



**HAL**  
open science

# Parcours des personnes âgées de 75 ans et plus hospitalisées au sein du pôle de gériatrie du CHU de Bordeaux

Iban Larrouture

► **To cite this version:**

Iban Larrouture. Parcours des personnes âgées de 75 ans et plus hospitalisées au sein du pôle de gériatrie du CHU de Bordeaux. Sciences du Vivant [q-bio]. 2022. dumas-04266181

**HAL Id: dumas-04266181**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04266181v1>**

Submitted on 31 Oct 2023

**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.

**U.F.R DES SCIENCES MEDICALES**

**Année 2022**

**Thèse n° 3136**

THESE POUR L'OBTENTION DU

**DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement

Par LARROUTURE Iban

Née le 27 janvier 1987 à BAYONNE (64)

Le 10/10/2022

**PARCOURS DES PERSONNES ÂGÉES DE 75 ANS ET PLUS  
HOSPITALISÉES AU SEIN DU PÔLE DE GÉRIATRIE DU CHU  
DE BORDEAUX**

Sous la direction du Docteur Véronique GILLERON

**Membres du Jury :**

Mme le Professeur MATHOULIN-PELISSIER, Simone

Mme le Professeur SALLES, Nathalie

M. le Professeur LE MASSON, Gwendal

Président

Rapporteur

Examineur

# Remerciements

## **Au Président du jury,**

Madame le Professeur Simone Mathoulin-Pelissier, Professeur des Universités – Praticien Hospitalier, Coordonnateur médical à la Direction de la Recherche Clinique et de l’Innovation, médecin délégué de l’axe cancer pour le Centre d’investigation Clinique et responsable de l’unité de recherche et d’épidémiologie clinique de l’Institut Bergonié, et directeur de l’Institut de Santé Publique, d’Épidémiologie et de Développement (ISPED). Je vous remercie d’avoir accepté avec intérêt d’assurer la présidence du jury.

## **Au jury,**

Madame le Professeur Nathalie SALLES, Professeur des Universités – Praticien Hospitalier, Chef du Pôle de Gériatrie Clinique du CHU de Bordeaux et Chef du Service de Médecine gériatrique du CHU de Bordeaux. Je suis honoré de votre présence parmi le jury et je vous remercie d’avoir accepté de rapporter ma thèse.

Monsieur le Professeur Gwendal LE MASSON, Professeur des Universités – Praticien Hospitalier, Chef du Service de Neurologie et Maladies Neuro-Musculaires du CHU de Bordeaux et président de la commission "parcours" de la CME. Je suis honoré de votre présence parmi le jury et je vous remercie pour votre disponibilité.

## **A mon directeur de thèse,**

Madame le Docteur Véronique GILLERON, Praticien Hospitalier, responsable du Département d’information médicale (DIM) de territoire du groupement hospitalier de territoire « Alliance de Gironde » et Chef de l’Unité de Coordination et d’Analyse de l’Information Médicale – Département d’Information Médicale (UCAIM-DIM) au CHU de Bordeaux, je vous remercie pour votre confiance et votre accompagnement dans le cadre de la direction de ce travail. C’est un honneur d’avoir pu bénéficier de votre expertise et de vos conseils avisés.

## **Aux personnes qui m’ont aidé dans ce travail,**

Un très grand merci à tous les médecins de l’UCAIM-DIM qui ont énormément contribué à ce travail, le Docteur Elisabeth CAPDENAT-RAYMOND, le Docteur Nathalie ONG, le Docteur Éric OUATTARA et le Docteur Hanta RAMAROSON.

Je tiens également à remercier tous les membres de l’équipe UCAIM-DIM pour leur accueil, leur aide et pour mon intégration à l’équipe.

# Table des matières

1	LES ADMISSIONS DIRECTES NON PROGRAMMÉES DES PATIENTS DE 75 ANS ET PLUS (ADNP75) .	9
1.1	Objectifs du dispositif.....	9
1.2	Construction du dispositif .....	9
1.3	Définition des admissions directes non programmées .....	10
1.3.1	Admission directe .....	10
1.3.2	L'admission non programmée.....	10
2	JUSTIFICATION DE L'ETUDE .....	11
3	OBJECTIFS .....	12
3.1	Principal.....	12
3.2	Secondaires .....	12
4	METHODE .....	12
4.1	Type d'étude.....	12
4.2	Sources de données .....	12
4.2.1	PMSI.....	12
4.2.2	SIH.....	15
4.3	Population d'étude.....	15
4.3.1	Critères d'inclusion .....	15
4.3.2	Critères d'exclusion .....	15
4.3.3	Etapes de sélection des patients à partir des séjours .....	16
4.4	Période d'étude et durée de suivi .....	18
4.5	Description des variables .....	18
4.5.1	Variables d'intérêt .....	18
4.5.1.1	Variable d'intérêt principal.....	18
4.5.1.2	Variables d'intérêt secondaire : Durée de séjour et devenir des patients.....	18
4.5.2	Principale variable explicative : ADNP/ Urgences .....	19
4.5.3	Autres variables explicatives .....	19
4.5.3.1	Variables Sociodémographiques .....	19
4.5.3.2	Variables cliniques.....	19
4.5.3.3	Variables biologiques .....	20
4.5.3.4	Variables liés à l'hospitalisation et à la prise en charge .....	20
4.6	Gestion des données manquantes.....	21
4.6.1	Définition des données manquantes .....	21
4.6.2	Description des données manquantes .....	21

4.6.3	Méthodes d'imputation multiple .....	22
4.7	Analyses statistiques .....	23
4.7.1	Description des caractéristiques .....	23
4.7.2	Etapas communes à toutes les analyses .....	23
4.7.2.1.	Imputations multiples .....	23
4.7.2.2.	Sélection initiale des variables .....	23
4.7.2.3.	Procédure de sélection multi variables .....	24
4.7.3	Analyse de la survie .....	24
4.7.4	Mortalité et admission non programmée .....	24
4.7.4.1	Modèle de Cox : Rappel et définitions .....	24
4.7.4.2	Formes fonctionnelles des variables quantitatives .....	25
4.7.4.3	Stratégie d'analyse .....	25
4.7.5	Durée de séjour et admission non programmée .....	26
4.7.5.1	Modèle de régression Linéaire .....	26
4.7.5.2	Stratégie d'analyse .....	27
4.7.6	Devenir des patients et admission non programmée .....	27
4.7.6.1	Modèle de régression logistique multinomial.....	27
4.7.6.2	Stratégie d'analyse .....	28
5	RESULTATS.....	29
5.1	Description de la population .....	29
5.1.1	Caractéristiques de la population.....	30
5.2	Mortalité et admissions non programmées.....	32
5.2.1	Analyse de survie.....	32
5.2.2	Comparaison mortalité.....	32
5.3	Durée de séjour et admissions non programmées .....	35
5.4	Devenir des patients et admissions non programmées .....	38
6	DISCUSSION .....	46
6.1	Principaux résultats .....	46
6.2	Comparaison avec la littérature .....	47
6.3	Forces et limites .....	50
7	CONCLUSION .....	51
8	RÉFÉRENCES .....	52
9	ANNEXES.....	56
	Annexe 1 : Codes postaux des villes de la Métropole de Bordeaux.....	56
	Annexe 2 : Classification des codes CIM 10 en groupes de pathologies.....	57

Annexe 3 : Classification des codes CIM 10 en pathologies au caractère aigu, chronique et indéfini.....	58
Annexe 4 : Régression logistique sur les indicatrices de données manquantes à partir de l'ensemble des variables recueillies .....	59
Annexe 5 : Analyses univariées et des interactions pour le modèle de Cox sur la mortalité intra-hospitalière chez des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 .....	60
Annexe 6 : Comparaison de la mortalité ajustée sur les autres paramètres chez des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 Bordeaux, 2017-2019 (Modèle final - Analyse multi-variables).....	61
Annexe 7 : Odds-Ratio du risque de décès ajustés sur les paramètres démographiques, d'hospitalisation et post-hospitalisation chez des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 .....	62
Annexe 8 : Analyse univariée et des interactions du modèle linéaire du log de la durée de séjour chez des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019.....	63
Annexe 9 : Analyse univariée et des interactions du modèle logistique multinomial du devenir (MCO/SSR-USLD/Domicile) chez des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 .....	64
Annexe 10 : Facteurs associés au devenir des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 (Modèle final - Analyse multi-variables) .....	65
Annexe 11 : Définition des données manquantes .....	66
Annexe 12 : Etapes de l'imputation multiple par équation chaînée.....	67
Annexe 13 : Estimateur de Kaplan-Meier.....	69
Annexe 14 : Modèle de Cox.....	70
Annexe 15 : Modèle linéaire .....	71
Annexe 16 : Modèle logistique multinomial .....	72

## Abréviations :

**ADL** : Activities of Daily Living

**ADNP** : Admission Directe Non Programmée

**ADNP75** : Admission Directe Non Programmée des patients de 75 ans et plus

**ARS** : Agences Régionales de Santé

**ATIH** : Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation

**CUB** : Communauté Urbaine de Bordeaux

**DP** : Diagnostic Principal

**DPI** : Dossier Patient Informatisé

**DR** : Diagnostic Relié

**EHPAD** : Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes **FINESS** : Fichier National des Établissements Sanitaires et Sociaux

**ESMS** : Établissements et Services Médico-Sociaux

**FPU** : Forfait Patient Urgences

**HAD** : Hospitalisation À Domicile

**MAR** : Missing At Random

**MCAR** : Missing Completely At Random

**MCO** : Médecine, Chirurgie, Obstétrique et Odontologie

**MMSE** : Mini Mental State Examination

**MNAR** : Missing Not At Random

**OR** : Rapport de Côtes

**PIE** : Prestations Inter Établissements

**PMSI** : Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information

**RIM-Psy** : Recueil d'Information Médicale en Psychiatrie

**RSA** : Résumé de Sortie Anonyme

**RSS** : Résumé de Sortie Standardisé

**RUM** : Résumés d'Unité Médicale

**SAS** : Service d'Accès aux Soins

**SIH** : Système d'Information Hospitalier

**SSR** : Soins de Suite et de Réadaptation

**TIM** : Techniciens d'Information Médicale

**UCAIM-DIM** : Unité de Coordination et d'Analyse de l'Information Médicale – Département d'Information Médicale

**USLD** : Unité de Soins de Longue Durée

# Listes des tableaux et figures

## Figures :

Figure 1 : Règles de chaînage des séjours géographiques au niveau juridique .....	17
Figure 2 : Etapes de sélection des patients de 75 ans et plus passés par un service du pôle de gériatrie entre 2017 et 2019 .....	18
Figure 3 : Flow Chart de la population des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019.....	29
Figure 4 : Courbe de survie des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 .....	32
Figure 5 : Forest plot comparant la mortalité chez des personnes âgées de 75 ans et plus admis en gériatrie après passage aux urgences ou admis directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 – Analyse globale et par sous-groupes de pathologies préexistantes à l’entrée .....	34
Figure 6 : Forest plot comparant le log de la durée de séjour chez des personnes âgées de 75 ans et plus admis en gériatrie après passage aux urgences ou admis directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 – Analyse globale et par sous-groupes de pathologies préexistantes à l’entrée .....	37
Figure 7 : Forest plot comparant le devenir (MCO/Domicile) des personnes âgées de 75 ans et plus admis en gériatrie après passage aux urgences ou admis directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 – Analyse globale et par sous-groupes de pathologies préexistantes à l’entrée .....	41
Figure 8 : Forest plot comparant le devenir (SSR-USLD/Domicile) des personnes âgées de 75 ans et plus admis en gériatrie après passage aux urgences ou admis directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 – Analyse globale et par sous-groupes de pathologies préexistantes à l’entrée .....	43
Figure 9 : Odds Ratio (OR) des différentes variables explicatives ajustés sur les autres paramètres pour les deux modèles logistiques du modèle multinomial chez des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 (Modèle final – Analyse multi-variable) .....	45



## **Tableaux :**

Tableau 1 : Description des variables ayant des données manquantes sur l'ensemble des variables explicatives recueillies chez des personnes âgées de 75 ans admises en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 .....	22
Tableau 2 : Caractéristiques de la population des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019.....	31
Tableau 3 : Comparaison de la mortalité chez des personnes âgées de 75 ans et plus admis en gériatrie après passage aux urgences ou admis directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 – Analyse globale et par sous-groupes de pathologies préexistantes à l'entrée.....	33
<i>Tableau 4 : Comparaison du log de la durée de séjour chez des personnes âgées de 75 ans et plus admis en gériatrie après passage aux urgences ou admis directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 – Analyse globale et par sous-groupes de pathologies préexistantes à l'entrée .....</i>	<i>36</i>
Tableau 5 : Comparaison du devenir des personnes âgées de 75 ans et plus admis en gériatrie après passage aux urgences ou admis directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 – Analyse univariée globale et par sous-groupes de pathologies préexistantes à l'entrée.....	39
Tableau 6 : Comparaison du devenir des personnes âgées de 75 ans et plus admis en gériatrie après passage aux urgences ou admis directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 – Analyse multivariée globale et par sous-groupes de pathologies préexistantes à l'entrée .....	40
Tableau 7 : Test de Wald généralisé permettant de tester si les Odds-Ratios relatifs au transfert en MCO et SSR-USLD ajustés sur les autres paramètres diffèrent significativement chez des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017- 2019 (Modèle final – Analyse multi-variable).....	44

# 1 LES ADMISSIONS DIRECTES NON PROGRAMMÉES DES PATIENTS DE 75 ANS ET PLUS (ADNP75)

## 1.1 Objectifs du dispositif

Le 9 septembre 2019, Agnès Buzyn, ministre des solidarités et de la santé a annoncé que plus de 750 millions d'euros de crédits seraient investis jusqu'en 2022 pour modifier les urgences au travers de 12 mesures. Parmi ces 12 mesures, figure la mesure 5 portant sur la généralisation des parcours dédiés aux personnes âgées permettant d'éviter les urgences, au travers d'admissions directes en hospitalisation. Cette mesure fait partie du Ségur de la santé et un suivi national a été instauré à son sujet (1).

L'ADNP75 cherche à inciter les établissements à privilégier l'admission directe des personnes âgées à partir de leur domicile par le biais de parcours dédiés entre la médecine de ville, les Établissements et Services Médico-Sociaux (ESMS) et les établissements de santé. Cette mesure inclue également le Samu-Centre 15. L'hospitalisation complète ou de jour peut être envisagée après ce mode d'admission.

La généralisation de ces parcours de soins permettrait d'améliorer la prise en charge en hospitalisation de ces personnes âgées et de réserver le passage aux urgences aux seules situations qui le nécessitent (incluant les personnes âgées). La structuration de ce nouveau mode d'admission repose sur une coordination avec la médecine de ville et les ESMS demandeurs et sur une modification des flux hospitaliers intégrant ces admissions directes non programmées.

Le dispositif ADNP75 vise également à améliorer la prise en charge des personnes âgées aux urgences lorsque cela est nécessaire et à limiter les hospitalisations lorsque celles-ci ne sont pas indispensables (2).

## 1.2 Construction du dispositif

Depuis 2020, sous la direction des Agences Régionales de Santé (ARS), une première étape de construction de ces parcours sur les territoires est en cours. Ces parcours peuvent toucher tous les établissements de santé disposant ou non d'une structure d'urgence susceptible d'accueillir des personnes âgées. Dans le but de mettre en avant le changement de structuration, une seconde étape s'appuyant sur une incitation financière, basée sur des indicateurs en cours de définition, est prévue. Ces indicateurs seront basés sur les données accessibles dans le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI) : Médecine, Chirurgie, Obstétrique et Odontologie (MCO).

## 1.3 Définition des admissions directes non programmées

### 1.3.1 Admission directe

L'admission directe est une admission en hospitalisation complète ou de jour qui se fait sans passage préalable par une structure d'urgence (les urgences peuvent appartenir à l'établissement où a lieu le séjour ou un autre établissement). Dans ce cas, l'admission du patient est requise par un médecin: le jour, la veille ou l'avant-veille de l'hospitalisation. L'admission se réalise pour un patient à domicile ou en établissement social ou médico-social d'hébergement. L'admission doit répondre à la demande d'un médecin (après consultation en présentiel, numérique, téléphonique ou à la suite de règles divulguées aux patients déjà connus dans le cadre d'un protocole de soins).

Les médecins pouvant effectuer cette demande sont :

- Les médecins de villes, les médecins coordinateurs d'Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes (EHPAD) ou d'autres structures médico-sociales.
- Les médecins du SAMU et du Service d'Accès aux Soins (SAS)
- Les médecins assurant des consultations à l'hôpital (médecin travaillant ou non dans l'hôpital, consultation pouvant ou non être réalisée dans le futur lieu d'hospitalisation du patient)

Le contact avec le service hospitalier peut également se faire par l'intermédiaire du patient lui-même ou par sa famille ou un autre personnel paramédical lorsqu'un protocole a été prévu au préalable (par exemple dans le cas de patients cancéreux suivis pour une chimiothérapie)

Les médecins n'ayant pas l'aptitude d'adresser ces patients sont les médecins d'urgences.

### 1.3.2 L'admission non programmée

L'admission non programmée est une admission imprévue 2 jours avant sa réalisation. Ainsi le délai entre la demande d'admission et l'admission réelle comprend 2 nuits au maximum (admission prévue le jour même, la veille ou l'avant-veille) (2).

Elle concerne une demande de soins à visée diagnostique ou thérapeutique ou palliative motivant un environnement hospitalier.

## 2 JUSTIFICATION DE L'ETUDE

Ces dernières années, les services d'urgences ont fait face à des flux de patients de plus en plus importants. (3). La vague épidémique du COVID n'a malheureusement pas inversé cette tendance, ce qui a eu pour conséquence un fonctionnement à flux tendu. Dans ce contexte de mise en tension de notre système de santé, le temps d'attente aux urgences et la qualité des soins ont relativement été impactés. Finalement, au 10 février 2022, la crise du COVID a touché environ 110 000 personnes en France dont plus de 90% appartenaient à la tranche des 60 ans et plus (4) qui représentent 1/4 de la population (5). La vulnérabilité des personnes âgées face au COVID et à la maladie, fait que lors des différentes vagues, elles ont été plus sujettes à se retrouver dans les services d'urgences en situation de tension. De nombreuses études ont montré que le temps d'attente aux urgences avait un impact direct sur le devenir des personnes âgées, avec des séjours allongés et un taux de mortalité augmenté lors de situations de surcharge et de retard à la prise en charge (6–9). Cette crise sanitaire a permis d'accélérer la réflexion et la mise en place de trajectoires de soins plus fluides, évitant dans la mesure du possible le passage par les urgences aux personnes âgées. D'où, l'idée de privilégier lorsque cela est possible, des hospitalisations directes non programmées qui avaient déjà fait l'objet de discussions par le passé, pour les plus de 75 ans (10). A l'heure actuelle, ce mode d'hospitalisation suscite un intérêt de plus en plus croissant des pouvoirs publics qui s'est illustré au 1<sup>er</sup> janvier 2022 par la mise en place d'un recueil systématique des admissions directes non programmées dans le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI) (11).

L'admission directe non programmée présente de nombreux avantages pour les patients et les systèmes de soins tels qu'une meilleure coordination entre la ville et les systèmes hospitaliers, une plus grande satisfaction des patients et des soignants, une réduction des flux aux urgences et des coûts, liés à une prise en charge optimisée (12). Cependant, cette transition ne va pas se faire sans une légère adaptation qui nécessitera de mettre en place des systèmes sûrs et efficaces pour faciliter ces admissions et prodiguer les soins en temps voulu (13). En effet, cela impliquera un engagement de l'ensemble des acteurs (médecins traitants, hospitaliers...) de ces parcours qui devront être adaptés en fonction des situations géographiques, socio-économiques, financières etc... La littérature sur le sujet est peu abondante et les résultats des études restent contradictoires en fonction du type de pathologies prises en charge (14). Par exemple, dans le cas de maladies aiguës comme le sepsis ou l'infarctus du myocarde, une étude de 2012 aux Etats-Unis a montré une augmentation de la mortalité lors d'hospitalisation directe, liée à un retard de prise en charge (15). Mais pour des maladies comme la pneumonie, l'asthme, la cellulite et d'autres pathologies similaires, il n'y avait pas de différences de devenir des patients en fonction du type d'admission directe non programmée ou après passage aux urgences (16). De plus, pour des maladies comme la pneumonie chez l'enfant, l'admission directe entraîne une diminution des coûts de prise en charge sans augmentation des transferts en soins intensifs ou du risque de ré-hospitalisation (15–17). Ces résultats contradictoires sont le reflet de la complexité de l'évaluation des admissions directes et nécessiteront des études complémentaires, particulièrement chez la personne âgée (14).

## 3 OBJECTIFS

### 3.1 Principal

Comparer la mortalité intra-hospitalière chez des patients de 75 ans et plus dans le cadre d'un séjour hospitalier non programmé, selon leur mode d'admission, direct ou après passage par les urgences polyvalentes du CHU de Bordeaux, entre 2017 et 2019.

### 3.2 Secondaires

- Comparer les caractéristiques des patients en fonction du mode d'admission, direct ou après passage par les urgences polyvalentes du CHU de Bordeaux
- Etudier les durées de séjour après admission directe ou passage par les urgences
- Analyser le devenir (domicile, MCO et SSR-USLD), hors décès, des patients à l'issue de leur séjour en gériatrie après admission directe ou passage par les urgences

## 4 METHODE

### 4.1 Type d'étude

Cette étude est une étude de cohorte rétrospective (2017 à 2019) à partir des données du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI) et du Système d'Information Hospitalier (SIH) du CHU de Bordeaux.

