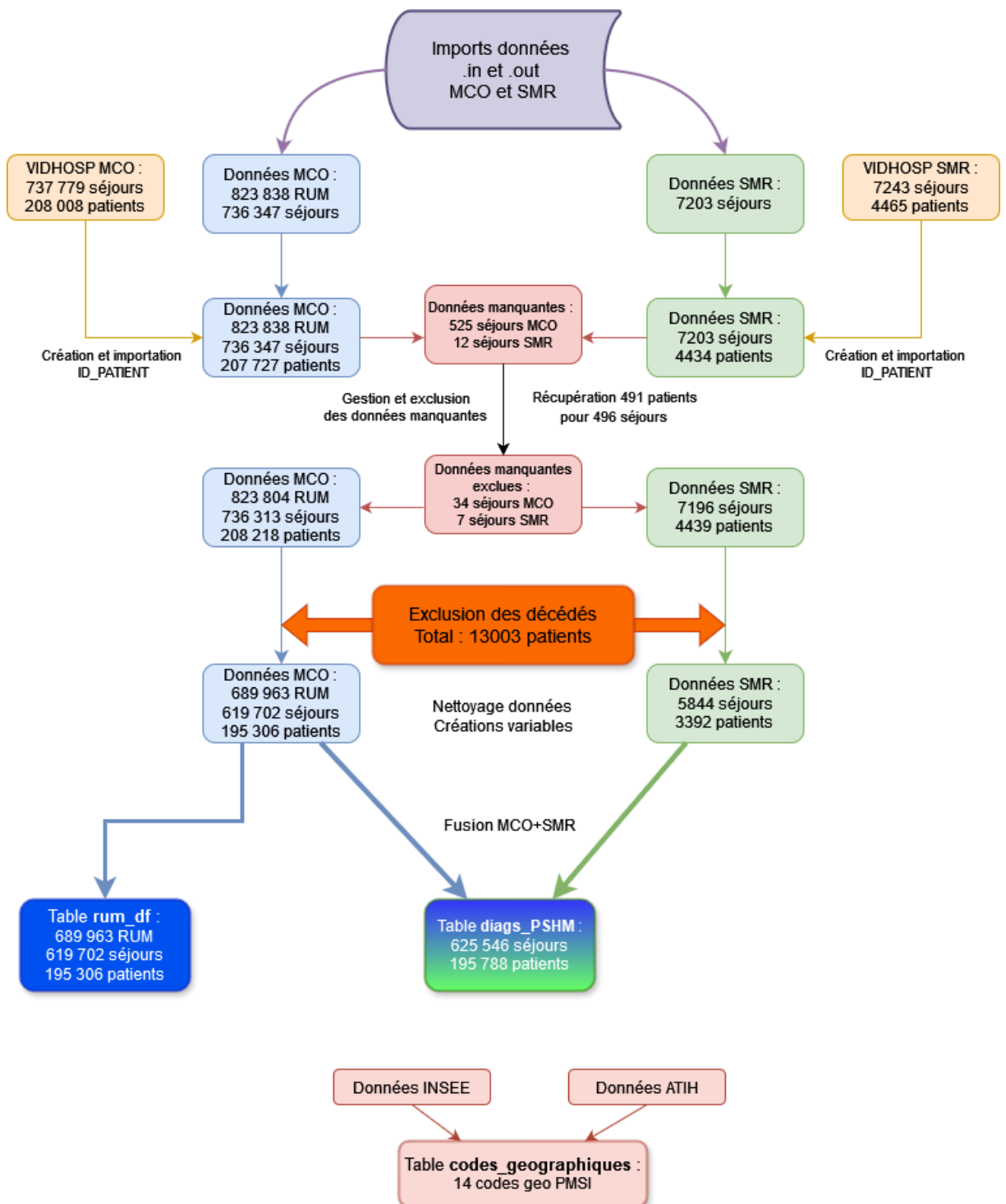


Figure 32: Préparation des données en amont de la réalisation de l'algorithme de stratification - Diagramme de flux