### 4.2 Sources de données

#### 4.2.1 PMSI

##### **Généralités sur le recueil PMSI**

Le PMSI a été introduit en France en 1982 dans le but d'analyser l'activité des établissements de soins et l'allocation budgétaire en adéquation, même si, initialement, il avait été présenté comme un outil épidémiologique. Par la suite, les établissements de santé ont été obligés, suite à la loi du 31 juillet

1991, d'évaluer et d'analyser leur activité avec une généralisation au secteur public en 1994 et au secteur privé en 1996.

Le PMSI est structuré en quatre champs comprenant : (i) la Médecine, Chirurgie, Obstétrique et Odontologie (MCO) ; (ii) les Soins de Suite et de Réadaptation (SSR) ; (iii) la psychiatrie sous la forme de Recueil d'Information Médicale en Psychiatrie (RIM-Psy) ; (iv) l'Hospitalisation À Domicile (HAD).

Le PMSI permet le recueil d'informations relatives au séjour d'un patient dans un établissement de santé donné. Un établissement de santé peut être composé d'une ou de plusieurs sous entités localisées sur différents sites dénommés établissements géographiques. L'établissement de santé est référencé par un numéro de Fichier National des Établissements Sanitaires et Sociaux (FINESS) juridique qui correspond à un numéro de fichier parmi ceux recensant tous les établissements de santé et sociaux en France, depuis 1970 et qui est la base du recueil pour les établissements publics. Les établissements géographiques sont référencés par un numéro FINESS géographique qui est la base du recueil pour les établissements privés. Dans le cadre du recueil du champ MCO qui est le champ dans lequel s'inscrit cette étude, les informations standardisées sont regroupées dans le Résumé de Sortie Standardisé (RSS).

Chaque hospitalisation, définie dans le cadre des activités de MCO d'un établissement de santé, avec ou sans hébergement, génère un RSS. Ce RSS est constitué d'un nombre variable de Résumés d'Unité Médicale (RUM) en fonction du parcours du patient. L'Unité Médicale (UM) représente « un ensemble individualisé de moyens matériels et humains assurant des soins à des patients » (18). L'ouverture des UM nécessite une autorisation par les Agences Régionales de Santé (ARS) et elles sont identifiées au niveau national par des codes d'autorisation et dans chaque établissement par une nomenclature interne.

Le problème de santé qui a entraîné l'admission du patient et qui a été pris en charge au cours du séjour constitue le Diagnostic Principal (DP) du RUM. Le Diagnostic Relié (DR), associé au DP, quant à lui, a pour but de préciser le niveau de prise en charge du patient lorsque le DP est insuffisant pour représenter la charge médico-économique.

Depuis 2016, les informations du séjour sont recueillies au niveau des établissements géographiques. Ainsi, la prise en charge d'un patient hospitalisé dans une ou plusieurs UM d'un établissement géographique d'un même établissement de santé juridique génère un RSS. Par contre, deux RSS seront créés si un patient est hospitalisé successivement dans deux établissements géographiques appartenant à un même établissement juridique.

Le recueil PMSI MCO est exhaustif car concerne l'ensemble des établissements de santé publics et privés de France. Il s'appuie sur le recueil permanent et standardisé de données médicales, administratives, démographiques et de prises en charge lors d'hospitalisation à temps complet et à temps partiel (18).. Généralement, à l'issue de l'hospitalisation, le mode de sortie et la destination du patient sont recueillis. Parmi les données du champ MCO du PMSI, les différents modes de sortie recueillis sont le transfert vers un autre établissement juridique, la mutation vers une unité médicale appartenant au même établissement juridique, le retour au domicile et le décès. Pour les modes de sorties transfert et mutation, les différentes destinations référencées sont : MCO, SSR, USLD, la psychiatrie, les services d'urgences, l'HAD, les structures d'hébergement médico-sociales dont les EHPAD et les prises en charge en Services de Soins Infirmiers À Domicile (SSIAD).

Avant leur transmission, les données du RSS passent par une étape d'anonymisation des informations d'identification des séjours et des patients donnant lieu au Résumé de Sortie Anonyme (RSA). Le RSA sera par la suite télétransmis de manière sécurisée vers une plateforme d'échange nationale (e-PMSI)

gérée par l'Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation (ATIH). Les informations seront consultables sur cette plateforme sous forme de tableaux et également téléchargeables, suite à une étape d'analyse selon un protocole standardisé. Les ARS et l'assurance maladie pourront avoir ensuite accès aux tableaux validés par les établissements de soins. De plus, une base nationale de données du PMSI MCO, réglementée selon l'arrêté du 23 décembre 2016 modifié, sous la responsabilité de l'Etat, est alimentée par les fichiers transmis et validés.

### **Organisation du recueil PMSI au CHU de Bordeaux (UCAIM-DIM)**

#### **- Equipe**

Le Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux est un établissement de santé public regroupant trois sites hospitaliers éloignés les uns des autres de plusieurs kilomètres :

- le groupe hospitalier Pellegrin
  - le groupe hospitalier Sud qui comporte l'hôpital Haut-Lévêque et l'hôpital Xavier Arnoz
  - le groupe hospitalier Saint-André qui comporte l'hôpital Saint-André et le Centre Jean Abadie
- Les services du CHU de Bordeaux sont regroupés en 16 pôles cliniques produisant environ 350 000 séjours par an. Le recueil PMSI s'est professionnalisé depuis 2013 et déconcentré avec des Techniciens d'Information Médicale (TIM) de recueil, localisés dans les services cliniques.

L'unité de Coordination et d'Analyse de l'Information Médicale – Département d'Information Médicale (UCAIM-DIM), qui assure les missions de DIM et d'analyse des données du SIH fait partie du pôle de santé publique du CHU de Bordeaux.

L'équipe de l'UCAIM-DIM est composée de médecins de Santé Publique, d'une cadre, d'une assistante administrative, d'internes de Santé Publique, d'une cellule d'informatique, d'une cellule analyse, de TIM et de coordinatrices TIM sous la directive de la responsable d'unité, le Dr GILLERON. Les TIM sont répartis sur les 3 sites et les locaux de l'équipe centrale de l'UCAIM-DIM sont situés sur l'un des sites du CHU (Pellegrin) (19,20).

#### **- Organisation du recueil**

Dans ce contexte de professionnalisation du codage et dans un objectif d'optimisation de la qualité du recueil des informations médicales, une structuration de l'organisation de l'activité a été nécessaire. Cette structuration a nécessité l'identification de 3 fonctions distinctes chez les TIM. Les TIM de pôles assurent l'expertise des données médicales du dossier patient informatisé et le codage des résumés d'unité médicale (RUM) de plusieurs unités définies. Le codage réalisé par chaque TIM de pôle fait l'objet d'une évaluation annuelle par les coordinatrices TIM. Les TIM en central réalisent principalement les contrôles qualités et les coordinatrices TIM assurent l'accompagnement d'un groupe de TIM. Le codage des diagnostics, effectué par les TIM de pôle, s'appuie sur les informations médicales mises à disposition par les acteurs des pôles (médecins et soignants) et sur les autres données telles que la biologie, l'imagerie, etc. Un questionnaire rempli par les TIM lors du codage des RUM permet d'évaluer le niveau d'information mis à disposition dans le but de rechercher une précision et une exhaustivité des données du PMSI (19,20).

## 4.2.2 SIH

Le système d'information hospitalier (SIH) est « un ensemble organisé de ressources (matériels, logiciels, personnel, données et procédures) qui permet de regrouper, de classier, de traiter et de diffuser de l'information sur un environnement donné » (21). Au CHU de Bordeaux, le SIH est constitué de nombreux logiciels métiers comme par exemple DxCare® pour le Dossier Patient Informatisé (DPI), Synergy® pour la biologie, Xplore® pour les données d'imagerie et Pharma® pour la gestion des médicaments. Le logiciel DxCare est utilisé pour le recueil des données PMSI. En dehors des données PMSI, DxCare au travers du DPI est structuré en plusieurs formulaires de recueil des informations médicales qui peuvent être plus ou moins spécifiques en fonction des services. Par exemple, l'étude des patients passés par le pôle de gériatrie s'est faite à partir du formulaire de gériatrie précisément implémenté pour les services du pôle de gériatrie qui nécessite une structure distincte pour la prise en charge de cette population.

## 4.3 Population d'étude

### 4.3.1 Critères d'inclusion

Nous avons inclus dans notre étude les patients :

- De 75 ans et plus
- Hospitalisés sans programmation (après passage aux urgences ou par admission directe non programmée)
- Avec au moins une hospitalisation (avec nuitée) dans une unité du pôle de gériatrie entre le 1<sup>er</sup> janvier 2017 et le 31 décembre 2019.

Pour les patients hospitalisés plusieurs fois dans des unités du pôle de gériatrie entre 2017 et 2019, seul leur premier séjour a été pris en compte dans l'analyse.

### 4.3.2 Critères d'exclusion

Nous avons exclu :

- Les patients passant par des unités médicales hors MCO
- Les patients hospitalisés sans programmation et sans nuitée
- Les patients en admission directe programmée définie suite aux étapes de sélections
- Les patients passant dans des unités médicales d'autres pôles



### 4.3.3 Etapes de sélection des patients à partir des séjours

La sélection des patients pour notre étude a été réalisée selon les 4 étapes suivantes :

#### **Etape 1 : Sélection des patients de 75 ans et plus**

La sélection s'est initialement effectuée sur les patients de 75 ans et plus ayant au moins un séjour en MCO de plus de 24 h dans une unité médicale du pôle de gériatrie entre 2017 et 2019.

#### **Etape 2 : Reconstitution du parcours des patients**

Le CHU de Bordeaux référencé par un FINESS juridique regroupe les établissements suivants : Pellegrin, Saint André, Xavier Arnoz, Haut-Lévêque et le Centre Jean Abadie qui possèdent chacun un numéro FINESS géographiques. Pour harmoniser le niveau de recueil entre le secteur public et privé, le conseil d'état a diffusé une circulaire en 2016 spécifiant que les RSS seraient produits au niveau géographique et non plus juridique dans les deux secteurs (22). Avant 2016, le séjour d'un patient venant au CHU de Bordeaux (secteur public) et passant par deux établissements géographiques, par exemple, Pellegrin et Xavier Arnoz, donnait lieu à un seul RSS. Depuis 2016, ce type de séjour donne lieu à deux RSS. En revanche, la transmission des données PMSI sur la plateforme de l'ATIH se fait globalement pour le CHU, et non séparément pour chacune des entités géographiques comme dans le secteur privé. Tenant compte des modifications apportées par cette circulaire du 21 octobre 2016, le CHU de Bordeaux a déclaré à partir de cette date à l'assurance maladie ses séjours au niveau géographique, mais la production des données à la source, du fait de difficultés d'implémentation des logiciels, continuait de se faire au niveau juridique.

La modification logicielle ne s'étant faite qu'à partir de 2019, une étape de chaînage des séjours géographiques a dû être réalisée pour cette année-là après un retrait des séances (radiothérapie, chimiothérapie et dialyse) et des Prestations Inter Établissements (PIE). A noter que les PIE correspondent aux cas où un établissement de santé ne peut pas effectuer certaines prestations et qu'il est obligé d'externaliser l'acte vers un établissement du même champ d'activité possédant un plateau technique et/ou les équipements adéquats. Ainsi, à compter de 2019, un passage entre deux entités géographiques (par exemple, des urgences de Pellegrin vers Xavier Arnoz) donnait lieu à un transfert inter-établissement et donc deux enregistrements RSS.

Deux RSS contiguës ont été considérés comme appartenant à un même séjour quand l'intervalle entre la fin du premier séjour et le début du séjour suivant était inférieur à un jour (Figure 1).

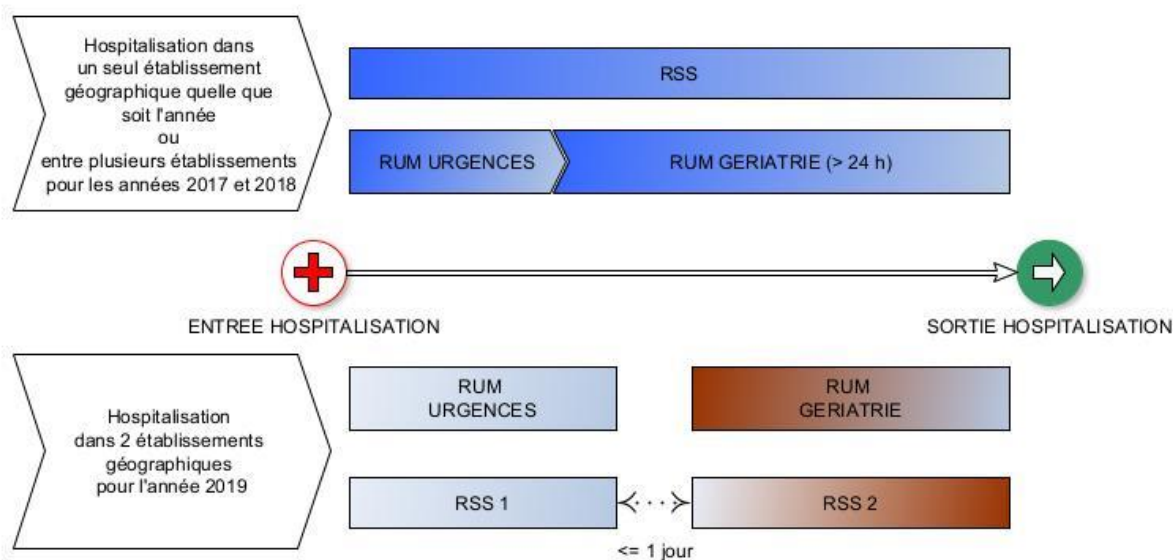


Figure 1 : Règles de chaînage des séjours géographiques au niveau juridique

Finalement, pour les séjours au sein d'une même entité géographique quelle que soit l'année, ou alors entre plusieurs entités géographiques avant 2019, les hospitalisations n'ont donné lieu qu'à un seul RSS.

### **Etape 3 : Identification des patients passant par les urgences**

Suite à cette étape de chaînage, sur l'échantillon initial des personnes âgées de 75 ans et plus passées au moins une fois par un service du pôle de gériatrie entre 2017 à 2019, celles passées par les urgences avant leur hospitalisation en gériatrie lors de leur premier séjour sur les 3 années, ont été sélectionnées. L'ensemble de ces patients passés par les urgences ont pu être sélectionnés à partir de la base PMSI du CHU de Bordeaux. Le passage par les urgences était défini par le passage dans des unités typées urgences polyvalentes et excluait les unités d'urgences spécialisées.

### **Etape 4 : Identification des patients admis directement sans programmation**

Les patients admis directement sans programmation ont été identifiés à partir des données du SIH du CHU de Bordeaux qui regroupe l'ensemble des informations médicales des patients hors PMSI. En effet, l'Admission Directe Non Programmée (ADNP) est une donnée qui n'est recueillie que depuis 2022 (2). Ainsi, dans un premier temps, les patients sélectionnés pour le parcours « urgences » ont été exclus de l'échantillon initial pour ne retenir que les patients hospitalisés directement en gériatrie avec ou sans programmation. Ensuite, une recherche textuelle par mots clés dans les dossiers médicaux a été réalisée pour extraire l'ensemble des séjours approchant au mieux les critères identifiés comme correspondant à une admission directe non programmée. Les termes « adressé », « médecin traitant » et « en urgence » ainsi que leurs synonymes et acronymes ont été retenus pour la recherche textuelle après l'analyse de plusieurs dossiers médicaux. A ceci, a été ajouté un critère sur la provenance des patients qui devait être le domicile ou les structures médico-sociales dont les Établissements d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes (EHPAD) (Figure 2).

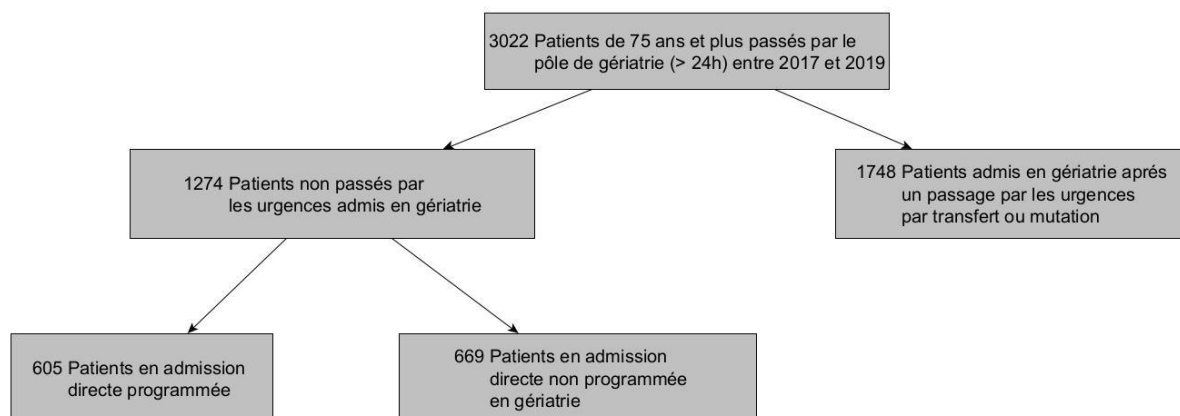


Figure 2 : Etapes de sélection des patients de 75 ans et plus passés par un service du pôle de gériatrie entre 2017 et 2019

## 4.4 Période d'étude et durée de suivi

La période d'inclusion dans la cohorte s'étendait du 1<sup>er</sup> janvier 2017 au 31 décembre 2019. Le début du suivi était l'admission en gériatrie pour les patients ADNP ou l'admission aux urgences pour ceux du parcours urgences. La fin du suivi était définie par le décès ou la sortie d'hospitalisation.

## 4.5 Description des variables

### 4.5.1 Variables d'intérêt

#### 4.5.1.1 Variable d'intérêt principal

La variable d'intérêt principal est la mortalité intra-hospitalière, recueillie à partir de la variable PMSI « mode de sortie » codée par le chiffre 9.

#### 4.5.1.2 Variables d'intérêt secondaire : Durée de séjour et devenir des patients

Les variables d'intérêt secondaire sont :

- la durée de séjour en jours qui est la différence entre la date d'entrée et la date de sortie de l'établissement. La durée de séjour n'avait pas une distribution normale et a donc subi une transformation logarithmique. Un séjour de plus de 21 jours était considéré comme un séjour long en accord avec d'autres études (9,23) .

- Le devenir des patients à l'issue de leur séjour en gériatrie après leur admission par les urgences ou par ADNP. Les différentes modalités de sortie retenues pour notre analyse étaient :
  - o le retour à domicile (modalité de référence)
  - o le transfert vers un autre établissement MCO
  - o le transfert vers en SSR ou USLD (Unité de Soins de Longue Durée). Les destinations USLD et SSR ont été regroupées car l'USLD se rapproche d'une hospitalisation en SSR avec une durée de séjour en général plus longue et qu'elles accueillent les mêmes profils de patients.
  - o Les autres destinations, hormis le décès qui réalise une classe à part entière, ont été regroupées dans une classe « autres »

## 4.5.2 Principale variable explicative : ADNP/ Urgences

La voie d'admission qui est une variable catégorielle à deux modalités « Urgences » ou « ADNP » est la variable explicative principale. La définition de l'ADNP se réfère aux critères mis en place pour la sélection des patients à partir des séjours (cf. 3.3.3).

## 4.5.3 Autres variables explicatives

### 4.5.3.1 *Variables Sociodémographiques*

Les variables sociodémographiques étaient l'âge, le sexe et le lieu de résidence. Le lieu de résidence était défini à partir du regroupement des codes postaux appartenant à la Communauté Urbaine de Bordeaux (CUB) et ceux n'y appartenant pas. La CUB était définie par les codes postaux référencés en *Annexe 1*. L'âge a été analysé en variable quantitative et le sexe en variable dichotomique (H/F).

### 4.5.3.2 *Variables cliniques*

#### **Echelles et scores**

Les données mesurées par des scores sont l'échelle d'évaluation des activités de la vie quotidienne par l'ADL de Katz, le score d'évaluation des troubles cognitifs MMSE (Mini Mental State Examination) et le score d'évaluation des comorbidités Elixhauser.

L'échelle d'évaluation des activités de la vie quotidienne ADL est divisée en 6 catégories qui sont cotées par des valeurs décimales entre 0 et 1, avec 1 pour indépendant et 0 pour totalement dépendant. Cette échelle ADL peut être utilisée chez n'importe quelle personne âgée et quel que soit son lieu de vie. Un score ADL < 3 est considéré comme un critère de dépendance majeure. En général, le score est mesuré systématiquement à l'entrée en gériatrie (24).

Le MMSE est l'échelle de l'efficacité cognitive globale universelle. Il est principalement utilisé pour le suivi des troubles cognitifs. Le MMSE est composé de 6 grands items qui permettent de définir un score de 0 à 30. Un score inférieur à 24 fait suspecter une démence (25).

L'index de comorbidité d'Elixhauser est un score qui permet de regrouper les comorbidités d'un patient à partir des codes diagnostics de la 10<sup>ème</sup> révision de la Classification Internationale des Maladies (CIM-10) utilisée pour le codage des morbidités dans le PMSI. Le score d'Elixhauser a été choisi au vu de ses performances qui semblent supérieures aux autres scores de morbidités pour la prédiction de la mortalité tels que le Charlson (26,27). Le score Elixhauser varie de -19 à 89 avec 89 pour les patients à fort risque de décéder lors d'une hospitalisation (28).

### **Morbidités à l'admission**

Les pathologies à l'admission ont été redéfinies à partir de regroupement des codes CIM 10 des diagnostics principaux ou reliés. Nous avons fait le choix de regrouper les diagnostics à l'admission en fonction des grandes spécialités médicales en nous basant sur des travaux précédents (29). L'annexe 2 présente le détail des regroupements et les codes CIM-10 associés. Les différentes pathologies étaient codées sous forme dichotomique dépendant de la présence ou de l'absence de la pathologie à l'admission.