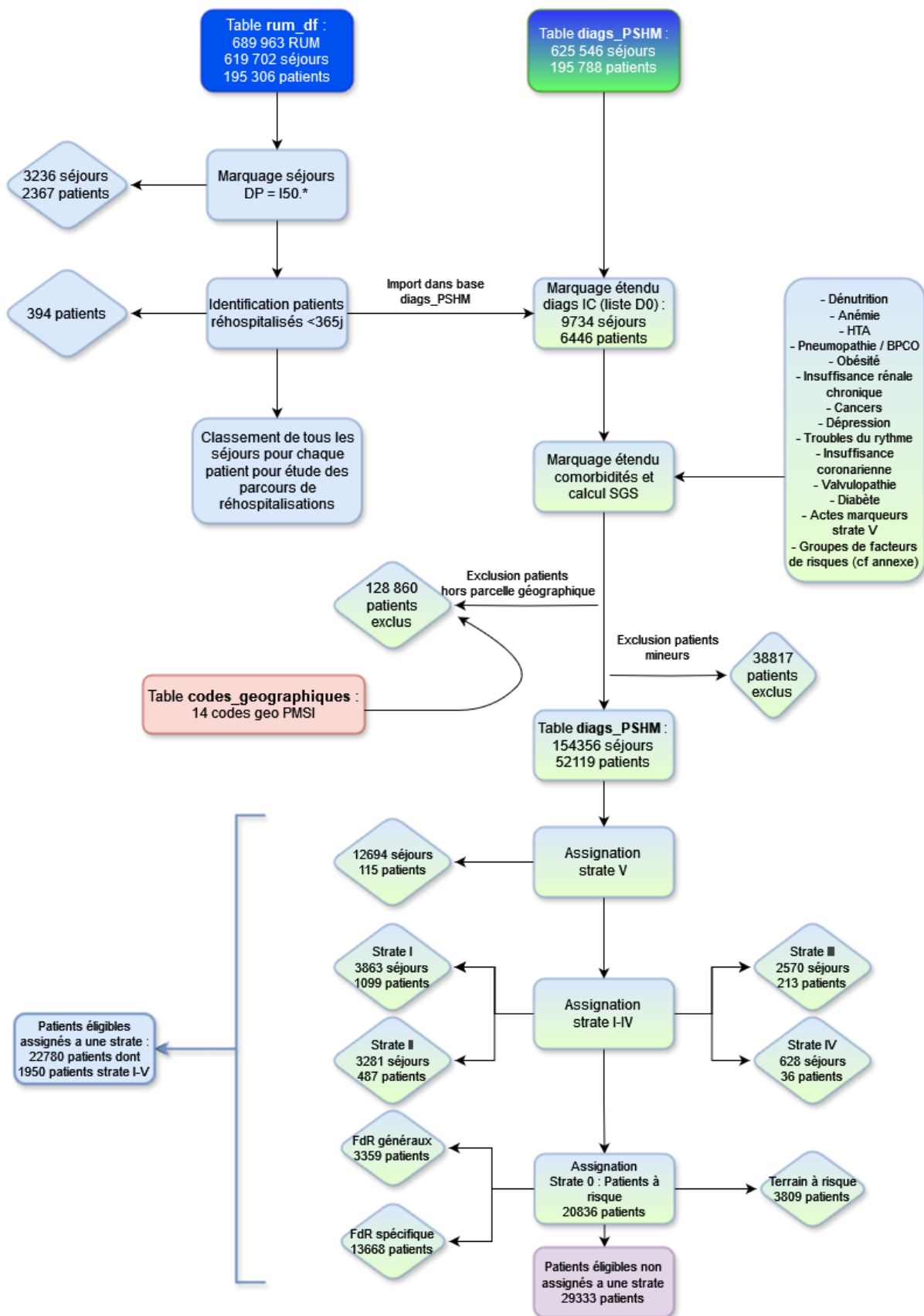