### **Caractère aigu ou chronique des morbidités**

Les morbidités à l'admission ont également été classées en pathologies au caractère aigu, chronique ou indéfini sous forme de variable catégorielle (Annexe 3). Le classement a été fait à dire d'experts avec les médecins de l'UCAIM-DIM. Cette variable a été introduite, au vu des précédents travaux qui avaient montré une différence de parcours en fonction de cette caractéristique (30).

### **4.5.3.3 Variables biologiques**

Les données de biologie ont été recueillies comme variables quantitatives avec l'albumine en g/L, la créatinine en  $\mu\text{mol/L}$  et l'hémoglobine en g/dL. D'après une méta analyse de 2015, la prévalence de la malnutrition était de 70% chez les personnes âgées avec une invalidité et un taux d'albumine < 35 g/L et la mortalité était presque augmentée par 4 chez les personnes âgées ayant un taux d'albumine < 35 g/L comparées aux personnes avec un taux normal (31). L'hémoglobine était également considérée, d'après une étude de 2004 aux États-Unis, comme un marqueur significatif de mortalité pour un seuil de 11g/dL contrairement au seuil fixé par l'OMS de 12 g/dL.

### **4.5.3.4 Variables liés à l'hospitalisation et à la prise en charge**

Les variables suivantes ont été analysées :

- L'intervention ou non de paramédicaux tels qu'une diététicienne, une assistante sociale, une psychologue ou un kinésithérapeute
- La présence ou l'absence d'une polymédication

L'intervention des paramédicaux et la polymédication étaient codées sous forme de variable dichotomique alors que la variable « mode de sortie » était codé sous forme de variable catégorielle.

## 4.6 Gestion des données manquantes

### 4.6.1 Définition des données manquantes

Les données manquantes ont été classées par *Rubin et al* (1976) en 3 catégories (32). Selon *Rubin et al*, pour chaque situation, les données ont une certaine probabilité d'être manquante. Ce mécanisme qui induit les données manquantes avec une certaine probabilité est appelé mécanisme de réponse. On distingue 3 catégories :

- Les données sont dites manquantes complètement au hasard (MCAR) si la probabilité de leur absence est la même pour toutes les observations. Par exemple, un lot de prélèvements sanguins qui n'a pas pu être analysé suite à un problème technique sur un automate d'analyse.
- Si les données sont manquantes dans un sous-groupe pour lequel l'origine de l'absence est présente dans les autres variables recueillies alors les données sont dites manquantes au hasard (MAR). Par exemple, dans le cas où la majorité des hommes n'ont pas voulu répondre à une question, alors que par ailleurs la variable du sexe a été recueillie. Ce mode de donnée manquante est le plus courant et c'est celui qu'on suspecte en premier lieu dans un jeu de données manquantes.
- La dernière catégorie correspond aux données manquantes non au hasard (MNAR) qui correspond aux données qui manquent sans que la raison pour laquelle elles le sont soit connue. Par exemple, les personnes qui ont un revenu élevé et qui ne veulent pas l'indiquer ou préciser la tranche de salaire dans laquelle elles appartiennent sachant qu'aucune information autour du salaire n'est recueillie. Cette catégorie est la plus complexe à gérer et souvent des études de sensibilité sont nécessaires pour préciser leur influence sur les résultats.

En règle générale, aucune distinction ne peut être faite entre les données MAR et MNAR à partir des données uniquement observées.

### 4.6.2 Description des données manquantes

Les données manquantes se rencontrent fréquemment en recherche médicale et épidémiologique. La non prise en compte de ces données manquantes peut amener à des estimations biaisées des paramètres tels que la moyenne ou les coefficients de régressions, et aussi des biais sur les écart-types pouvant générer des intervalles de confiance et des tests incorrects.

Tableau 1 : Description des variables ayant des données manquantes sur l'ensemble des variables explicatives recueillies chez des personnes âgées de 75 ans admises en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019

Variable	Type	Pourcentage de données manquantes
Score ADL	Quantitative	5%
Score MMSE	Quantitative	27%
Albumine	Quantitative	11%
Créatinine	Quantitative	0.5%
Hémoglobine	Quantitative	0.7 %
Poly-médication	Dichotomique	22%

Les variables quantitatives du score ADL, du score MMSE, du dosage d'albumine, du dosage de créatinine et du dosage d'hémoglobine et la variable dichotomique de poly-médication possédaient des données manquantes. La variable score ADL possédait 5% de données manquantes, le score MMSE en possédait 27%, l'albumine avait 11% de ces données manquantes, 0.5% pour la créatinine, 0.7 % pour l'hémoglobine et 22% pour la poly-médication (Tableau 1).

Le type de donnée manquante a été étudié à l'aide d'un modèle de régression logistique dont la sortie étudiée était l'indicatrice de présence de données manquantes pour les variables citées ci-dessus. Les résultats de cette analyse sont présents dans l'Annexe 4. Nous constatons que toutes les indicatrices, hormis celle de la créatinine et de l'hémoglobine, ont au moins un lien avec une des variables explicatives. Ainsi, on peut affirmer que les données sont au moins MAR et au pire MNAR sauf pour la créatinine et l'hémoglobine, où les données sont MCAR.

### 4.6.3 Méthodes d'imputation multiple

Devant la fréquence élevée de données manquantes pour certaines variables, une méthode d'imputation multiple a été utilisée pour limiter les risques de biais au niveau de nos estimations et intervalles de confiance.

Les méthodes d'imputation multiple ont été initiées par *Rubin et al* en 1970, mais elles ont commencé à être largement utilisées à partir des années 2005, période à partir de laquelle la littérature scientifique a commencé à critiquer la gestion insuffisante des données manquantes (33). La méthode combine 3 étapes majeures :

- La première correspond à l'imputation à proprement parler avec  $m$  jeux de données imputées différents générés en utilisant la distribution des données observées et en ajoutant de l'incertitude sur les valeurs servant à compléter les données manquantes.
- Les paramètres d'intérêt sont ensuite estimés individuellement à partir des différents jeux de données imputées.
- Finalement, la dernière étape consiste à combiner les différentes estimations obtenues à partir des différents jeux de données imputées afin d'obtenir des estimations, variances et intervalles de confiance globaux (34).

A partir d'une implémentation adéquate, les estimations et les écart-types ne sont pas biaisés et sont asymptotiquement corrects.

## 4.7 Analyses statistiques

L'ensemble des analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel R version 4.1.3 et l'extraction des données a été réalisée avec le logiciel SAS Enterprise Guide® version 8.3.

### 4.7.1 Description des caractéristiques

La comparaison de fréquence était faite par un test du Chi 2 dans le cas où les effectifs théoriques étaient supérieurs à 5 sinon un test de Fisher exact était utilisé. Comme la plupart des variables quantitatives n'avaient pas une distribution normale, un test non-paramétrique de Wilcoxon-Mann-Whitney a été utilisé pour comparer les moyennes.

### 4.7.2 Etapes communes à toutes les analyses

#### 4.7.2.1. *Imputations multiples*

La modélisation s'est faite à partir de 30 jeux de données imputées. Ce nombre s'est basé sur les arguments avancés par le statisticien Stef Van Buuren qui a développé l'algorithme MICE et qui préconise de prendre si possible le nombre de jeux de données imputées égale environ au plus grand pourcentage de données manquantes (32).

#### 4.7.2.2. *Sélection initiale des variables*

La sélection des variables s'est faite en deux étapes, une première étape sur des critères statistiques et une seconde étape sur des critères épidémiologiques.

Pour la sélection statistique des variables, l'ensemble des variables ont été testées en analyse uni-variable pour ne conserver que les variables avec une p-value < 0.25. Les variables sélectionnées en analyse uni-variable ont ensuite été introduites dans le modèle multivarié. Les interactions entre la variable du mode d'entrée et les différents groupes de pathologies retenus en analyse univarié ont été évaluées pour ne retenir que les interactions significatives au seuil de 5%.

Pour la sélection épidémiologique, indépendamment de leur p-value, nous avons conservé les 5 groupes de pathologies les plus fréquents (cardiologie, pneumologie, gastroentérologie, hématologie et neurologie), la variable caractérisant le caractère aigu, chronique ou indéfini des pathologies et le score de comorbidité Elixhauser. Ces choix se justifient au regard des résultats préliminaires dans la littérature (13-16). Le score Elixhauser qui permet de tenir compte des comorbidités des patients hospitalisés a été également forcé devant sa pertinence validée par de nombreuses études (26,27).



#### 4.7.2.3. Procédure de sélection multi variables

La sélection des variables initialement retenues sur des critères statistiques en univarié s'est faite sur le modèle multivarié final par la méthode du pas à pas descendant. Les interactions non significatives au seuil de 5% ont tout d'abord été enlevées du modèle. Ensuite, les variables non significatives au seuil de 5% en partant des p-values les plus grandes ont été retirées successivement, uniquement si la variation de l'estimation de la variable explicative principale n'était pas supérieure à 10 ou 20%. En cas de variation supérieure, la variable était considérée comme un facteur de confusion potentiel et était gardée dans le modèle. Une modification d'effet a alors été recherchée pour ces facteurs de confusion identifiés et conservée si elle était significative. Les interactions entre les 5 pathologies les plus fréquentes et le mode d'entrée d'une part et entre le caractère aigu, chronique ou indéfini et le mode d'entrée d'autre part ont été forcées dans le modèle pour analyser le mode d'entrée en fonction des pathologies et du caractère de celles-ci.

### 4.7.3 Analyse de la survie

Pour étudier la survie, un des estimateurs non paramétriques couramment utilisé est l'estimateur de Kaplan-Meier (35). Il permet d'estimer la fonction de survie  $S(\cdot)$  en maximisant la vraisemblance non-paramétrique depuis un échantillon de  $n$  sujets pouvant être censurés à droite.

La fonction de survie est représentée par une courbe en escalier où chaque marche représente un temps d'évènement et où la fonction est constante entre chaque évènement. Il faut préciser qu'elle n'est pas définie après la dernière observation lorsque celle-ci est censurée du fait d'un effectif à risque nul. L'estimateur de Kaplan-Meier suit asymptotiquement une distribution normale car il utilise des proportions pour les calculs de probabilité.

Cette courbe est utile pour définir la médiane de survie quand celle-ci est atteinte, qui est le délai pour lequel la moitié des individus d'un échantillon sont encore en vie alors que l'autre moitié est décédée. Ce marqueur est plus pertinent que la moyenne car il tient compte des temps de censure.

### 4.7.4 Mortalité et admission non programmée

Pour l'analyse de la mortalité intra-hospitalière toutes causes confondues, un modèle à risque proportionnel de Cox a été utilisé.

#### 4.7.4.1 Modèle de Cox : Rappel et définitions

Dans le cadre d'analyse de survie avec une censure à droite et une troncature à gauche, le modèle à risque proportionnel semi-paramétrique de Cox est très fréquemment utilisé (35). Pour ce modèle, l'estimation des paramètres s'effectue par la maximisation d'une vraisemblance partielle. Les propriétés de la vraisemblance partielle permettent de calculer des intervalles de confiance et de réaliser le test de Wald, du rapport de vraisemblance et du score. Au final, le modèle de Cox permet

une estimation des paramètres qui s'interprètent en risque relatif qui correspond au risque supplémentaire apporté par l'exposition à tel ou tel facteur.

#### 4.7.4.2 *Formes fonctionnelles des variables quantitatives*

Pour pouvoir être utilisées dans certains modèles, les variables quantitatives doivent respecter l'hypothèse de log-linéarité. Lorsque cette hypothèse n'est pas respectée, ces variables peuvent être préalablement modélisées sous forme de « splines » ou de polynômes fractionnaires présentés ci-dessous :

- En général, les fonctions « splines » sont des fonctions polynomiales par morceaux définies sur un intervalle découpé en sous-intervalles. L'utilisation de « splines » impliquerait tout d'abord de découper le domaine de définition de la fonction en un certain nombre d'intervalles par des points appelés nœuds (*knots*). Sur chacun de ces intervalles créés, une régression polynomiale est réalisée en imposant des contraintes de continuité, de pente, et de courbure aux limites de ces intervalles. Les paramètres des fonctions polynomiales sont différents sur chacun des intervalles.
- Les polynômes fractionnaires sont une prolongation de l'utilisation des polynômes  $x^p$  où les puissances  $p$  peuvent s'étendre de -2 à 3 et où  $x^0$  correspond par convention à  $\ln(x)$ . Il n'est pas forcément nécessaire d'élargir les valeurs de  $p$  dans une optique de modélisation.

#### 4.7.4.3 *Stratégie d'analyse*

L'étude de la forme fonctionnelle des variables quantitatives a été réalisée au début de la modélisation en univarié. Le respect de la log-linéarité a été analysé en modélisant les variables quantitatives sous forme de polynômes fractionnaires. En effet, pour chaque variable quantitative possédant des données manquantes (l'hémoglobine, la créatinine, l'albumine, le score ADL et le score MMSE), nous avons comptabilisé sur les 30 jeux de données imputées combien respectaient la log-linéarité. Plus précisément, on a regardé le degré du polynôme fractionnaire qui ajustait le mieux les données sur chacun des jeux de données imputées. Dans le cas où le modèle linéaire ajustait au mieux les données sur 50% ou plus des jeux de données imputées, alors la forme linéaire de la variable quantitative a été conservée. Le seuil de 50% a été fixé en s'appuyant sur la stratégie d'analyse développée par *Stef Van Buuren* au sujet de la sélection des variables (32). Par contre, pour chaque variable quantitative sans données manquantes (l'âge et le score Elixhauser), nous avons étudié la log-linéarité uniquement sur le premier jeu de données imputées, car sur chaque jeu de données, ces variables étaient conservées à l'identique. À partir de cette stratégie, les variables du score ADL, de l'hémoglobine et de l'albumine ont été identifiées comme ne vérifiant pas l'hypothèse de log-linéarité. De plus, la modélisation sous forme de « spline » ou de polynôme fractionnaire pose des problèmes d'implémentation avec le package MICE de R. Ainsi, les variables quantitatives ne respectant pas l'hypothèse de log linéarité n'ont pas pu être modélisées sous forme de polynômes fractionnaire et ont été dichotomisées pour simplifier l'interprétation des résultats. Par contre, les variables respectant l'hypothèse de log-linéarité, ont été conservées sous leur forme native, sans transformation. Précisons que l'analyse par polynômes fractionnaires n'a servi ici qu'à la détermination du respect de la log-linéarité des variables quantitatives. La variable de l'hémoglobine a été dichotomisée au seuil de 11g/dL pour la

caractérisation de l'anémie. La variable de l'albumine a été dichotomisée au seuil de 35g/L pour définir la dénutrition. La variable du score ADL a été séparée au seuil de 3 pour définir la dépendance majeure.

L'hypothèse de proportionnalité des risques a été vérifiée par l'analyse des résidus de Shoenfeld. Le test des résidus de Shoenfeld a été réalisé sur les 30 jeux de données imputées pour chacune des variables et en global. Sur les 30 jeux de données, toutes les variables respectaient l'hypothèse de proportionnalité des risques sauf la variable du caractère des pathologies. Or, lors du test de l'interaction avec le temps de la variable du caractère des pathologies sur l'ensemble des jeux de données imputées, le paramètre « poolé » était non significatif. Au final, l'hypothèse de proportionnalité des risques a été vérifiée pour l'ensemble des variables explicatives.

L'imputation des données manquantes a été réalisée avec une efficacité relative évaluée à 99% et une fraction d'information manquante de 26% ce qui est faible et implique peu de problème sur les inférences statistiques finales (36).

Un modèle de régression logistique vérifiant les règles d'adéquation a été implémenté pour tester la validité des résultats et a permis de confirmer les résultats obtenus avec le modèle de Cox (*Annexe 7*).

## 4.7.5 Durée de séjour et admission non programmée

### 4.7.5.1 *Modèle de régression Linéaire*

Le modèle de régression linéaire (37) permet d'étudier une sortie quantitative par rapport à des variables explicatives de différents types (quantitatives et qualitatives)

Le modèle de régression linéaire doit respecter 4 grandes hypothèses que sont :

- La linéarité
- L'homoscédasticité
- La normalité
- L'indépendance

Dans le modèle linéaire, l'estimation des paramètres de régression s'effectue généralement par la méthode des moindres carrés.

Les intervalles de confiance des coefficients de régression peuvent être construits et utilisés pour évaluer le lien entre la variable explicative et les variables à expliquer.

Les différents tests disponibles pour analyser les liens entre les variables explicatives et la variable à expliquer sont :

- Le test de F global pour tester l'apport global et conjoint des variables explicatives
- Le test de Student pour tester l'apport d'une variable explicative
- Le test de F partiel pour tester un sous-ensemble de variables

#### 4.7.5.2 *Stratégie d'analyse*

La durée d'hospitalisation des patients admis en gériatrie a été analysée à l'aide d'un modèle de régression linéaire après avoir retiré les patients décédés. Pour se faire, la normalité de la distribution de la variable concernant la durée de séjour a été vérifiée, or celle-ci n'étant pas de distribution gaussienne, un passage au logarithme a été nécessaire. La stratégie de sélection des variables en univarié fait référence aux étapes communes des analyses. Les mêmes variables ont été forcées dans le modèle à savoir les 5 groupes de pathologie les plus fréquents, le caractère aigu, chronique ou indéfini des pathologies et le score Elixhauser. A ces variables, s'ajoute également les interactions entre les 5 pathologies les plus fréquentes et le mode d'entrée et entre le caractère aigu, chronique ou indéfini et le mode d'entrée.

Concernant l'adéquation du modèle, le modèle de régression linéaire nécessite que l'erreur respecte les hypothèses de linéarité, d'homoscédasticité, de normalité et d'indépendance. Or, les erreurs ne sont pas observées dans un modèle de régression, mais on peut approcher l'erreur par les résidus. Si les résidus vérifient les hypothèses du modèle linéaire spécifiées pour les erreurs alors cela permet de conclure à l'adéquation du modèle. L'analyse des résidus se base principalement sur une analyse graphique avec entre autre l'histogramme des résidus, ou le Q-Q plot qui permettent de vérifier la normalité. L'homoscédasticité est vérifiée par le tracé du nuage de points des résidus en fonction des valeurs moyennes estimées. Plus spécifiquement, on peut également regarder le tracé du nuage de points des résidus en fonction des variables explicatives pour vérifier l'homoscédasticité et la linéarité. A partir de ces observations, les hypothèses de normalité, de linéarité et d'homoscédasticité ont pu être vérifiées pour le modèle implémenté. En effet, l'histogramme des résidus approche une loi normale gaussienne centrée et d'écart-type celui des résidus, et le Q-Q plot représente bien une droite. De plus, les nuages de points des résidus pour les différentes variables explicatives sont centrés et de variance constante. Le dernier critère qui concerne l'indépendance des données est vérifié par le fait que chaque observation du jeu de données est associée à un individu différent. Ainsi, au vue des différents graphiques, l'adéquation du modèle semble suffisamment correcte pour valider le modèle retenu.

L'imputation des données manquantes a été réalisée avec une efficacité relative évaluée à 99.7% et une fraction d'information manquante de 6% ce qui est faible et implique peu de problème sur les inférences statistiques finales.

#### 4.7.6 Devenir des patients et admission non programmée

##### 4.7.6.1 *Modèle de régression logistique multinomial*

Le modèle de régression logistique multinomial est une prolongation du modèle de régression logistique binaire pour étudier la variation d'une variable catégorielle nominale à plus de 2 modalités en fonction de variables explicatives qui peuvent être de différents types (*Annexe 16*).

L'interprétation des paramètres du modèle multinomial se fait comme pour la régression logistique binaire en termes de rapports de côtes.

L'estimation des paramètres se fait par la méthode du maximum de vraisemblance.

Les tests d'hypothèse utilisables sont : le test de Wald, du rapport de vraisemblance ou du score.

#### 4.7.6.2 *Stratégie d'analyse*

L'analyse de la forme fonctionnelle des variables quantitatives a été réalisée au début de la modélisation en univarié. Le respect de la log-linéarité a été étudié en modélisant les variables quantitatives cette fois sous forme de « splines » avec le package « psplines » de R. En effet, le package « mfp » de R pour les polynômes fractionnaires n'est pas implémenté dans le cadre du modèle multinomial. Ainsi, l'analyse n'aurait pu être faite que sur les différents modèles logistiques définis dans le modèle multinomial et nous n'aurions pas eu une évaluation globale. Alors, pour chaque variable quantitative comportant des données manquantes (l'hémoglobine, la créatinine, l'albumine, le score ADL et le score MMSE), nous avons effectué un test du rapport de vraisemblance entre le modèle avec la variable sous forme linéaire et le modèle avec la variable sous forme de « splines ». Nous avons ensuite comptabilisé sur les 30 jeux de données imputées combien respectaient la log-linéarité (test du rapport de vraisemblance non significatif). Dans le cas où le modèle linéaire ajustait au mieux les données sur 50% ou plus des jeux de données imputées, alors la forme linéaire de la variable quantitative a été conservée. Concernant les variables quantitatives sans données manquantes (la durée de séjour, l'âge et le score Elixhauser), seul le premier jeu de données imputées a été utilisé pour étudier la log-linéarité. À partir de cette stratégie d'évaluation sous forme de « splines », les variables du score ADL, de la durée de séjour et de l'albumine ont été identifiées comme ne vérifiant pas l'hypothèse de log-linéarité et ont été dichotomisées. La variable de la durée de séjour a été dichotomisée au seuil de 21 pour la caractérisation des longs séjours. La variable de l'albumine a été dichotomisée au seuil de 35g/L pour définir la dénutrition. La variable du score ADL a été séparée au seuil de 3 pour définir la dépendance majeure. Les variables quantitatives respectant l'hypothèse de log-linéarité suite à l'analyse par les « splines » ont été gardées sous leur forme native en quantitatif.

La sélection des variables s'est faite en deux étapes en se basant sur les étapes communes aux différentes analyses, une première étape sur la sélection statistique des variables et une seconde étape sur la sélection épidémiologique.

En univarié, le test de Wald généralisé a été utilisé pour tester chaque variable en global et ne garder que les variables significatives au seuil de 25%. De plus, pour les variables comportant des données manquantes, une étape de calcul de la matrice de variance-covariance à partir des différents jeux de données imputées a été nécessaire pour le test de Wald généralisé, car elle n'était pas fournie par la fonction « pool » du package « MICE » de R qui ne fournit que la diagonale de la matrice.

Dans le cas du modèle multinomial, les termes d'interaction entre les 5 groupes de pathologies et le mode d'entrée, puis entre le caractère des pathologies (aigu/chronique/indéfini) et le mode d'entrée ont été testés par un test du rapport de vraisemblance au seuil de 5% entre le modèle avec et sans interaction.

La sélection des variables du modèle final, c'est faite de la même manière que pour les autres modèles. Ainsi, un test de Wald généralisé a été réalisé pour la sélection des variables au seuil de 5%.

La particularité du modèle multinomial est qu'il possède l'avantage par rapport à l'estimation de plusieurs modèles binaires de pouvoir tester si les paramètres de sortie en MCO et de sortie en SSR-

USLD associés aux différentes variables explicatives diffèrent significativement. Ainsi, par un test de Wald, nous avons testé si chacun des paramètres associés à la sortie MCO et à la sortie SSR-USLD différaient significativement au seuil de 5%.

Au final, lorsque le modèle final fût obtenu l'adéquation du modèle a pu être vérifiée par un test de Hosmer et Lemeshow qui se base sur le regroupement des probabilités prédites. La statistique de test qui s'appuie sur une statistique du Chi2 permet de calculer la distance entre les effectifs observés et les effectifs théoriques. Lorsque cette distance est faible, on ne rejette pas l'hypothèse nulle « le modèle est adéquat » et on considère ainsi qu'il l'est. Cela fût le cas pour notre modèle et l'adéquation de celui-ci a ainsi été vérifiée.

## 5 RESULTATS

### 5.1 Description de la population

Sur la population de départ des 3 022 patients de 75 ans et plus hospitalisés au moins une fois en gériatrie entre 2017 et 2019, 605 (20%) patients correspondant aux admissions directes programmées ont été exclus. Parmi les 2417 admissions non programmées 1748 (72%) patients ont été admis après passage par les urgences (« urgences ») et 669 (28%) admis directement (« ADNP ») (Figure 3).

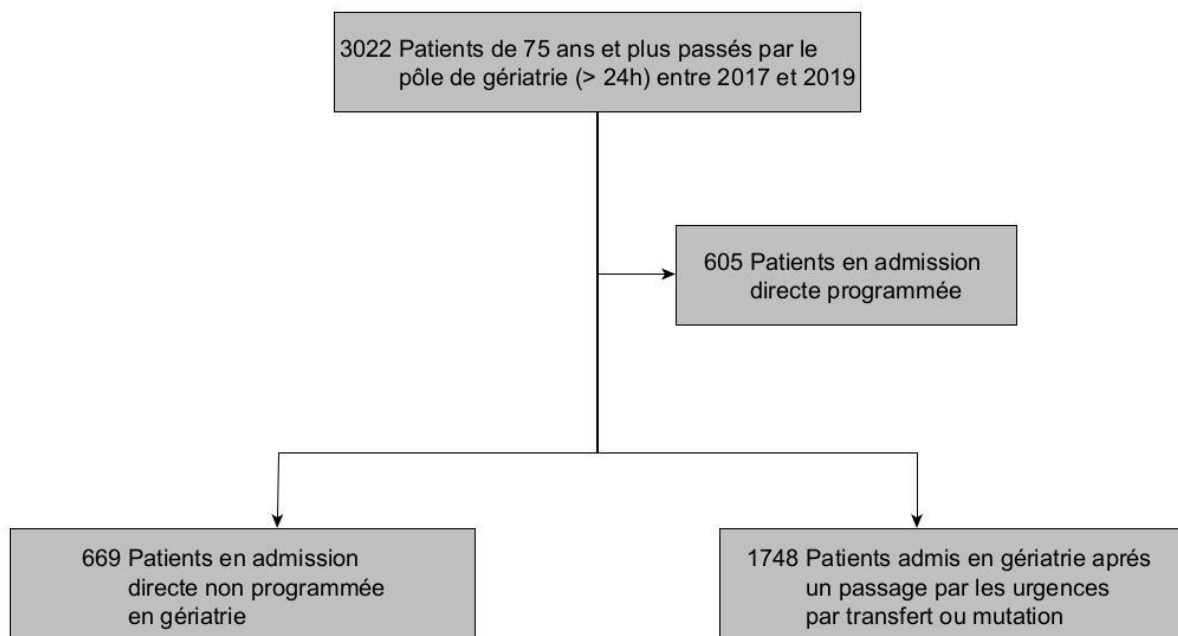


Figure 3 : Flow Chart de la population des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019

### 5.1.1 Caractéristiques de la population

La population reste homogène pour la structure d'âge, mais les moyennes d'âge sont significativement différentes dans les deux groupes avec un âge moyen légèrement plus élevé pour les patients admis par les urgences (87.71 vs 86.95). On retrouve des sexe-ratios comparables dans les deux groupes, et les patients du groupe « urgences » résident en majorité dans la métropole bordelaise de manière significative (86% vs 83%).

Les marqueurs biologiques à l'admission sont significativement différents dans les 2 populations. Les patients avec ADNP ont un dosage d'albumine plus élevé (34.36 g/L vs 32.54 g/L), et une créatinine (88.51  $\mu$ mol/L vs 98.25  $\mu$ mol/L) ainsi qu'une hémoglobine (11.67 g/dL vs 12.26 g/dL) plus basses.

Le score de dépendance ADL (Activities of Daily Living) à l'admission est significativement plus élevé dans le groupe urgences (2.85 vs 1.07 chez les ADNP), il en est de même pour l'index de comorbidité Elixhauser (16 vs 14.25). En revanche, le score d'évaluation cognitive MMSE (Mini-Mental State Examination) n'est pas significativement différent entre les deux groupes, il en est de même pour la poly-médication.

Au cours de l'hospitalisation, les patients passés par les urgences ont nécessité un recours plus important au soignants paramédicaux tels que des diététiciennes (14% vs 9% pour les ADNP) et les assistantes sociales (73% vs 61%). En revanche, l'intervention des kinésithérapeutes et des psychologues n'était pas statistiquement différente entre les deux groupes.

La durée de séjour est significativement plus longue chez les patients passés par les urgences (15.89 vs 14.28).

Le mode de sortie entre les 2 groupes est significativement différent avec en particulier plus de sorties vers le domicile pour le groupe ADNP (83% vs 75%), et plus de transferts en SSR pour le groupe urgences (17% vs 10%). En revanche, le nombre de décès ne semble pas statistiquement différent entre les deux groupes.

Concernant les groupes de pathologies retrouvées chez les patients au cours du séjour :

- On ne note pas de différence significative entre les deux groupes pour les pathologies dermatologiques, endocrinologiques, gastroentérologiques, infectiologiques, pneumologiques, rhumatologiques et urologiques.
- On note des différences significatives pour les pathologies cardiologiques, hématologiques, néphrologiques, neurologiques, orthopédiques et psychiatrique.
  - Les pathologies cardiologiques, hématologiques et psychiatriques sont plus retrouvées au cours du séjour chez les patients admis par ADNP (respectivement, 9% vs 1%, 12% vs 4%, 9% vs 3%)
  - Les pathologies néphrologiques, neurologiques, orthopédiques sont plus retrouvées chez les patients admis par les urgences (respectivement, 9% vs 4%, 30 vs 24%, 5% vs 2%).
- Le groupe de pathologies le plus fréquent dans les 2 groupes est celui des pathologies neurologiques avec 30% dans le groupe urgences et 24% dans le groupe ADNP.

La proportion de pathologies au caractère aigu, chronique ou indéfini à l'admission dans les 2 groupes est significativement différente entre les deux groupes :

- Plus de pathologies au caractère aigu dans le groupe urgences (79% vs 43%)
- Une proportion identique de pathologies au caractère aigu et chronique dans le groupe ADNP (Tableau 2).

Tableau 2 : Caractéristiques de la population des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019

Caractéristiques	Urgences (N =1747)	ADNP (N = 669)	p-value
<b>Démographie</b>			
Age (en années), (ET)	87.71 (5.59)	86.95 (5.66)	0.002
Classes d'âges, (%)			0.12
75 ≤ âge < 85	507 (28)	194 (32)	
85 ≤ âge < 95	1057 (61)	405 (59)	
95 ≤ âge	183 (11)	70 (9)	
Sexe, homme, (%)	669 (38)	233 (35)	0.11
CUB <sup>1</sup> , (%)	1512 (86)	555 (83)	0.03
<b>Hospitalisation</b>			
Durée de séjour (en jours), (ET)	15.89 (11.66)	14.28 (10.35)	0.0004
Décès, (%)	175 (10)	69 (10)	0.83
Polymédication <sup>2</sup> , (%)	854 (63)	362 (68)	0.05
<i>Scores et Index, (ET)</i>			
ADL <sup>3</sup>	2.85 (2.18)	1.07 (1.75)	<0.0001
MMSE <sup>4</sup>	17.56 (6.85)	17.00 (7.30)	0.16
Elixhauser	16 (9.23)	14.25 (9.25)	<0.0001
<i>Paramédicaux, (%)</i>			
Diététicienne	236 (14)	63 (9)	0.006
Assistante sociale	1269 (73)	410 (61)	<0.0001
Kinésithérapie	906 (52)	360 (54)	0.41
Psychologue	112 (6)	54 (8)	0.15
<i>Biologie, (ET)</i>			
Albumine (g/L) <sup>5</sup>	32.54 (6,89)	34.36 (8.48)	<0.0001
Créatinine (µmol/L) <sup>6</sup>	98,25 (70,57)	88.51 (63.61)	<0.0001
Hémoglobine (g/dL) <sup>7</sup>	12.26 (2.05)	11.67 (2.02)	<0.0001
<i>Pathologies, (%)</i>			
Cardiologie	223 (1)	59 (9)	0.007
Dermatologie	33 (2)	16 (2)	0.4
Endocrinologie	15 (0.9)	9 (1)	0.3
Gastroentérologie	115 (7)	55 (8)	0.16
Hématologie	62 (4)	78 (12)	<0.0001
Infectiologie	32 (2)	15 (2)	0.5
Néphrologie	154 (9)	30 (4)	0.0003
Neurologie	528 (30)	161 (24)	0.003
Orthopédie	79 (5)	13 (2)	0.003
Pneumologie	251 (14)	78 (12)	0.09
Psychiatrie	50 (3)	57 (9)	<0.0001
Rhumatologie	119 (7)	33 (5)	0.09
Urologie	60 (3)	24 (4)	0.9
<i>Types pathologies, (%)</i>			
Aigu	1373 (79)	289 (43)	<0.0001
Chronique	218 (12)	291 (42)	
Indéfini	157 (9)	89 (13)	
<b>Post-Hospitalisation</b>			
<i>Sortie hors décès, (%)</i>			<0.0001
Domicile	1184 (75)	499 (83)	
SSR	266 (17)	57 (10)	
MCO	109 (7)	40 (7)	
Autres	13 (1)	4 (1)	

Données : n (%) ou moyenne (écart-type)

ET = Ecart-Type

<sup>1</sup> Habitant de Bordeaux Métropole

<sup>2</sup> 397 (23%) données manquantes pour le groupe urgences et 137 (20%) données manquantes pour l'ADNP

<sup>3</sup> 94 (5%) données manquantes pour le groupe urgences et 22 (3%) données manquantes pour l'ADNP

<sup>4</sup> 503 (29%) données manquantes pour le groupe urgences et 143 (21%) données manquantes pour l'ADNP

<sup>5</sup> 172 (10%) données manquantes pour le groupe urgences et 90 (13%) données manquantes pour l'ADNP

<sup>6</sup> 13 (2%) données manquantes pour l'ADNP

<sup>7</sup> 16 (1%) données manquantes pour l'ADNP



## 5.2 Mortalité et admissions non programmées

### 5.2.1 Analyse de survie

L'analyse de la mortalité par une courbe de Kaplan Meier dans le groupe admis par les urgences et le groupe ADNP ne semble pas montrer par un test du Log-Rank de différence statistiquement significative ( $p = 0,22$ ) (Figure 4).

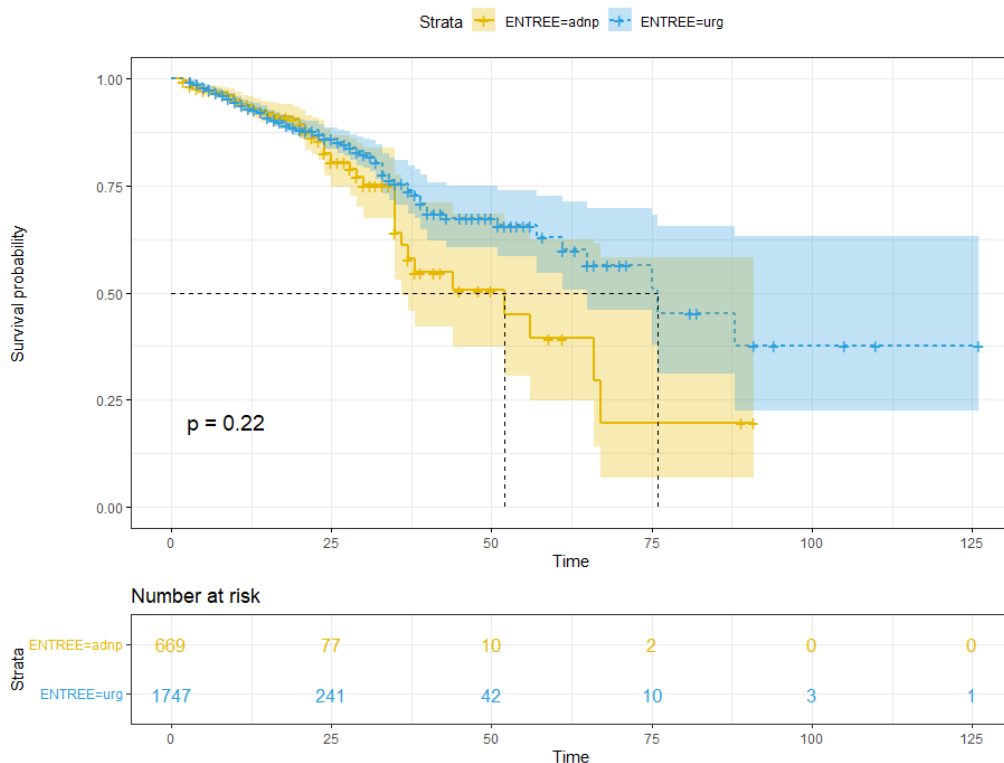


Figure 4 : Courbe de survie des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019

La survie médiane pour le groupe ADNP est d'environ 52 jours, alors que celle du groupe urgences est d'environ 76 jours.

### 5.2.2 Comparaison mortalité

Concernant les données d'hospitalisation, le mode d'entrée des patients par les urgences ou l'ADNP n'est pas significativement associé à la mortalité au seuil de 5%, mais la tendance est à un effet protecteur du passage par les urgences en univarié (HR = 0.84, 95% IC = [0.63-1.11]) (Tableau 3). Pour l'analyse avec ajustement, on retrouve également que le mode d'entrée par les urgences ou l'ADNP n'est pas significativement associé à la mortalité (HR = 0.97, 95% IC = [0.52 -0.8]).

Tableau 3 : Comparaison de la mortalité chez des personnes âgées de 75 ans et plus admis en gériatrie après passage aux urgences ou admis directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 – Analyse globale et par sous-groupes de pathologies préexistantes à l'entrée

Caractéristiques	Modèle non ajusté			Modèle ajusté*		
	HR	IC 95%	p-value	HR	IC 95%	p-value
<b>Analyse Globale</b>						
<i>Mode d'entrée</i>						
ADNP	Ref.	Ref.		Ref.	Ref.	
Urgences	0.84	(0.63 - 1.11)	0.25	0.97	(0.52 - 1.8)	0.92
<b>Analyse par Sous-Groupes de Pathologies Préexistantes à l'Admission</b>						
Pathologies cardiaques ( <i>Urgences vs ADNP</i> )	1.13	(0.50 - 2.58)	0.77	0.99	(0.33 - 2.96)	0.99
Pathologies gastroentérologiques ( <i>Urgences vs ADNP</i> )	3.72	(0.86 - 16.19)	0.08	3.34	(0.73 - 15.35)	0.12
Pathologies hématologiques ( <i>Urgences vs ADNP</i> )	0.58	(0.20 - 1.71)	0.32	0.65	(0.2 - 2.11)	0.48
Pathologies neurologiques ( <i>Urgences vs ADNP</i> )	0.76	(0.40 - 1.45)	0.41	1.19	(0.51 - 2.75)	0.68
Pathologies pneumologiques ( <i>Urgences vs ADNP</i> )	0.68	(0.39 - 1.18)	0.17	0.76	(0.41 - 1.4)	0.38
Pathologies à caractère chronique ( <i>Urgences vs ADNP</i> )	0.64	(0.35 - 1.16)	0.14	0.80	(0.34 - 1.85)	0.60
Pathologies à caractère indéfini ( <i>Urgences vs ADNP</i> )	1.48	(0.59 - 3.68)	0.40	0.86	(0.23 - 3.26)	0.83

HR : Hazard Ratio, IC 95% : Intervalle de confiance à 95%, Ref. : Référence

\* Le modèle était ajusté sur les variables suivantes : l'âge, le score ADL, le score MMSE, l'intervention d'une diététicienne, l'intervention d'une assistante sociale, l'intervention d'une kinésithérapeute, l'intervention d'un psychologue, le dosage d'albumine, le dosage de créatinine, le dosage de l'hémoglobine, le score Elixhauser, la présence d'une pathologie cardiovasculaire, la présence d'une pathologie gastroentérologique, la présence d'une pathologie dermatologique, la présence d'une pathologie hématologique, la présence d'une pathologie néphrologique, la présence d'une pathologie neurologique, la présence d'une pathologie orthopédique, la présence d'une pathologie pneumologique, la présence d'une pathologie psychiatrique, la présence d'une pathologie rhumatologique, le caractère aigu de la pathologie, le caractère chronique de la pathologie, le caractère indéfini de la pathologie.

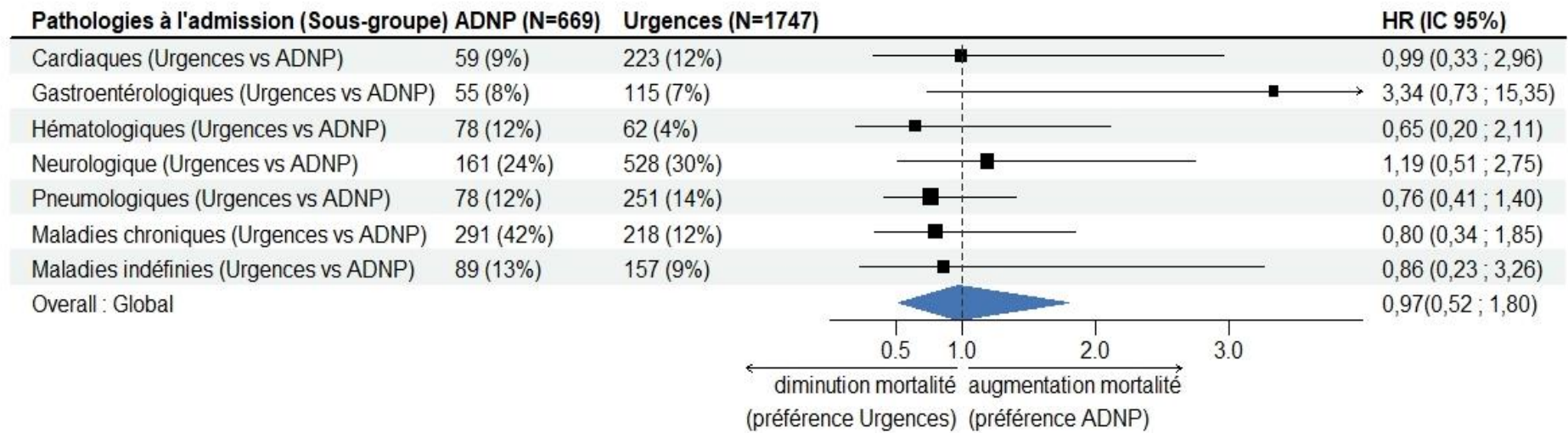


Figure 5 : Forest plot comparant la mortalité chez des personnes âgées de 75 ans et plus admis en gériatrie après passage aux urgences ou admis directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 – Analyse globale et par sous-groupes de pathologies préexistantes à l’entrée

Concernant l'analyse de l'effet du mode d'admission (Urgences/ADNP) sur la mortalité intra-hospitalière en fonction des 5 pathologies les plus fréquentes et du caractère de celles-ci (aigu/chronique/indéfini), on observe que dans la plupart de ces groupes les résultats vont dans le même sens que le résultat général.

Les patients présentant une pathologie cardiologique, hématologique, pneumologique, au caractère chronique ou au caractère indéfini ont de manière non significative un risque de décès plus élevé lors d'une ADNP, avec respectivement  $HR = 0,99$ ,  $95\% IC = [0.33 - 2.96]$  ;  $HR = 0,65$ ,  $95\% IC = [0.2 - 2.11]$  ;  $HR = 0,76$ ,  $95\% IC = [0.41 - 1.4]$  ;  $HR = 0,8$ ,  $95\% IC = [0.34 - 1.85]$  ;  $HR = 0,86$ ,  $95\% IC = [0.23 - 3.26]$ .