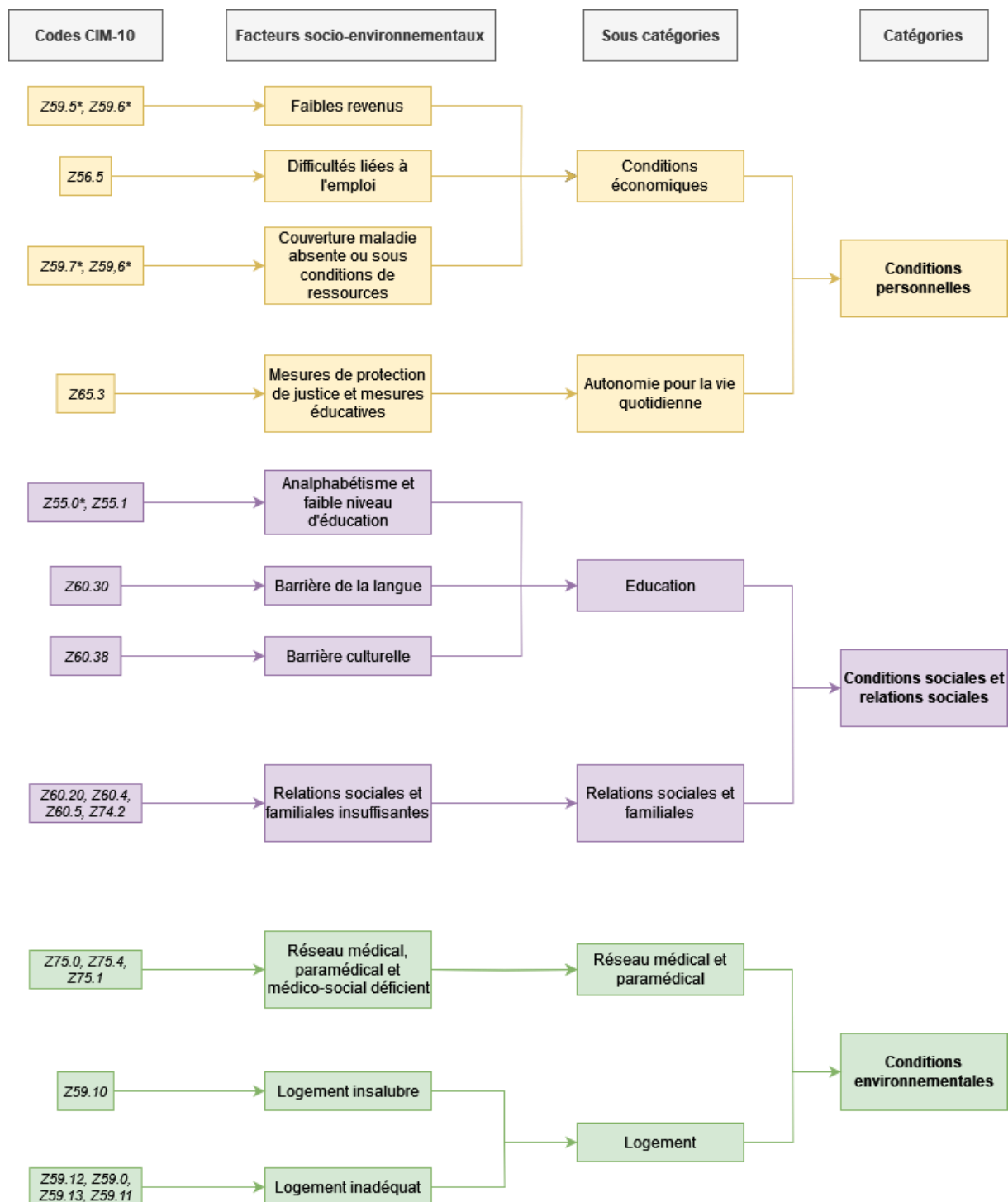