A l'inverse, les patients présentant des pathologies gastroentérologiques et neurologiques ont de manière non significative un risque de décès moins important lors d'une ADNP avec respectivement  $HR = 3,34$ ,  $95\% IC = [0.73 - 15.35]$  et  $HR = 1,19$ ,  $95\% IC = [0.51 - 2.75]$  (Figure 5 et Tableau 3).

En analyse univariée, on ne retrouve pas systématiquement le même effet du mode d'admission (Urgences/ADNP) sur la mortalité intra-hospitalière en fonction des 5 pathologies les plus fréquentes et du caractère de celles-ci (aigu/chronique/indéfini). On constate que pour les pathologies cardiologiques, neurologiques et les maladies au caractère indéfini, les effets sont inversés, avec respectivement  $HR = 1.13$ ,  $95\% IC = [0.50 - 2.58]$  ;  $HR = 0,75$ ,  $95\% IC = [0.40 - 1.45]$  ;  $HR = 1.48$ ,  $95\% IC = [0.60 - 3.68]$ . En univarié, on retrouve également une non significativité des résultats.

### 5.3 Durée de séjour et admissions non programmées

Au sujet du mode d'entrée en hospitalisation, le passage par les urgences est significativement associé à une augmentation du log de la durée d'hospitalisation dans le modèle non ajusté (0.16) (Tableau 4). Ce résultat est également significatif en multivariable, avec une augmentation du même ordre de grandeur du log de la durée de séjour que l'on définira par la suite comme la durée de séjour pour simplification d'écriture (0.18).

Tableau 4 : Comparaison du log de la durée de séjour chez des personnes âgées de 75 ans et plus admis en gériatrie après passage aux urgences ou admis directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 – Analyse globale et par sous-groupes de pathologies préexistantes à l'entrée

Caractéristiques	Modèle non ajusté			Modèle ajusté *		
	durée	IC 95%	p-value	durée	IC 95%	p-value
<b>Analyse Globale</b>						
<i>Mode d'entrée</i>						
ADNP	Ref.	Ref.		Ref.	Ref.	
Urgences	0.16	(0.10 - 0.21)	< 0.001	0.18	(0.09 - 0.28)	< 0.001
<b>Analyse par Sous-Groupes de Pathologies Préexistantes à l'Admission</b>						
Pathologies cardiaques ( <i>Urgences vs ADNP</i> )	-0.01	(-0.19 - 0.17)	0.918	-0.1	(-0.29 - 0.08)	0.272
Pathologies gastroentérologiques ( <i>Urgences vs ADNP</i> )	0.12	(-0.08 - 0.32)	0.234	0.12	(-0.06 - 0.3)	0.188
Pathologies hématologiques ( <i>Urgences vs ADNP</i> )	0.24	(0.04 - 0.46)	0.022	0.19	(0 - 0.37)	0.045
Pathologies neurologiques ( <i>Urgences vs ADNP</i> )	0.14	(0.03 - 0.25)	0.010	0.06	(-0.06 - 0.18)	0.352
Pathologies pneumologiques ( <i>Urgences vs ADNP</i> )	-0.03	(-0.20 - 0.14)	0.755	0.03	(-0.11 - 0.18)	0.653
Pathologies à caractère chronique ( <i>Urgences vs ADNP</i> )	0.12	(0.01 - 0.23)	0.029	0.22	(0.1 - 0.33)	< 0.001
Pathologies à caractère indéfini ( <i>Urgences vs ADNP</i> )	0.31	(0.15 - 0.47)	< 0.001	0.5	(0.32 - 0.69)	< 0.001

durée : log de la durée de séjour; IC 95% : Intervalle de confiance à 95% ; Ref. : Référence

\* log de la durée de séjour ajusté sur les variables suivantes : l'âge, le score ADL, le score MMSE, l'intervention d'une diététicienne, l'intervention d'une assistante sociale, l'intervention d'une kinésithérapeute, l'intervention d'un psychologue, le dosage d'albumine, le dosage de créatinine, le dosage de l'hémoglobine, le score Elixhauser, la présence d'une pathologie cardiovasculaire, la présence d'une pathologie gastroentérologique, la présence d'une pathologie dermatologique, la présence d'une pathologie hématologique, la présence d'une pathologie néphrologique, la présence d'une pathologie neurologique, la présence d'une pathologie orthopédique, la présence d'une pathologie pneumologique, la présence d'une pathologie psychiatrique, la présence d'une pathologie rhumatologique, le caractère aigu de la pathologie, le caractère chronique de la pathologie, le caractère indéfini de la pathologie.

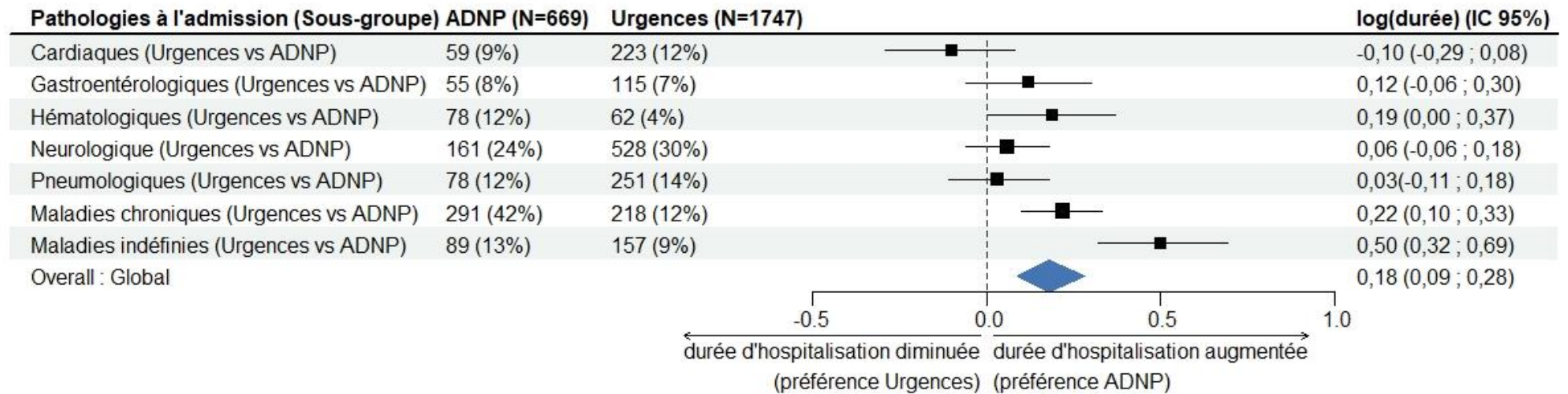


Figure 6 : Forest plot comparant le log de la durée de séjour chez des personnes âgées de 75 ans et plus admis en gériatrie après passage aux urgences ou admis directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 – Analyse globale et par sous-groupes de pathologies préexistantes à l’entrée

En ce qui concerne l'effet du mode d'admission sur la durée d'hospitalisation des patients en fonction des 5 pathologies les plus fréquentes à l'admission et du caractère (aigu/chronique/indéfini) de celles-ci, on constate qu'ici aussi la tendance globale se retrouve dans la plupart des 5 pathologies. Comme de manière globale, on remarque que les patients atteints de pathologies gastroentérologiques, neurologiques, pneumologiques, de maladies au caractère chronique et indéfini sont associés à une durée d'hospitalisation augmentée lorsqu'ils sont passés par les urgences comparés à ceux passés par l'ADNP de manière non significative (respectivement, 0.12, 0.06, 0.03). De plus, seules les pathologies hématologiques, chroniques et au caractère indéfini sont associées à une augmentation significative de la durée d'hospitalisation pour les patients passés par les urgences (respectivement, 0.19, 0.22, 0.5). A l'opposé, les pathologies cardiologiques sont associées à une diminution de la durée d'hospitalisation pour les patients passés par les urgences mais de manière non significative ajustée sur les autres variables (Figure 6 et Tableau 4). En univarié, les tendances sont les mêmes sauf pour les pathologies pneumologiques où la durée du séjour en univarié est diminuée à l'inverse de l'analyse ajustée où elle est augmentée. On retrouve des résultats, en univarié, significatifs pour les pathologies au caractère indéfini et chroniques ainsi que pour les pathologies hématologiques et neurologiques. Seuls les résultats pour les pathologies neurologiques qui était significatif en analyse univariée ( $p=0.01$ ) ne le sont plus lors de l'ajustement du modèle.

## 5.4 Devenir des patients et admissions non programmées

Le modèle de régression logistique multinomial a permis d'analyser le devenir (MCO/SSR-USLD/domicile) des patients après leur séjour en gériatrie qu'ils soient passés par les urgences ou admis directement de manière non programmée. Les 2 niveaux analysés étant Le transfert en MCO comparé au retour à domicile et le transfert en SSR-USLD comparé au retour à domicile.

Dans le modèle non ajusté, le mode d'entrée avec passage par les urgences semble associé à un risque plus élevé de transfert en MCO par rapport à un retour à domicile mais ce risque n'est pas significatif (OR = 1.14, 95% IC = [0.79 - 1.67]). On retrouve la même tendance des résultats avec le modèle ajusté (OR = 1.58, 95% IC = [0.69 - 3.66]) (Tableau 5 et Tableau 6).

De plus, dans le modèle non ajusté, le mode d'entrée avec passage par les urgences est associé à un risque plus élevé de transfert en SSR-USLD par rapport à un retour à domicile (OR = 1.97, IC = [1.45 – 2.67]). Par contre, en analyse multivariable, le mode d'entrée avec passage par les urgences semble associé à un risque plus élevé de transfert en SSR-USLD par rapport à un retour à domicile, mais de manière non significative (OR = 1.1, IC = [0.62 1.95]) (Tableau 5 et Tableau 6).

Tableau 5 : Comparaison du devenir des personnes âgées de 75 ans et plus admis en gériatrie après passage aux urgences ou admis directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 – Analyse univariée globale et par sous-groupes de pathologies préexistantes à l’entrée

Caractéristiques	MCO			SSR-ULSD		
	OR*	IC 95%	p-value	OR*	IC 95%	p-value
<b>Analyse Globale</b>						
Mode d'entrée						
ADNP	Ref.	Ref.		Ref.	Ref.	
Urgences	1.14	(0.79 – 1.67)	0.47	1.97	(1.45 – 2.67)	< 0.001
<b>Analyse par Sous-Groupes de Pathologies Préexistantes à l'Admission</b>						
Pathologies cardiaques (Urgences vs ADNP)	1.50	(0.32 – 7.018)	0.61	1.04	(0.40 – 2.72)	0.93
Pathologies gastroentérologiques (Urgences vs ADNP)	1.12	(0.27 – 4.67)	0.87	1.95	(0.39 - 9.79)	0.41
Pathologies hématologiques (Urgences vs ADNP)	0.26	(0.03 – 2.33)	0.99	11.87	(1.45 – 97.00)	0.02
Pathologies neurologiques (Urgences vs ADNP)	1.12	(0.58 – 2.17)	0.72	2.85	(1.52 – 5.39)	0.001
Pathologies pneumologiques (Urgences vs ADNP)	1.37	(0.16 – 12.04)	0.77	0.87	(0.33 – 2.29)	0.78
Pathologies à caractère chronique (Urgences vs ADNP)	1.19	(0.63 – 2.26)	0.58	2.86	(1.58 – 5.19)	< 0.001
Pathologies à caractère indéfini (Urgences vs ADNP)	0.83	(0.28 – 2.49)	0.74	1.60	(0.63 – 8.27)	0.32

IC 95% : Intervalle de confiance à 95% ; Ref. : Référence ; OR : Odds-Ratio

\* Odds-Ratio non ajustée sur les autres paramètres du modèle



Tableau 6 : Comparaison du devenir des personnes âgées de 75 ans et plus admis en gériatrie après passage aux urgences ou admis directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 – Analyse multivariée globale et par sous-groupes de pathologies préexistantes à l’entrée

Caractéristiques	MCO			SSR-ULSD		
	OR*	IC 95%	p-value	OR*	IC 95%	p-value
<b>Analyse Globale</b>						
Mode d'entrée						
ADNP	Ref.	Ref.		Ref.	Ref.	
Urgences	1.58	(0.69 - 3.66)	0.28	1.1	(0.62 - 1.95)	0.74
<b>Analyse par Sous-Groupes de Pathologies Préexistantes à l'Admission</b>						
Pathologies cardiaques (Urgences vs ADNP)	3.27	(0.49 - 21.8)	0.22	1.12	(0.31 - 4.02)	0.86
Pathologies gastroentérologiques (Urgences vs ADNP)	2.27	(0.45 - 11.46)	0.32	1.82	(0.34 - 9.89)	0.49
Pathologies hématologiques (Urgences vs ADNP)	0.44	(0.05 - 4.27)	0.48	9.62	(1.13 - 81.72)	0.04
Pathologies neurologiques (Urgences vs ADNP)	2.02	(0.74 - 5.53)	0.17	1.61	(0.71 - 3.63)	0.25
Pathologies pneumologiques (Urgences vs ADNP)	1.83	(0.2 - 16.68)	0.59	0.79	(0.29 - 2.16)	0.64
Pathologies à caractère chronique (Urgences vs ADNP)	1.05	(0.44 - 2.51)	0.91	1.73	(0.81 - 3.68)	0.15
Pathologies à caractère indéfini (Urgences vs ADNP)	0.69	(0.15 - 3.1)	0.63	1.35	(0.37 - 4.99)	0.65

IC 95% : Intervalle de confiance à 95% ; Ref. : Référence ; OR : Odds-Ratio

\* Odds-Ratio ajusté sur les variables suivantes : l’âge, le score ADL, le score MMSE, l’intervention d’une diététicienne, l’intervention d’une assistante sociale, l’intervention d’une kinésithérapeute, l’intervention d’un psychologue, le dosage d’albumine, le dosage de créatinine, le dosage de l’hémoglobine, le score Elixhauser, la présence d’une pathologie cardiovasculaire, la présence d’une pathologie gastroentérologique, la présence d’une pathologie dermatologique, la présence d’une pathologie hématologique, la présence d’une pathologie néphrologique, la présence d’une pathologie neurologique, la présence d’une pathologie orthopédique, la présence d’une pathologie pneumologique, la présence d’une pathologie psychiatrique, la présence d’une pathologie rhumatologique, le caractère aigu de la pathologie, le caractère chronique de la pathologie, le caractère indéfini de la pathologie

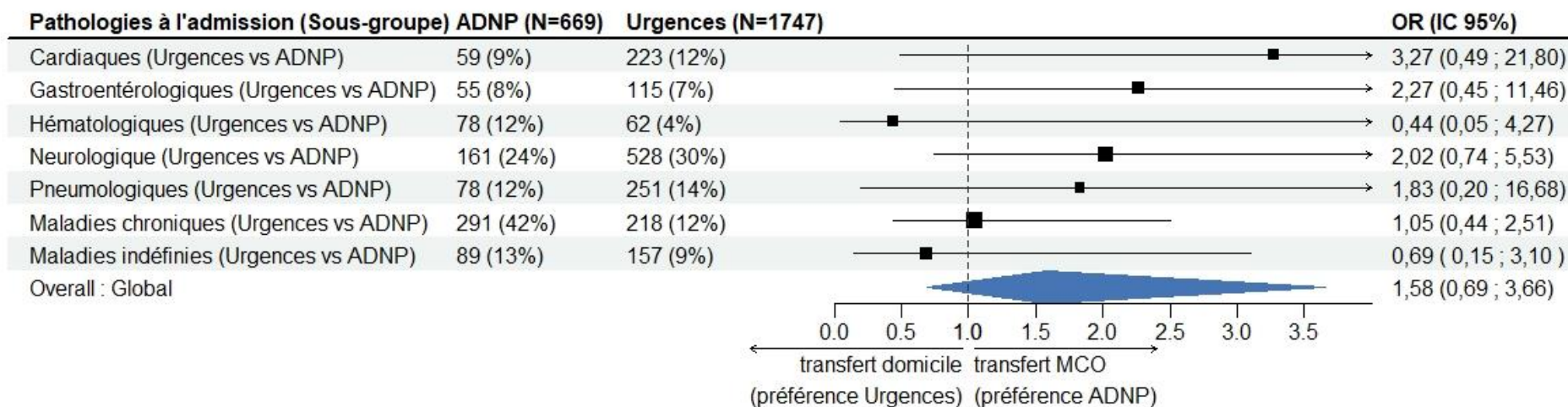


Figure 7 : Forest plot comparant le devenir (MCO/Domicile) des personnes âgées de 75 ans et plus admis en gériatrie après passage aux urgences ou admis directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 – Analyse globale et par sous-groupes de pathologies préexistantes à l'entrée

A propos de l'effet du mode d'admission sur le devenir des patients (MCO/domicile) en fonction des 5 pathologies les plus fréquentes à l'admission et du caractère (aigu/chronique/indéfini) de celles-ci, on constate que la tendance globale se retrouve dans la plupart des pathologies. Plus précisément, chez les patients souffrant de pathologies cardiologiques, gastroentérologiques, neurologiques, pneumologies et les pathologies chroniques, les patients passés par les urgences sont associés à un risque augmenté d'être transférés en MCO comparés à ceux admis par ADNP de manière non significative ( respectivement, OR = 3.27, 95% IC = [0.49 – 21.8] ; OR = 2.27, 95% IC = [0.45 – 11.46] ; OR = 2.02, 95% IC = [0.74 – 5.53], OR = 1.83, 95% IC = [0.2 – 16.68], OR = 1.05, 95% IC = [0.44 – 2.51] ) . A l'opposé, les pathologies hématologiques et au caractère indéfini sont associées à une diminution du risque de transfert en MCO chez les patients passés par les urgences comparés à ceux admis par ADNP (respectivement, OR = 0.44, 95% IC = [0.05 – 4.27] ; OR = 0.69, 95% IC = [0.15 – 3.1]). L'ensemble de ces résultats ne sont pas significatifs (Figure 7 et Tableau 6). En analyse univariée, on retrouve les mêmes tendances associées à une augmentation ou à une diminution des risques et les résultats sont également non significatifs (Tableau 5).

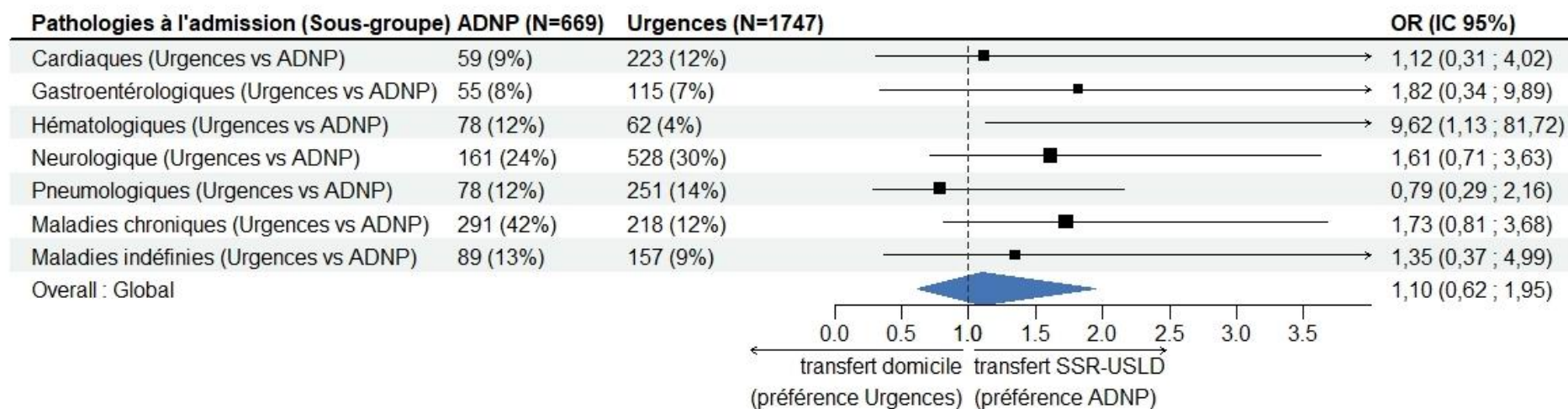


Figure 8 : Forest plot comparant le devenir (SSR-USLD/Domicile) des personnes âgées de 75 ans et plus admis en gériatrie après passage aux urgences ou admis directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 – Analyse globale et par sous-groupes de pathologies préexistantes à l'entrée

Par rapport à l'effet du mode d'admission sur le devenir des patients (SSR-USLD/domicile) en fonction des 5 pathologies les plus fréquentes à l'admission et du caractère (aigu/chronique/indéfini) de celles-ci, on observe que la tendance globale se retrouve également dans la plupart des pathologies. Seuls les patients atteints d'une pathologie pneumologique, passés par les urgences plutôt que par l'ADNP, sont associés à un risque diminué d'être transférés en SSR-USLD par rapport à un retour à domicile de manière non significative OR = 0.79, 95% IC = [0.29 – 2.16]. Les patients atteints de pathologies cardiologiques, gastroentérologiques, neurologiques, au caractère chronique et indéfini passés par les urgences sont quant à eux associés à un risque augmenté d'être transférés en SSR-USLD par rapport à un retour à domicile avec respectivement OR = 1.12, 95% IC = [0.31 – 4.02] ; OR = 1.82, 95% IC = [0.34 – 9.89] ; OR = 1.61, 95% IC = [0.71 – 3.63] ; OR = 1.73, 95% IC = [0.81 – 3.68] ; OR = 1.35, 95% IC = [0.37 – 4.99]. Parmi ces patients, les patients atteints de pathologies hématologiques sont les seuls à être associés à une augmentation significative du risque de transfert en SSR-USLD ( $p = 0.04$ ). Par contre, l'intervalle de confiance manque de précision, ce qui traduit un problème d'effectif et amène à interpréter ce résultat avec prudence (Tableau 6 et Figure 7). On retrouve les mêmes évolutions du risque de transfert en SSR-USLD lors de l'analyse univariée, sauf que les résultats sont statistiquement significatifs pour les patients atteints de pathologies neurologiques et les maladies au caractère chronique (respectivement,  $p = 0.001$  et  $p < 0.001$ ) alors qu'ils ne le sont pas dans le modèle ajusté. Pour les autres variables la significativité n'est pas modifiée entre le modèle ajusté et non ajusté.

*Tableau 7 : Test de Wald généralisé permettant de tester si les Odds-Ratios relatifs au transfert en MCO et SSR-USLD ajustés sur les autres paramètres diffèrent significativement chez des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017- 2019 (Modèle final – Analyse multi-variable)*

CARACTERISTIQUES	$\chi^2_w$	p-value
<b>HOSPITALISATION</b>		
ENTREE ADNP/URGENCES	0.579	0.447
<b>PRE-HOSPITALISATION</b>		
ENTREE ADNP/URGENCES x CARDIOLOGIE	0.386	0.535
ENTREE ADNP/URGENCES x GASTROENTEROLOGIE	0.015	0.903
ENTREE ADNP/URGENCES x HEMATOLOGIE	4.802	0.028
ENTREE ADNP/URGENCES x NEUROLOGIE	0.041	0.84
ENTREE ADNP/URGENCES x PNEUMOLOGIE	0.152	0.697
ENTREE ADNP/URGENCES x CARACTERE PATHOLOGIES	2.592	0.274
ENTREE ADNP/URGENCES x CHRONIQUE	2.018	0.155
ENTREE ADNP/URGENCE x INDEFINI	1.169	0.28

L'un des avantages du modèle multinomial comparé à l'analyse en plusieurs modèles de régression logistique est de pouvoir tester par l'intermédiaire d'un test de Wald généralisé si les effets du transfert en MCO et du transfert en SSR-USLD associés aux variables explicatives diffèrent significativement. D'après le Tableau 7, hormis pour l'interaction entre le mode d'admission et les pathologies hématologiques ( $p = 0.028$ ), l'ensemble des estimations entre les 2 modèles ne diffèrent pas significativement (Tableau 7). Par exemple, sur la Figure 9 qui permet d'observer les Odds Ratio (OR) des variables explicatives pour les différents niveaux du modèle multinomial, on remarque que malgré la différence d'OR sur la variable du mode d'entrée, cette différence entre les OR n'est pas statistiquement significative. Ce résultat de l'hétérogénéité des effets se retrouve pour la majorité des

variables. Par contre, on observe que le risque d'être transféré en SSR-USLD par rapport à un retour à domicile (OR = 9.62, 95% IC = [1.13 - 81.72]) est statistiquement différent du risque d'être transféré en MCO par rapport au retour à domicile (OR = 0.44, 95% IC = [0.05 - 4.27]), pour les patients en fonction de leur mode d'admission, lorsqu'ils sont atteints d'une pathologie hématologique. En effet, ils sont associés à un risque significativement plus important d'être transférés en SSR-USLD plutôt que de retourner à domicile mais ils sont également associés à un risque diminué de retourner au domicile plutôt que de se voir transférer en MCO.

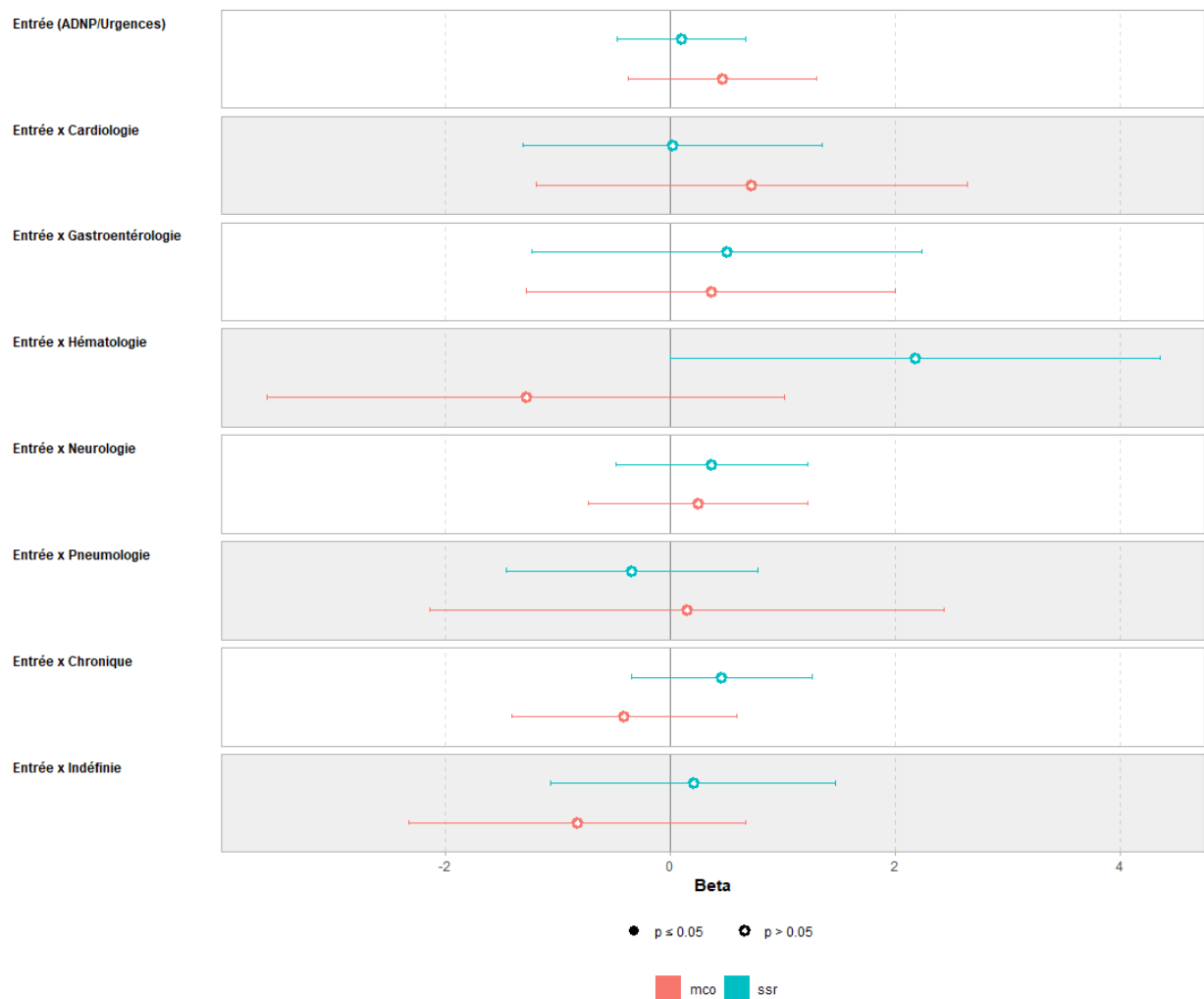


Figure 9 : Odds Ratio (OR) des différentes variables explicatives ajustés sur les autres paramètres pour les deux modèles logistiques du modèle multinomial chez des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 (Modèle final – Analyse multi-variable)

## 6 DISCUSSION

### 6.1 Principaux résultats

Depuis 2020, les parcours limitant le passage des personnes âgées par les urgences tendent à se généraliser (2). Notre étude, s'inscrivant dans ce contexte, cherchait à étudier la mortalité intra-hospitalière des personnes âgées de 75 ans admises en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, au CHU de Bordeaux, entre 2017 et 2019.

Notre analyse n'a pas mis en évidence de différence de mortalité intra-hospitalière entre le groupe des patients passant par les urgences et ceux admis directement en gériatrie (ADNP). Concernant l'effet du mode d'admission sur la mortalité en fonction des 5 pathologies les plus fréquentes à l'admission et du caractère (aigu/chronique/indéfini) de celles-ci, comme pour l'analyse globale, nous n'avons pas mis en évidence de différence significative sur la mortalité.

En revanche, les résultats de l'analyse sur la durée de séjour des patients ont permis de mettre en évidence que les patients passés par les urgences avaient une durée d'hospitalisation plus longue que ceux admis directement de manière non programmée.

On note que l'effet du mode d'admission sur la durée de séjour est retrouvé pour les pathologies hématologiques, pour les pathologies au caractère chronique et pour les pathologies au caractère indéfini. La présence de ces dernières chez les patients était associée à une augmentation de la durée de séjour des patients passés par les urgences par rapport à ceux admis par ADNP. En revanche, l'effet du mode d'admission sur la durée de séjour en fonction des autres pathologies n'était pas significatif.

Finalement, les résultats de l'analyse sur le devenir des patients n'ont pas mis en évidence de différence entre le groupe des patients passant par les urgences et ceux admis directement en gériatrie (ADNP).

Les conclusions sur l'analyse de l'effet du mode d'admission sur le devenir en fonction des 5 pathologies les plus fréquentes à l'admission et du caractère (aigu/chronique/indéfini) de celles-ci montrent que majoritairement nous n'avons pas d'effet significatif sauf pour les pathologies hématologiques. En effet, les patients atteints d'une pathologie hématologique passés par les urgences :

- Ont un risque augmenté de manière significative d'être transférés en SSR-USLD plutôt que de retourner au domicile.
- Ont un risque significativement différent d'être transférés en SSR-USLD plutôt que de retourner à domicile par rapport au risque d'être transférés en MCO plutôt que de retourner à domicile. Plus précisément, ils ont un risque augmenté d'être transférés en SSR-USLD plutôt que retourner à domicile mais un risque diminué d'être transférés en MCO plutôt que de rentrer à domicile.

## 6.2 Comparaison avec la littérature

Les patients des groupes urgences et ADNP présentaient des différences significatives au niveau des caractéristiques initiales, ce qui montre l'importance d'un ajustement pertinent pour tenir compte de ces disparités et contrôler les biais de confusions potentiels. Ces différences sont d'autant plus notables que les différences d'effet entre les modèles ajustés et non ajustés sont parfois importantes. Effectivement, les patients passés par les urgences présentaient une plus grande fragilité avec un âge plus avancé, plus de comorbidités, de réhospitalisations, plus de sortie vers le SSR, une plus grande dépendance et une dénutrition plus marquée. L'utilisation d'un score de propension dans nos modèles aurait éventuellement permis de mieux ajuster sur les caractéristiques de nos patients en réduisant les effets de confusion (38). Or, le souhait d'analyser ces facteurs de confusion avec notre variable principale du mode d'entrée, nous a incité à ne pas utiliser de score de propension. Par exemple, nous n'aurions pas pu effectuer les analyses par strate sur les types de pathologies.

Les motifs d'hospitalisations ont été classés par groupes de pathologies (cardiologie, pneumologie, neurologie, etc..) pour essayer de dégager une tendance sur le mode d'entrée à privilégier en fonction du type de pathologie. En effet, le peu d'études qui avaient été réalisées sur le sujet et qui permettaient d'obtenir des résultats quant à la pertinence d'une admission directe non programmée, portaient dans la majorité des cas sur un seul type de pathologie. Les résultats de ces études différaient en fonction du type de pathologies ciblées. Par exemple, une étude aux Etats-Unis avait montré des résultats en faveur d'un passage par les urgences dans le cas de sepsis (15) alors qu'une autre étude sur les pneumonies (17) avait montré un avantage d'une admission directe non programmée. De plus, une étude aux États-Unis plus généraliste, inscrite dans la même démarche que la nôtre était arrivée à des conclusions ambiguës (16). D'un côté, en termes de mortalité, le passage par les urgences était à privilégier. Alors que d'un autre côté, la durée d'hospitalisation était en faveur de l'ADNP du fait d'une augmentation de la durée lors d'un passage par les urgences, sachant qu'une durée d'hospitalisation allongée est souvent associée à des complications pour le patient et des coûts plus importants pour l'hôpital. Face à ces précédents résultats, notre étude n'a pas permis de trancher sur les bénéfices ou les désavantages d'une admission directe non programmée en termes de mortalité de manière générale, ou en fonction des pathologies. Par contre, la durée d'hospitalisation était associée à un allongement de celle-ci chez les patients ayant été admis par les urgences, et l'analyse stratifiée sur les pathologies a permis de mettre en évidence que les pathologies hématologiques (représentées essentiellement par des anémies) entraînaient un allongement de la durée de séjour pour les patients admis par les urgences. De plus, en termes de devenir, les patients passés par les urgences atteints de pathologies hématologiques étaient associés à un risque augmenté d'être transférés en SSR-USLD plutôt que de retourner à domicile, mais par contre ils n'étaient pas associés au même risque d'être transférés en MCO plutôt que de retourner à domicile. Cette dernière remarque met en avant la gradation dans l'impact de la prise en charge, car ces patients ne sont pas suffisamment graves pour être transférés en MCO mais suffisamment fragiles pour transiter par un service de SSR avant de retourner au domicile. A ce jour, les pathologies hématologiques n'ont pas été étudiées dans le cadre de l'ADNP et pourront ainsi faire l'objet de prochaines études qui viendront compléter nos résultats. Plus généralement, il faut noter que les regroupements par pathologies sont relativement globaux et que des études plus spécifiques sur des maladies particulières devront être menées pour préciser nos résultats.



Le classement en groupes de pathologies ne permettait pas de mettre en évidence le caractère aigu ou chronique des pathologies alors que cela pouvait faire partie des facteurs pouvant influencer le mode d'entrée à privilégier. Ainsi, en plus des groupes de pathologies, nous avons essayé d'attribuer un caractère aigu ou chronique aux diagnostics d'admission. Or, notre analyse sur la mortalité et le devenir des patients n'a pas pu mettre en évidence de résultats significatifs comme dans l'étude sur le sepsis, défini en tant que pathologie aiguë dont la prise en charge intensive par les urgences avait été déterminée comme étant bénéfique (15). Notre analyse sur la durée de séjour a permis de mettre en avant que les pathologies chroniques et au caractère indéfini étaient associées à une augmentation de la durée de séjour pour les patients passés par les urgences. Cette catégorisation (en aigu, chronique ou caractère indéfini) des pathologies à partir des codes CIM10, à l'inverse de l'étude sur le sepsis (15) qui porte sur une seule pathologie aiguë, met en avant la difficulté de capter les effets du motif d'admission lorsque les critères sont trop généraux. Ce résultat a soulevé une des limites de l'exploitation des données du PMSI dont les diagnostics se basent sur la CIM 10. La classification en pathologies aiguës ou chroniques s'est effectivement faite suite à une concertation avec plusieurs médecins de l'UCAIM-DIM, qui n'a pas toujours permis de trancher sur le caractère (Aigu/Chronique) des pathologies d'où la création d'une classe correspondant au caractère « Indéfini » des pathologies qui peut amener une ambiguïté dans l'interprétation des résultats.

Même si les résultats sur la mortalité et le devenir ne sont pas significativement en faveur du passage par les urgences ou en faveur de l'ADNP, l'association à une diminution significative de la durée d'hospitalisation vient renforcer les avantages de l'ADNP qui tend à se développer. A l'image des travaux effectués sur la sortie d'hospitalisation, l'ADNP permettrait effectivement de renforcer les liens ville-hôpital et de limiter les temps d'attente aux urgences que l'on sait être associés à un risque plus élevé de complications notamment chez les personnes âgées (6). L'hôpital de plus en plus sous tension pourrait s'appuyer sur la médecine de ville qui « régulerait » la saturation des services d'urgences hospitalières. Une autre solution intermédiaire, à l'image des récents travaux du projet Hotline, serait de créer une hotline gériatrique qui ferait le pont entre la ville et l'hôpital (39). Cependant, comme toute chose, ce nouveau mode de prise en charge des personnes âgées s'intégrant dans la généralisation de l'ADNP nécessitera un temps pour son développement. Ce projet n'est pas le seul à prendre en compte la problématique des personnes âgées aux urgences, car à Mulhouse également, une équipe mobile de télémédecine est en cours d'expérimentation au sein du groupe hospitalier de la région de Mulhouse et Sud-Alsace. Cette expérimentation s'ajoute à la mise en place ces dernières années, par les urgences de Mulhouse, d'une équipe paramédicale qui est mobilisée par le médecin régulateur pour la prise en charge des patients avec une infirmière dévolue spécifiquement à cette tâche (40). De plus, l'ADNP devrait rapidement être amenée à s'implanter dans le décor hospitalier pour contrer les fermetures nocturnes récentes des services d'urgences dans certaines villes de France qui n'ont plus les moyens matériels et humains pour répondre à la demande croissante (41). Un autre avantage de ce mode d'admission serait qu'il permettrait de limiter les transferts entre services, notamment depuis les urgences, qui peuvent être à l'origine d'erreurs médicales et de stress pour le patient (42). De plus, la connaissance par le médecin traitant des intervenants à l'hôpital améliorerait les échanges d'informations médicales et le patient, s'il est hospitalisé dans un environnement connu, pourrait se sentir plus rassuré (43). Cette réorganisation entre la médecine de ville et l'hôpital nécessite une implication de chaque partie prenante pour son bon développement et sa pertinence au quotidien. Ainsi, les médecins de ville et les médecins hospitaliers devront être adéquatement informés au sujet de l'ADNP. En synthèse, les axes prépondérants à développer pour pérenniser ce mode d'admission seront la communication ville-hôpital et l'implication des familles, pour que l'hospitalisation et les soins soient prodigués sans retard (44).

L'ambulatoire s'est largement démocratisé et continue son développement depuis ces dernières années. L'évolution des prises en charge thérapeutiques et la volonté des pouvoirs publics de le généraliser dans le but de limiter les coûts d'hospitalisation en sont les principaux moteurs. De plus, lorsque la continuité des soins est bien assurée, la prise en charge en ambulatoire amènent à de nombreux bénéfices pour le patient et la société (45–49). Ces bénéfices sont particulièrement marqués, chez les personnes âgées qui constituent un public fragile pour lequel la durée d'hospitalisation est associée à un risque majoré de complications notamment à cause des infections nosocomiales. A cela, s'ajoute le bien être du patient qui est amélioré lors de prise en charge en ambulatoire. Les coûts sont également un des avantages de l'ambulatoire, car le retour à domicile permet de diminuer les coûts d'hospitalisation qui restent dans tous les cas supérieurs aux soins à domicile lorsque les suites ne sont pas compliquées. Les résultats sur le devenir des patients ne mentionnent pas de différence significative sur la destination de sortie des patients hospitalisés en gériatrie, notamment en SSR-USLD ou MCO par rapport au domicile, en fonction de leur mode d'admission (urgences ou ADNP). Les études sur l'ambulatoire montrent un avantage majeur d'un retour à domicile des personnes âgées, le plus précoce possible, et sous couverture d'une continuité des soins bien définie. Tout comme l'ambulatoire, l'ADNP présente de nombreux bénéfices pour le patient et des avantages économiques. Ainsi, devant ces conclusions, il est justifié de souligner l'importance que peut avoir l'ADNP comme nouveau mode d'admission en hospitalisation.

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2022, un forfait est facturé à toute personne se présentant aux urgences d'un hôpital pour des soins ne donnant pas suite à une hospitalisation. Ce forfait, appelé Forfait Patient Urgences (FPU), est donc une mesure financière pour limiter l'engorgement des urgences (50). Dans cette même dynamique, l'ADNP pourrait renforcer ces mesures en limitant le nombre de patients aux urgences pour des soins non suivis d'hospitalisation, au profit de soins en cabinet de ville, de consultations vraiment nécessaires aux urgences ou d'hospitalisations directes non programmées. La nécessité d'une hospitalisation pourrait être validée et facilitée par les liens étroits que l'ADNP permettrait d'instaurer entre la ville et l'hôpital. Encore une fois, ce lien entre les médecins de ville et les hospitaliers, et cette orientation plus pertinente des patients, ne pourrait qu'être bénéfique aux patients et à la collectivité et conforterait la volonté des pouvoirs publics de développer l'ADNP.

Notre étude se limite à une population bien particulière, des patients de 75 ans et plus hospitalisés en service de gériatrie. Au cours des dernières années, les sorties d'hospitalisation ont fait l'objet de nombreuses recherches, de stratégies et d'efforts d'amélioration (44,51–54). Les sorties d'hospitalisation qui impliquent des actions permettant d'assurer la coordination et la continuité des soins à différents niveaux de prise en charge sont maintenant largement reconnues comme déterminantes pour une prise en charge optimale des patients. Les avantages et les risques des sorties d'hospitalisation sont de nos jours bien identifiés (55,56). Comme la sortie d'hospitalisation, l'admission est une étape importante dans le parcours du patient. Elles partagent de nombreux points communs comme les transferts entre structures de soins et échanges entre professionnels de santé. Ainsi, à l'image des travaux réalisés sur ces parcours de sortie et en s'y appuyant, il est nécessaire de multiplier les études pour définir de manière optimale ces parcours à l'admission et chercher éventuellement à étendre ces recherches à une population plus large.

## 6.3 Forces et limites

La force de cette étude qui se base sur plusieurs analyses est qu'elle permet d'avoir une vision assez large de l'impact du mode d'admission sur le parcours du patient. En effet, l'analyse sur la mortalité et la durée de séjour permet de faire une synthèse sur l'impact du mode d'admission au cours de l'hospitalisation. Alors que l'analyse sur le devenir permet d'évaluer l'impact sur le post-hospitalier. L'autre avantage de ce type d'étude est son caractère exploratoire, elle permet de dégager des tendances sur les facteurs pouvant jouer sur ce mode d'admission en construction. L'utilisation de l'ensemble des données par la mise en place d'un algorithme d'imputation multiple, nous a permis de limiter les risques de biais de sélection inhérents à la suppression des observations incomplètes, même si nous avons supposé que celles-ci étaient des données manquantes aléatoirement.