Figure 33: Exécution de l'algorithme de stratification - Diagramme de flux

Annexe 7 : Facteurs socio-environnementaux pour le PMSI selon l'ATIH

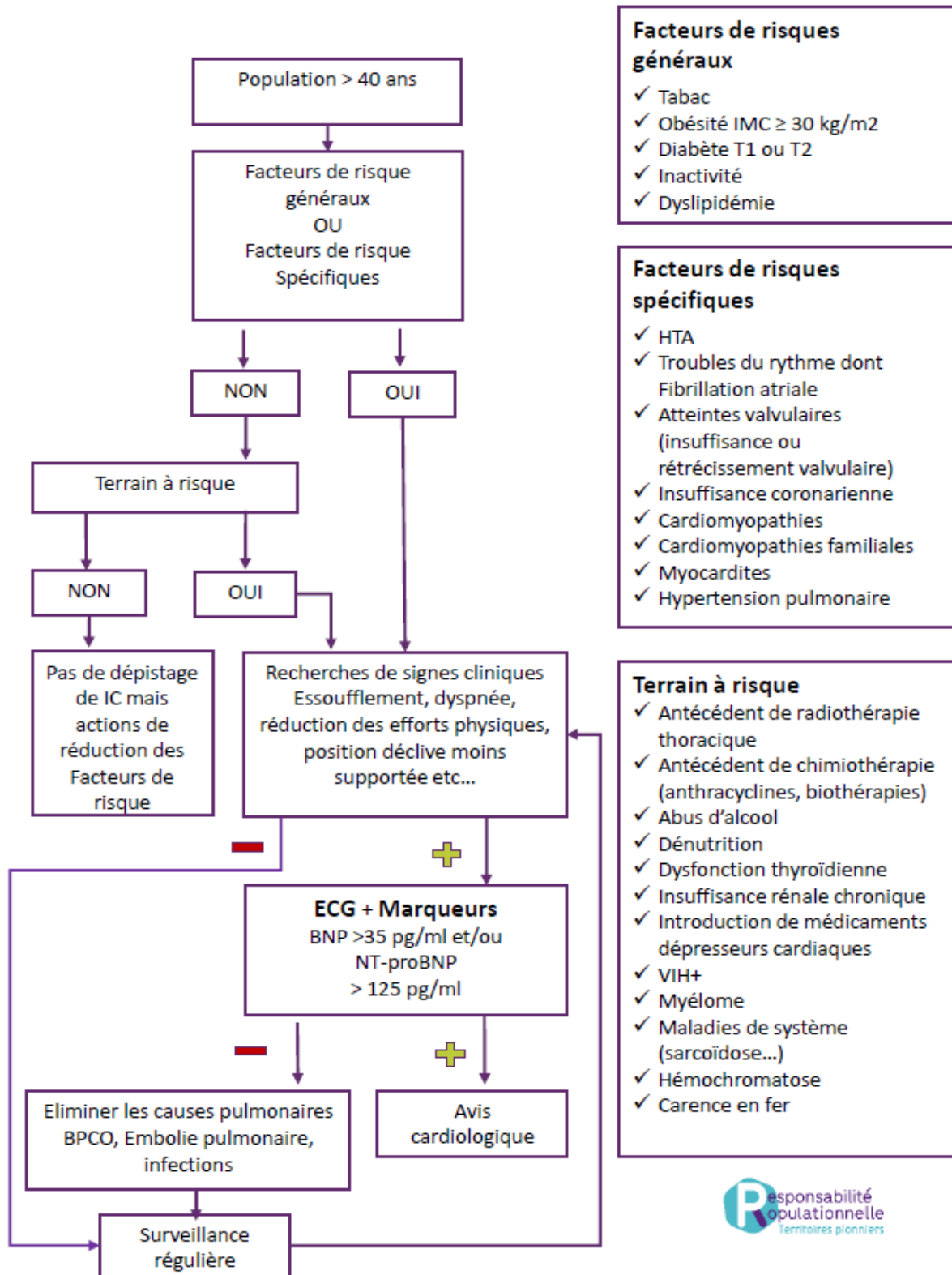
Liste des codes CIM-10, facteurs socio-environnementaux, sous-catégories et catégories correspondantes, à partir du fascicule ATIH « Les facteurs socio-environnementaux », novembre 2021, et de la liste de codes CIM-10 correspondants. [33]