Notre étude présente des limites à prendre en compte lors de l'interprétation des résultats. Premièrement, malgré l'extension de la période d'inclusion à trois années, la taille d'échantillon de l'étude reste faible et l'effet d'un manque de puissance ne peut être écarté, notamment au vu du faible effectif dans certains groupes de pathologies. En considérant qu'à partir d'un certain âge la prévalence et la morbidité de certaines pathologies sont augmentées du fait des perturbations physiologiques liées au vieillissement (57), on peut se poser la question si la significativité des résultats n'est tout simplement pas liée aux effectifs de chaque strate. En effet, concernant l'analyse sur le devenir, le manque de précision (intervalle de confiance large) dans certaines strates traduit le manque d'effectif et questionne la validité des résultats. La durée d'analyse n'a pas pu être étendue en amont ou en aval de ces trois années. En amont, suite à la circulaire de 2016 et aux problématiques sur les mises à jour logicielles, le chaînage des séjours aurait été trop complexe et aurait pu induire des erreurs de parcours préjudiciables à l'analyse. En aval, la période de pandémie de COVID-19 a débuté et cela a entraîné une modification du recueil des données et du fonctionnement des hôpitaux qui n'étaient pas compatibles avec notre analyse. L'autre option pertinente à envisager aurait été d'étendre notre analyse à la base nationale pour augmenter notre puissance. Mais, dans ce cas, les patients ADNP auraient été compliqués à trouver car la variable ADNP n'est disponible que depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2022 et elle n'est pas renseignée de manière systématique. Deuxièmement, également en lien avec le problème de puissance, la sélection des patients ADNP à partir de mots clés n'a pas permis une identification exhaustive des ADNP et a peut-être introduit un biais de sélection. Ce biais a tenté d'être atténué par le choix de mots clés les plus spécifiques possibles suite à la revue de plusieurs dossiers, privilégiant ainsi la spécificité au dépend de la sensibilité d'où le risque de faible puissance. De plus, une évaluation de la pertinence des critères de sélection des patients ADNP a été réalisée à posteriori pour une dizaine de dossiers et a permis de confirmer la forte spécificité (100%). Ce biais est associé à un autre biais qui est le biais d'information. En effet, la saisie des informations a été effectuée par des médecins différents qui ont tous une syntaxe et un champ lexical qui leurs sont propres. Ce biais est difficilement contrôlable dans une étude rétrospective où le recueil à posteriori ne peut pas être influé par une sensibilisation des médecins. Troisièmement, comme déjà mentionné plus haut, l'utilisation des codes de la CIM-10 ne permettait pas toujours la distinction entre pathologies aiguës ou chroniques à l'admission. Pour tenir compte de cette limite, nous avons utilisé pour les analyses une variable « caractère de la pathologie » avec trois modalités : aigu, chronique et indéfini. Mais là aussi, le fait d'avoir été obligé de créer une classe « indéfini » traduit la complexité pour créer des classes appropriées à partir des codes de la CIM10. De plus, les résultats mettent également en avant l'importance à accorder à la nouvelle variable du PMSI pour le recueil de l'ADNP. En effet, en plus d'être un indicateur pour d'éventuelles revalorisations de l'activité des établissements qui l'auront mis en place, il servira également d'indicateur pour l'évaluation de sa pertinence dans les parcours de

soins. Finalement, les difficultés de modélisation des variables quantitatives pour respecter la log-linéarité des modèles du fait de l'imputation multiple, nous ont contraint de dichotomiser ces variables. Or, même si les seuils pour dichotomiser ces variables se sont appuyés sur des seuils pertinents au vu de la littérature et que ces variables étaient des variables d'ajustement, cette opération a induit une perte d'information. Et quand on voit l'importance de l'ajustement par les différences d'effet entre les modèles ajustés et non ajustés pour certaines variables, il faut prendre en considération cette perte d'information.

Il s'agit d'une des premières études sur le sujet avec un éventail assez large d'analyses qui permettent de répondre à des questions préliminaires assez générales. Les résultats que nous avons obtenus doivent servir comme pistes de recherches pour de prochains travaux. Notre but étant simplement exploratoire, des études mécanistiques devront également être menées pour identifier les facteurs causaux qui permettront de préciser la définition du protocole par ADNP. Les études à venir pour être bénéfiques dans le développement de ce mode d'admission devront sans doute être plus spécifiques (maladies et populations ciblées) ou alors être multicentriques afin d'avoir une puissance statistique suffisante à l'exploitation des données si un effet est vraiment présent.

## 7 CONCLUSION

Notre travail ne retrouve pas de différence significative en termes de mortalité et de devenir entre les patients admis après passage par les urgences et ceux admis directement en gériatrie. Par contre, nous avons retrouvé une durée de séjour plus courte chez les patients admis directement en gériatrie. Ces résultats sont cohérents avec la volonté des pouvoirs publics de favoriser les admissions directes non programmées dans les services.

Notre analyse était globale sur l'ensemble des patients pris en charge en gériatrie sans se focaliser sur une pathologie spécifique à l'entrée. Une analyse par pathologies, comme le suggère la littérature, pourrait montrer des résultats différents en fonction de celles-ci. Les analyses stratifiées par pathologies sur la mortalité des patients n'ont pas pu montrer de résultats significatifs. Et les analyses sur la durée d'hospitalisation et le devenir n'ont donné des résultats significatifs que pour un certain nombre de types de pathologies. Cela renforce l'idée que des analyses ciblées par pathologies avec des effectifs plus importants permettraient de faire avancer les réflexions sur l'organisation de parcours avec des prises en charge spécifiques et des parcours de soins plus fluides entre la ville et l'hôpital.

Comme cela a pu être fait pour l'organisation des sorties d'hospitalisation, le déploiement de l'admission directe dans les services demandera un temps de mise en place avec une implication majeure des parties prenantes à la ville comme à l'hôpital. Tout d'abord pour une prise en charge optimale des patients, mais également pour une organisation des soins plus efficiente qui permettra à terme une utilisation des ressources optimisée.

## 8 RÉFÉRENCES

1. Pacte de refondation des urgences [Internet]. [cité 1 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.nouvelle-aquitaine.ars.sante.fr/pacte-de-refondation-des-urgences-3>
2. Holla H. Admissions directes non programmées des patients de 75 ans et plus (ADNP75) ; NOTICE TECHNIQUE n° ATIH-682-13-2021 du 07 décembre 2021. :5.
3. Le paradoxe des services d'urgence durant la crise du Covid-19 [Internet]. Revue Medicale Suisse. [cité 18 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2020/revue-medicale-suisse-693/le-paradoxe-des-services-d-urgence-durant-la-crise-du-covid-19>
4. France [Internet]. Ined - Institut national d'études démographiques. [cité 18 févr 2022]. Disponible sur: <https://dc-covid.site.ined.fr/fr/donnees/france/>
5. Bien vieillir [Internet]. [cité 18 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/la-sante-a-tout-age2/bien-vieillir>
6. Singer AJ, Thode HC, Viccellio P, Pines JM. The association between length of emergency department boarding and mortality. Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med. déc 2011;18(12):1324-9.
7. Beczek A, Vámosi M. Prevalence of Prolonged Length of Stay in an Emergency Department in Urban Denmark: A Retrospective Health Records Repository Review. J Emerg Nurs. janv 2022;48(1):102.e1-102.e12.
8. Chong CP, Haywood C, Barker A, Lim WK. Is Emergency Department length of stay associated with inpatient mortality? Australas J Ageing. 2013;32(2):122-4.
9. Liew D, Liew D, Kennedy MP. Emergency department length of stay independently predicts excess inpatient length of stay. Med J Aust. 2003;179(10):524-6.
10. Concertation pour les personnes âgées [Internet]. [cité 28 févr 2022]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/archives/consultation-place-des-personnes-agees/concertation-grand-age-et-autonomie/>
11. Parcours d'admissions directes non programmées des personnes âgées en établissement de santé [Internet]. [cité 28 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.hauts-de-france.ars.sante.fr/parcours-dadmissions-directes-non-programmees-des-personnes-agees-en-etablissement-de-sante>
12. Leyenaar JK, O'Brien E, Malkani N, Lagu T, Lindenauer PK. Direct admission to hospital: a mixed methods survey of pediatric practices, benefits and challenges. Acad Pediatr. mars 2016;16(2):175-82.
13. Aizen E, Swartzman R, Clarfield AM. Hospitalization of nursing home residents in an acute-care geriatric department: direct versus emergency room admission. Isr Med Assoc J IMAJ. oct 2001;3(10):734-8.
14. Neouze A, Dechartres A, Legrain S, Raynaud-Simon A, Gaubert-Dahan ML, Bonnet-Zamponi D. [Hospitalization of elderly in an acute-care geriatric department]. Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil. juin 2012;10(2):143-50.

15. Powell ES, Khare RK, Courtney DM, Feinglass J. Lower mortality in sepsis patients admitted through the ED vs direct admission. *Am J Emerg Med.* 1 mars 2012;30(3):432-9.
16. Kocher KE, Dimick JB, Nallamothu BK. Changes in the source of unscheduled hospitalizations in the United States. *Med Care.* août 2013;51(8):689-98.
17. Leyenaar JK, Shieh MS, Lagu T, Pekow PS, Lindenauer PK. Variation and outcomes associated with direct hospital admission among children with pneumonia in the United States. *JAMA Pediatr.* sept 2014;168(9):829-36.
18. GUIDE METHODOLOGIQUE DE PRODUCTION DES INFORMATIONS RELATIVES A L'ACTIVITE MEDICALE ET A SA FACTURATION EN MEDECINE, CHIRURGIE, OBSTETRIQUE ET ODONTOLOGIE ; Bulletin officiel N° 2021/6 bis [Internet]. [cité 17 juin 2022]. Disponible sur: [https://www.atih.sante.fr/sites/default/files/public/content/3975/2021.6bis.bos\\_.pdf](https://www.atih.sante.fr/sites/default/files/public/content/3975/2021.6bis.bos_.pdf)
19. Gilleron V, Esposito V, Sibe M. Concilier une activité multisite et une production de données médicales homogène et fiable : L'expérience du DIM du CHU de Bordeaux. *Gest Hosp.* déc 2018;(n°581).
20. Ong N, Ramaroson H, Ouattara E, Capdenat-Raymond E, Gilleron V. La gradation de prises en charge ambulatoires : l'expérience du CHU de Bordeaux. *Gest Hosp.* mars 2022;(n°614).
21. De Courcy R. Les systèmes d'information en réadaptation - Réseau international CIDIH et facteurs environnementaux; Québec; 1992. p. 7-10.
22. Debever A., Olivier A. INSTRUCTION N° DGOS/R1/DSS/1A/2016/373 du 2 décembre 2016 relative aux règles d'enregistrement des entités géographiques des établissements de santé dans FINESS pour les années 2016 et 2017.
23. Doctoroff L, Herzig SJ. Predicting Patients at Risk for Prolonged Hospital Stays. *Med Care.* sept 2020;58(9):778-84.
24. Elsevier, N AC. Gériatrie [Internet]. Elsevier Connect. [cité 7 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/medecine-generale/geriatrie>
25. Confusion, troubles cognitifs et démence [Internet]. Collège des Enseignants de Neurologie. 2016 [cité 27 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.cen-neurologie.fr/fr/deuxi%C3%A8me-cycle/confusion-troubles-cognitifs-d%C3%A9mence>
26. Cai M, Liu E, Zhang R, Lin X, Rigdon SE, Qian Z, et al. Comparing the Performance of Charlson and Elixhauser Comorbidity Indices to Predict In-Hospital Mortality Among a Chinese Population. *Clin Epidemiol.* 18 mars 2020;12:307-16.
27. Menendez ME, Neuhaus V, van Dijk CN, Ring D. The Elixhauser comorbidity method outperforms the Charlson index in predicting inpatient death after orthopaedic surgery. *Clin Orthop.* sept 2014;472(9):2878-86.
28. Free Online Elixhauser Comorbidity Index Calculator - OrthoToolKit [Internet]. [cité 27 mai 2022]. Disponible sur: <https://orthotoolkit.com/elixhauser-comorbidity-index/>
29. Ouattara E, Bruandet A, Borde A, Tezenas du Montcel S, Gilleron V, de travail COVIDIM G. Facteurs de risque de mortalité chez des patients COVID-19 hospitalisés avec ou sans passage en soins critiques - Etude nationale COVIDIM. *Rev D'Épidémiologie Santé Publique.* 1 mars 2022;70:S17-8.

30. Leyenaar JK, Shieh MS, Lagu T, Pekow PS, Lindenauer PK. Hospital and community characteristics associated with pediatric direct admission to hospital. *Acad Pediatr.* juill 2018;18(5):525-34.
31. Cabrerizo S, Cuadras D, Gomez-Busto F, Artaza-Artabe I, Marín-Ciancas F, Malafarina V. Serum albumin and health in older people: Review and meta analysis. *Maturitas.* 1 mai 2015;81(1):17-27.
32. <https://stefvanbuuren.name/fimd/sec-idconcepts.html> [Internet]. [cité 20 mai 2022]. Disponible sur: <https://stefvanbuuren.name/fimd/sec-idconcepts.html>
33. Morisot A. Méthodes d'analyse de survie, valeurs manquantes et fractions attribuables temps dépendantes: application aux décès par cancer de la prostate. :185.
34. White IR, Royston P, Wood AM. Multiple imputation using chained equations: Issues and guidance for practice. *Stat Med.* 2011;30(4):377-99.
35. Joly P., Alioum A., Commenges D., Jacqmin-Gadda H., Leffondré K., Le Goff M. et Proust-Lima C. Master Sciences, Technologies, Santé, Mention Santé Publique 2021-2022. Méthodes d'analyses de données de survie. Bordeaux : Université de Bordeaux, ISPED ; 2021.
36. Buuren S van. Flexible Imputation of Missing Data. :326.
37. Alioum A., Jutand M-A. Master Sciences, Technologies, Santé, Mention Santé Publique 2021-2022. Régression linéaire multiple. Bordeaux : Université de Bordeaux, ISPED ; 2021.
38. Austin PC. An Introduction to Propensity Score Methods for Reducing the Effects of Confounding in Observational Studies. *Multivar Behav Res.* mai 2011;46(3):399-424.
39. Bongue B. Impact des Hotlines gériatriques sur les parcours de soins des personnes âgées susceptibles d'être hospitalisées [Internet]. 2022 juill [cité 6 sept 2022]. Disponible sur: <https://fr.calameo.com/read/004310504e8b6351f5da6?page=1>
40. Qualité — Une équipe mobile de télémedecine réduit les passages aux... - HOSPIMEDIA [Internet]. [cité 6 sept 2022]. Disponible sur: [https://abonnes.hospimedia.fr/articles/20220905-qualite-une-equipe-mobile-de-telemedecine-reduit-les?utm\\_campaign=EDITION\\_QUOTIDIENNE&utm\\_medium=Email&utm\\_source=ExactTarget](https://abonnes.hospimedia.fr/articles/20220905-qualite-une-equipe-mobile-de-telemedecine-reduit-les?utm_campaign=EDITION_QUOTIDIENNE&utm_medium=Email&utm_source=ExactTarget)
41. Les urgences de Bordeaux contraintes de filtrer les patients [Internet]. LEFIGARO. 2022 [cité 27 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.lefigaro.fr/sciences/les-urgences-de-bordeaux-contraintes-de-filtrer-les-patients-20220524>
42. Kulshrestha A, Singh J. Inter-hospital and intra-hospital patient transfer: Recent concepts. *Indian J Anaesth.* juill 2016;60(7):451-7.
43. Kripalani S, LeFevre F, Phillips CO, Williams MV, Basaviah P, Baker DW. Deficits in Communication and Information Transfer Between Hospital-Based and Primary Care Physicians: Implications for Patient Safety and Continuity of Care. *JAMA.* 28 févr 2007;297(8):831-41.
44. Braet A, Weltens C, Sermeus W. Effectiveness of discharge interventions from hospital to home on hospital readmissions: a systematic review. *JB I Database Syst Rev Implement Rep.* févr 2016;14(2):106-73.
45. Kao YH, Lin WT, Chen WH, Wu SC, Tseng TS. Continuity of outpatient care and avoidable hospitalization: a systematic review. *Am J Manag Care.* 1 avr 2019;25(4):e126-34.

46. The cost/benefits of outpatient-based pulmonary rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1 mars 1997;78(3):240-4.
47. Elek P, Molnár T, Váradi B. The closer the better: does better access to outpatient care prevent hospitalization? *Eur J Health Econ.* 2019;20(6):801-17.
48. Carratalà J, Fernández-Sabé N, Ortega L, Castellsagué X, Rosón B, Dorca J, et al. Outpatient Care Compared with Hospitalization for Community-Acquired Pneumonia. *Ann Intern Med.* févr 2005;142(3):165-72.
49. Vaughn JE, Buckley SA, Walter RB. Outpatient care of patients with acute myeloid leukemia: Benefits, barriers, and future considerations. *Leuk Res.* 1 juin 2016;45:53-8.
50. Forfait patient urgences : un tarif unique désormais appliqué [Internet]. [cité 17 juin 2022]. Disponible sur: <https://www.service-public.fr/particuliers/actualites/A15411>
51. Breneol S, Belliveau J, Cassidy C, Curran JA. Strategies to support transitions from hospital to home for children with medical complexity: A scoping review. *Int J Nurs Stud.* juill 2017;72:91-104.
52. Brown CL, Menec V. Measuring Processes of Integrated Care for Hospital to Home Transitions. *Int J Integr Care.* 26 avr 2021;21(2):12.
53. Falvey JR, Burke RE, Malone D, Ridgeway KJ, McManus BM, Stevens-Lapsley JE. Role of Physical Therapists in Reducing Hospital Readmissions: Optimizing Outcomes for Older Adults During Care Transitions From Hospital to Community. *Phys Ther.* août 2016;96(8):1125-34.
54. Finlayson K, Chang AM, Courtney MD, Edwards HE, Parker AW, Hamilton K, et al. Transitional care interventions reduce unplanned hospital readmissions in high-risk older adults. *BMC Health Serv Res.* 12 déc 2018;18(1):956.
55. Snow V, Beck D, Budnitz T, Miller DC, Potter J, Wears RL, et al. Transitions of Care Consensus Policy Statement American College of Physicians-Society of General Internal Medicine-Society of Hospital Medicine-American Geriatrics Society-American College of Emergency Physicians-Society of Academic Emergency Medicine. *J Gen Intern Med.* août 2009;24(8):971-6.
56. The successes and challenges of hospital to home transitions - PubMed [Internet]. [cité 18 févr 2022]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24616328/>
57. Harboun M. Épidémiologie des comorbidités chez les personnes âgées. *NPG Neurol - Psychiatr - Gériatrie.* 1 févr 2007;7(37):11-3.
58. Kenward MG, Carpenter J. Multiple imputation: current perspectives. *Stat Methods Med Res.* juin 2007;16(3):199-218.