Annexe 8 : Exemple de logigramme FHF pour le diagnostic de l'insuffisance cardiaque – Source : FHF

Logigramme 1 : Dépistage précoce des terrains prédisposant à l'insuffisance cardiaque

STRATE 0



Responsabilité populationnelle et insuffisance cardiaque : Identification, stratification et description de la population cible du « Grand Amiénois »

Résumé : **Introduction :** Dans le cadre de la démarche de Responsabilité populationnelle (RP) dans la prise en charge de l'insuffisance cardiaque (IC), nous avons décidé d'identifier stratifier et décrire les patients IC et à risque du « Grand Amiénois », et secondairement d'analyser les facteurs de risque prédictifs de réhospitalisations non programmées à un an. **Méthodes :** L'algorithme de stratification a été appliqué aux données du PMSI du CHU Amiens-Picardie de 2019 à 2023. Les caractéristiques de la population ont été décrites, un modèle de régression logistique a été réalisé pour identifier les facteurs prédictifs de réhospitalisations. **Résultats :** Sur 52113 patients inclus, 1944 (3,7%) ont été assignés à une strate IC I à V et 20836 (40%) à la strate 0 des patients à risque. Dans la sous-cohorte des réhospitalisations (N = 902), 179 patients (20%) étaient réhospitalisés au moins une fois. Les facteurs prédictifs de réhospitalisation à un an comprennent le sexe féminin, le statut bénéficiaire à la protection universelle maladie (PUMA), l'hypertension artérielle, les troubles du rythme, l'insuffisance coronarienne, l'insuffisance rénale chronique et l'anémie. **Discussions :** Dans les limites de cette étude monocentrique sur le PMSI, notre cohorte présente une prévalence similaire d'IC et de facteurs de risques d'IC comparée aux résultats nationaux et des résultats de stratification comparables. La diminution des réhospitalisations est un enjeu majeur. **Conclusion :** Les résultats prometteurs de la démarche de RP dans les territoires pionniers et la situation sanitaire défavorable dans le GHT Somme Littoral Sud nous encouragent à poursuivre dans cette voie.

Mots clés : Insuffisance cardiaque, Responsabilité populationnelle, Santé des populations, PMSI, Approche territoriale, Triple objectif, Réhospitalisations

Population health management and heart failure: Identification, stratification and description of the target population of the « Greater Amiens » metropolitan area

Abstract: **Introduction:** In the framework of a French population health management (PHM) program centered on heart failure (HF) management, we decided to identify, stratify and describe HF and at-risk patients in the Amiens metropolitan area. Secondly, we analyzed predictive factors for unscheduled up to one year readmissions. **Methods:** A stratification algorithm was applied to the Amiens Hospital University PMSI database from 2019 to 2023. Population characteristics were described and a logistic regression model was built to identify predictive factors of readmissions. **Results:** 1944 (3.7%) of the 52113 included patients were assigned to an HF strata and 20836 (40%) to the at-risk strata. In the readmissions subgroup (N = 902), 179 patients were readmitted at least once (20%). Predictive factors of readmissions included female gender, Universal Health Protection recipient status, high blood pressure, arrhythmia, ischemic heart disease, chronic kidney disease and anemia. **Discussions:** Within the limitations of this single-center PMSI database study, our cohort shows a similar prevalence of HF and HF risk factors, compared to national results, with comparable stratification results. Reduction in readmissions is a major goal. **Conclusion:** Promising results of the PHM program in pilot territories, and the unfavourable local health situation in the Somme Hospital Group Territory (GHT) encourage us to keep going forward on this path.

Keywords: Heart failure, Population health management, PMSI, Triple Aim, Territorial approach, Hospital readmissions