## 9 ANNEXES

### *Annexe 1 : Codes postaux des villes de la Métropole de Bordeaux*

---

#### CP CUB

---

33440,33810,33370,33530,33130,33321,33322,33323,33324,33325,33329,33290,33291,33292,33293,  
33294,33295,33296,33297,33298,33299,33000,33001,33002,33003,33004,33005,33006,33007,33008,  
33009,33010,33011,33012,33013,33014,33015,33016,33017,33018,33019,33020,33021,33022,33023,  
33024,33025,33026,33027,33028,33029,33030,33031,33032,33033,33034,33035,33036,33037,33038,  
33039,33040,33041,33042,33043,33044,33045,33046,33047,33048,33049,33050,33051,33052,33053,  
33054,33055,33056,33057,33058,33059,33060,33061,33062,33063,33064,33065,33066,33067,33068,  
33069,33070,33071,33072,33073,33074,33075,33076,33077,33078,33079,33080,33081,33082,33083,  
33084,33085,33086,33087,33088,33089,33090,33091,33092,33093,33094,33095,33096,33097,33098,  
33099,33100,33200,33300,33625,33626,33627,33628,33629,33731,33732,33733,33734,33735,33736,  
33737,33738,33739,33741,33747,33800,33801,33819,33900,33901,33902,33903,33904,33905,33906,  
33907,33908,33909,33911,33912,33913,33914,33915,33916,33917,33918,33919,33998,33270,33110,  
33491,33492,33493,33494,33495,33496,33497,33498,33499,33520,33521,33522,33523,33524,33525,  
33560,33150,33151,33152,33153,33154,33155,33156,33157,33158,33159,33320,33326,33270,33271,  
33272,33273,33274,33275,33276,33277,33278,33279,33170,33171,33172,33173,33174,33175,33176,  
33177,33178,33179,33185,33186,33187,33305,33306,33307,33308,33309,33310,33693,33694,33695,  
33696,33697,33698,33699,33700,33701,33702,33703,33704,33705,33706,33707,33708,33709,33290,  
33600,33601,33602,33603,33604,33605,33606,33607,33608,33609,33160,33440,33160,33165,33166,  
33167,33168,33169,33185,33440,33320,33400,33401,33402,33403,33404,33405,33406,33407,33408,  
33409,33140,33881,33882,33883,33884,33885,33886,33887,33889,33127

---

## Annexe 2 : Classification des codes CIM 10 en groupes de pathologies

CARDIOVASCULAIRE :
I132,I500,I501,R53+0,I714,I7021,R073,R001,I131,R031,R074,I480,I481,I489,I10,I951,I959,I2198,I21400, I5009,I5000,I509,R092,I5019,I5010,S558,S359,R53+1,J81,I803,R55,I2108,I471,C388,L97, I830,I1320, I1109,R570,I743,I330,I952
NEUROLOGIE :
I64,G459,R4700,R4701,R4702,G458,G318,G255,G408,G404,I618,I638,H813,R51,R4028,S0600,R410,S0621, S0620,S0630,G409,R568,G402,G403,F051,F028,F0011,F009,F0232,F00001,F03, F001,F00012,F00102, F00912,F03+02,F012,F01201,R529,R5218,R471,G410,G8101,G819,S0640, I614,I611,I612,I615, I610,I619, S0650,I620,S0680,G238,I634,I631,I635,I632,I633,I630, I639,S0690,I673,G832,G530,G518,G822,R55,M5465, M543,R400,R418,R298,G20,F072,F067, F0670,C793,R42,G452,G310,R522,G248,F058,F01811,F01801,F01832, F01802,G258,F00930,F02310,F02821,F00911,F00901,F03+11,F03+31,F03+21,F03+01,F02802,F00202,F00932, F00922,F00942,F00902,F02302,F03+12,F03+32,F03+42,F01321,F01301,F0130,F01312,F01302,F0190,F01912, F01932,F01922,F01942,F01902,F03+0,R5210,F4533,G934,I616,R464,G831,G231,R202,G214,I694,G219
NEPHROLOGIE :
E872,E8358,N178,E86,N136,E8350,E8750,E8758,E8700,E8351,E8760,E8768,E8710,E8718, N179,R392,T796,N141,R601,R600,N10,M62890,M62880,N184,N12,N185,C64
GASTROENTEROLOGIE :
K565,K830,R630,R18,R740,K810,K800,K559,K523,K590,S301,A090,K591,K529,K572,R100,R101,R103,R104, R13,A047,K603,A099,K920,R042,K625,B179,R17,K720,K803,K716,K921,R11,K831,K564,K566,K221,K859, R932,R190,C241,C259,C169+8,K260,K562,Z8711,K296,K638,K598,K703,K746,K550,K573,K290,K297,K521, K922,K449,K560,K805,K510,K851,K627,R933,K222,D377,C183,C185,C250,C180,C182,C187,C229,K259,K264, K269,K280
PSYCHIATRIE :
R451,F233,R442,F318,F408,F688,F329,F220,R441,R458,R54+0,R452,F69,F500,F411,F410,F328,F308, F418,F448,F068,F058,F3211,F323,F322,F441,F512,F302,F301,F603,F430,F432,F4322,Z503,Z6028, F202,F11241,F1125,F13241,F412,F0671
HEMATOLOGIE :
D638,D529,D509,D62,D464,D649,D619,D508,D648,D688,T810,D683,S0660,C910,C920,D70,D690,D473,D696, I431,E859,D630,D591,D592,D500,D462,D618,D472,C911,C833,C821,C851,C900,D693,Z5130,D469
RHUMATOLOGIE :
R268,M1196,M1126,M1127,M62868,M5485,M8088,R296,M6246,S602,S501,S300,S202,R262,M549, M5499,M2555,M2552,M2556,M7967,M7961,M545,M5456,M2545,M2546,M1000,M1097,M8697,M5457, M5446,M5469,M4806,M511,M485,M4855,M8907,M1991,M62808,M5486,M8667,M4780,S701,M7966, M7965,M179,M4636,G573,M316,M8098,M7903,M5437,M350,M7605,C795
PNEUMOLOGIE :
J459,J981,J848,J158,J188,J209,J42,J13,J110,J180,R060,I269,J91,J90,J100,R91,J9600,J9601, J9609,I872, J441,J440,J159,J156,J168,J690,J152,J151,J181,J189,J840,S2700,J80,C341,S2250, J46,J841,J128,J47, J208, J206,J448,J14,C450,J150,J121,J849,R05,C349,C343
INFECTIOLOGIE :
R508,A408,A418,B379,R509,J111,J101,T827,T835,T634,A415,A410,A401,R650,R652,B028, K650,J09,L031, L030,A402,B99+1,B022,B023,B029
ORTHOPEDIE :
S298,S808,T840,S700,S800,S6260,S2200,S3200,S3280,S8280,S2230,S4220,S5260,S5250, S8210,S3230,S4210, S4200,S7230,S7200,S8260,S1200,S5210,S0220,S3220,S8240,S6250, S3250,S2220,S7210,S2240, S1270,S3270, S6241,S008,S430,S730,S5280,S3210,S9270
EXAMENS MEDICAUX :
798,Z097,Z04802
R571,T426,T424,T464,T435,F100,T179,T8558
OPHTALMOLOGIE
S051,H113
UROLOGIE
N300,R31,N390,N410,N413,R33,C679,Z466,N138,N459,C678,C61
NUTRITION
E8718,R778,E559,E43,E440,E46
DERMATOLOGIE
L303,A46,S518,S818,S018,S618,S010,L892,L893,L988,L538,L088,L080
ENDOCRINOLOGIE
E101,E1120,E1190,E1118,E1198,E141,E140,E162,E139,E1140,E030,E032,E063
ORL
S0230,S030,K112,R040,S0240,C07
GYNECO-OBSTETRIQUE
C55,N950,C541,C539,C509

*Annexe 3 : Classification des codes CIM 10 en pathologies au caractère aigu, chronique et indéfini*

CODES CIM 10	
PATHOLOGIES AIGUES	A047,A090,A099,A401,A402,A408,A410,A415,A418,A46,B022,B023,B028, B029,B179,B379,B99+1,D508,D509,D592,D618,D619,D62,D648,D649,D683, D693,D70,E101,E1118,E141,E162,E43,E440,E46,E8350,E8351,E8358,E86, E8700,E8710,E8718,E872,E8750,E8758,E8760,E8768,F051,F058,F100, F202,F233,F3211,F322,F323,F410,F430,F432,F4322,G402,G403,G409,G410, G452,G458,G459,G518,G573,G8101,H113,H813,I2108,I21400,I2198,I269, I330,I471,I480,I489,I501,I610,I611,I612,I614,I615,I616,I618,I619, I630,I631,I632,I633,I634,I635,I638,I639,I64,I743,I803,I808,I830, I952,I959,J09,J100,J101,J110,J111,J121,J128,J13,J13 ,J14 ,J150,J151, J152,J156,J158,J159,J168,J180,J181,J188,J189,J206,J208,J209,J440, J441,J46,J690,J80,J81,J840,J849,J90,J91,J9600,J9601,J9609,K112,K221, K260,K280,K290,K296,K297,K521,K529,K550,K559,K560,K562,K564,K565, K566,K572,K625,K627,K650,K716,K720,K800,K803,K810,K830,K831,K851, K859,K920,K921,K922,L030,L031,L080,L088,L303,L892,L893,M2545,M2546, M2552,M2555,M2556,M4636,M511,M543,M5437,M5446,M545,M5456,M5457, M5465,M5469,M5485,M5486,M549,M5499,M6246,M62880,M62890,M7605, M7903,M7961,M7965,M7966,M7967,M8697,N10,N12,N136,N178,N179,N300, N390,N410,N413,N459,N950,R001,R031,R040,R042,R060,R073,R074,R092, R100,R101,R103,R104,R11,R17,R31,R33,R392,R400,R4028,R410,R441,R442, R451,R4700,R4701,R508,R509,R51,R5210,R529,R53+0,R53+1,R54+0,R55,R568, R570,R571,R601,R650,R652,R798,R933,S008,S010,S018,S0220,S0230,S0240, S030,S051,S0600,S0620,S0621,S0630,S0640,S0650,S0660,S0680,S0690,S1200, S1270,S202,S2200,S2220,S2230,S2240,S2250,S2700,S298,S300,S301,S3200, S3210,S3220,S3230,S3250,S3270,S3280,S359,S4200,S4210,S4220,S430,S501, S518,S5210,S5250,S5260,S5280,S558,S602,S618,S6241,S6250,S6260,S700, S701,S7200,S7210,S7230,S730,S800,S808,S818,S8210,S8240,S8260,S8280, S9270,T179,T424,T426,T435,T464,T634,T796,T810,T827,T835,T840,T8558, Z5130
PATHOLOGIES CHRONIQUES	C07,C169+8,C180,C182,C183,C185,C187,C229,C241,C250,C259,C341,C343,C349, C388,C450,C509,C539,C541,C55,C61,C64,C678,C679,C793,C795,C821,C833, C851,C900,C910,C911,C920,D377,D462,D464,D469,D472,D473,D500,D591,D638, D688,E030,E032,E063,E1120,E1140,E1190,E1198,E139,E140,E859,F00001, F00012,F001,F00102,F0011,F00202,F009,F00901,F00902,F00911,F00912, F00922,F00930,F00932,F00942,F012,F01201,F0130,F01301,F01302,F01312, F01321,F01801,F01802,F01811,F01832,F01901,F01902,F01912,F01922,F01932, F01942,F02302,F02310,F0232,F028,F02802,F02821,F03,F03,F03+0,F03+01, F03+02,F03+11,F03+12,F03+21,F03+31,F03+32,F03+42,F058,F067,F0670,F0671, F068,F11241,F1125,F13241,F220,F301,F302,F308,F318,F328,F329,F408,F411, F412,F418,F441,F448,F4533,F500,F512,F688,F69,G20,G20,G214,G219,G231, G238,G248,G255,G258,G310,G318,G402,G404,G408,G409,G819,G934,I10,I1109, I131,I132,I1320,I431,I481,I673,I694,I7021,I714,I872,I42 ,I448,I459, I47,J841,J848,K222,K264,K449,K510,K573,K591,K703,K746,K805,M1000,

M1097,M1126,M1127,M1196,M179,M1991,M316,M350,M4780,M4806,M62868,  
M8088,M8098,M8667,M8907,N138,N141,N184,N185,R18,R190,R262,R268,R296,  
R4702,R471,R508,R5218,R522,Z503,Z515,Z6028,Z742,Z8711

D529,D630,D690,D696,E559,F072,F603,G530,G822,G831,G832,I10,I500,I5002,  
PATHOLOGIES I5009,I501,I5019,I509,I620,I951,I981,K259,K523,K529,K590,K598,K603,  
INDEFINIES K638,L538,L97,L988,M485,M4855,M62808,R05,R13,R202,R298,R418,R42,R452,  
R458,R464,R53+2,R600,R630,R740,R778,R91,R932,Z04802,Z097,Z466

*Annexe 4 : Régression logistique sur les indicatrices de données manquantes à partir de l'ensemble des variables recueillies*

	R_ADL	R_MMSE	R_POLY	R_ALB	R_CREAT	R_HB
AGE						
SEXE			x			
CUB						
DUREE SEJOUR				x		
REHOSPITALISATION (7jours)			x			
DECES						
MODE DE SORTIE						
SCORE ADL		x				
SCORE MMSE						
DIETETICIENNE	x	x	x	x		
ASSITANTE SOCIALE		x	x	x		
KINESITHERAPIE	x	x	x	x		
PSYCHOLOGUE	x		x			
MEDICAMENT > 5						
ALBUMINE			x			
CREATININE						
HEMOGLOBINE						
ELIXHAUSER			x	x		
ENTREE ADNP/URGENTES	x	x	x			

x : variables pour lesquelles l'association est significative

Annexe 5 : Analyses univariées et des interactions pour le modèle de Cox sur la mortalité intra-hospitalière chez des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019

CARACTERISTIQUES	HR	IC 95%	p-value
<b>SOCIODEMOGRAPHIQUE</b>			
AGE	1.04	(1.02 - 1.07)	< 0.001
SEXE	0.87	(0.68 - 1.13)	0.300
CUB	1.01	(0.70 - 1.47)	0.950
<b>HOSPITALISATION</b>			
ENTREE ADNP/UGENCES	0.84	(0.64 - 1.11)	0.225
MEDICAMENT > 5	0.93	(0.67 - 1.27)	0.650
<i>Score</i>			
ELIXHAUSER	1.03	(1.01 - 1.05)	< 0.001
SCORE ADL < 3	1.47	(1.10 - 1.98)	0.010
SCORE MMSE	0.98	(0.96 - 1.01)	0.212
<i>Paramédicaux</i>			
DIETETICIENNE	0.30	(0.17 - 0.52)	< 0.001
ASSITANTE SOCIALE	0.25	(0.19 - 0.33)	< 0.001
KINESITHERAPIE	0.36	(0.27 - 0.47)	< 0.001
PSYCHOLOGUE	0.73	(0.47 - 1.12)	0.144
<i>Biologie</i>			
ALBUMINE < 35 g/L	1.98	(1.34 - 2.92)	< 0.001
CREATININE (µmol/L)	1.07	(1.05 - 1.09)	< 0.001
HEMOGLOBINE < 11 g/dL	1.57	(1.20 - 2.05)	0.001
<i>Pathologies</i>			
CARDIOLOGIE	1.49	(1.04 - 2.12)	0.029
DERMATOLOGIE	1.98	(1.11 - 3.55)	0.022
GASTROENTEROLOGIE	1.09	(0.67 - 1.76)	0.832
GYNECOLOGIE	2.88	(0.72 - 11.6)	0.136
HEMATOLOGIE	1.51	(0.89 - 2.55)	0.123
INFECTIOLOGIE	1.13	(0.46 - 2.70)	0.813
NEPHROLOGIE	1.39	(0.89 - 2.18)	0.147
NEUROLOGIE	0.54	(0.40 - 0.73)	< 0.001
ORL	2.28	(0.32 - 16.3)	0.410
ORTHOPEDIE	0.45	(0.19 - 1.10)	0.080
PNEUMOLOGIE	2.51	(1.86 - 3.39)	< 0.001
PSYCHIATRIE	0.34	(0.12 - 0.90)	0.030
RHUMATOLOGIE	0.36	(0.16 - 0.81)	0.013
URGENCE-REANIMATION	0.40	(0.06 - 2.90)	0.368
UROLOGIE	0.73	(0.34 - 1.55)	0.417
<i>Caractère pathologies</i>			
AIGU/CHRONIQUE	-	-	0.271
<b>INTERACTION</b>			
ENTREE ADNP/URGENCES * AIGU/CHRONIQUE	-	-	0.278
ENTREE ADNP/URGENCES * CARDIOLOGIE	-	-	0.431
ENTREE ADNP/URGENCES * GASTROENTEROLOGIE	-	-	0.039
ENTREE ADNP/URGENCES * DERMATOLOGIE	-	-	0.167
ENTREE ADNP/URGENCES * GYNECOLOGIE	-	-	0.011
ENTREE ADNP/URGENCES * HEMATOLOGIE	-	-	0.457
ENTREE ADNP/URGENCES * NEPHROLOGIE	-	-	0.914
ENTREE ADNP/URGENCES * NEUROLOGIE	-	-	0.590
ENTREE ADNP/URGENCES * ORTHOPEDIE	-	-	0.993
ENTREE ADNP/URGENCES * PNEUMOLOGIE	-	-	0.379
ENTREE ADNP/URGENCES * PSYCHIATRIE	-	-	0.819
ENTREE ADNP/URGENCES * RHUMATOLOGIE	-	-	0.546

HR : Hazard Ratio ; IC 95% : Intervalle de confiance à 95%

Annexe 6 : Comparaison de la mortalité ajustée sur les autres paramètres chez des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 Bordeaux, 2017-2019 (Modèle final - Analyse multi-variables)

CARACTERISTIQUES	HR	IC 95%	p-value
<b>DEMOGRAPHIE</b>			
Age	1.03	(1.01 - 1.06)	0.006
<b>HOSPITALISATION</b>			
<i>Mode d'entrée</i>			
ADNP	Ref.	Ref.	
Urgences	0.97	(0.52 - 1.8)	0.924
<i>Paramédicaux</i>			
Diététicienne	0.25	(0.14 - 0.44)	< 0.001
Assistante Sociale	0.43	(0.32 - 0.59)	< 0.001
Kinésithérapie	0.5	(0.37 - 0.68)	< 0.001
Psychologue	0.83	(0.52 - 1.32)	0.426
<i>Biologie</i>			
Albumine < 35 g/L	1.38	(0.91 - 2.1)	0.13
Créatinine/20 (μmol/L)	1.07	(1.05 - 1.09)	< 0.001
Hémoglobine < 11 g/dL	1.09	(0.81 - 1.47)	0.569
<i>Score et index</i>			
Score ADL < 3	1.13	(0.82 - 1.57)	0.446
Score MMSE	0.99	(0.96 - 1.02)	0.514
Score Elixhauser	1.02	(1 - 1.03)	0.011
<i>Pathologies</i>			
Cardiologie	1.57	(0.5 - 4.93)	0.439
Gastroentérologie	0.45	(0.1 - 2.14)	0.32
Dermatologie	2.16	(0.98 - 4.75)	0.057
Hématologie	1.9	(0.75 - 4.77)	0.175
Néphrologie	1.81	(0.94 - 3.51)	0.078
Neurologie	0.89	(0.36 - 2.21)	0.806
Orthopédie	1.27	(0.45 - 3.58)	0.652
Pneumologie	3.38	(1.51 - 7.55)	0.003
Psychiatrie	0.5	(0.16 - 1.55)	0.23
Rhumatologie	0.71	(0.27 - 1.89)	0.495
Maladie aiguë	Ref.	Ref.	0.249
Maladie chronique	1.31	(0.74 - 2.33)	0.358
Maladie indéfinie	1.33	(0.45 - 3.91)	0.608
<b>PRE-HOSPITALISATION</b>			
<i>Cardiologie</i>			
Urgences/ADNP	0.99	(0.33 - 2.96)	0.987
<i>Gastroentérologie</i>			
Urgences/ADNP	3.34	(0.73 - 15.35)	0.123
<i>Hématologie</i>			
Urgences/ADNP	0.65	(0.2 - 2.11)	0.478
<i>Neurologie</i>			
Urgences/ADNP	1.19	(0.51 - 2.75)	0.684
<i>Pneumologie</i>			
Urgences/ADNP	0.76	(0.41 - 1.4)	0.376
<i>Maladie Chronique</i>			
Urgences/ADNP	0.8	(0.34 - 1.85)	0.601
<i>Maladie indéfinie</i>			
Urgences/ADNP	0.86	(0.23 - 3.26)	0.826

HR : Hazard Ratio ; IC 95% : Intervalle de confiance à 95% ; Ref. : Référence

Annexe 7 : Odds-Ratio du risque de décès ajustés sur les paramètres démographiques, d'hospitalisation et post-hospitalisation chez des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019

CARACTERISTIQUES	OR	IC 95%	p-value
<b>DEMOGRAPHIE</b>			
Age	1.04	(1.01 - 1.07)	0.005
<b>HOSPITALISATION</b>			
<i>Mode d'entrée</i>			
ADNP	Ref.	Ref.	
Urgences	0.93	(0.47 - 1.87)	0.847
<i>Paramédicaux</i>			
Diététicienne	0.32	(0.18 - 0.58)	< 0.001
Assistante Sociale	0.7	(0.51 - 0.97)	0.034
Kinésithérapie	0.75	(0.55 - 1.03)	0.073
Psychologue	2.02	(1.2 - 3.39)	0.008
<i>Biologie</i>			
Albumine < 35 g/L	1.77	(1.14 - 2.75)	0.011
Créatinine/20 (µmol/L)	1.09	(1.05 - 1.12)	< 0.001
Hémoglobine < 11 g/dL	1.18	(0.85 - 1.65)	0.322
<i>Score et index</i>			
Score ADL < 3	1.38	(0.97 - 1.97)	0.073
Score MMSE	0.96	(0.93 - 0.99)	0.009
Score Elixhauser	1.04	(1.03 - 1.06)	< 0.001
<i>Pathologies</i>			
Cardiologie	1.53	(0.49 - 4.78)	0.463
Gastroentérologie	0.45	(0.09 - 2.21)	0.327
Dermatologie	4.98	(2.02 - 12.29)	0.001
Hématologie	1.44	(0.54 - 3.83)	0.462
Néphrologie	1.68	(0.8 - 3.52)	0.169
Neurologie	0.75	(0.3 - 1.9)	0.546
Orthopédie	1.48	(0.49 - 4.43)	0.488
Pneumologie	3.31	(1.38 - 7.91)	0.007
Psychiatrie	0.53	(0.16 - 1.71)	0.287
Rhumatologie	0.73	(0.26 - 2.1)	0.563
Maladie aiguë	Ref.	Ref.	
Maladie chronique	1.72	(0.9 - 3.3)	0.101
Maladie indéfinie	0.86	(0.3 - 2.49)	0.782
<b>PRE-HOSPITALISATION</b>			
<i>Cardiologie</i>			
Urgences/ADNP	1.09	(0.35 - 3.4)	0.880
<i>Gastroentérologie</i>			
Urgences/ADNP	4.87	(0.98 - 24.18)	0.050
<i>Hématologie</i>			
Urgences/ADNP	0.81	(0.23 - 2.79)	0.740
<i>Neurologie</i>			
Urgences/ADNP	1.84	(0.75 - 4.54)	0.180
<i>Pneumologie</i>			
Urgences/ADNP	0.65	(0.32 - 1.32)	0.230
<i>Maladie Chronique</i>			
Urgences/ADNP	0.67	(0.27 - 1.66)	0.390
<i>Maladie indéfinie</i>			
Urgences/ADNP	1.14	(0.3 - 4.33)	0.840

OR : Odds-ratio ; IC 95% : Intervalle de confiance à 95% ; Ref. : Référence

Annexe 8 : Analyse univariée et des interactions du modèle linéaire du log de la durée de séjour chez des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019

CARACTERISTIQUES	log de la durée d'hospitalisation	Ecart-type	p-value
<b>SOCIODEMOGRAPHIQUE</b>			
AGE	-0.001	0.002	0.804
SEXE	-0.047	0.027	0.0819
CUB	0.041	0.037	0.2630
<b>POST-HOSPITALISATION</b>			
RE-HOSPITALISATION (7jours)	-0.058	0.031	0.062
<b>HOSPITALISATION</b>			
ENTREE ADNP/URGENTES	0.159	0.029	< 0.001
MEDICAMENT > 5	-0.001	0.030	0.975
<i>Score</i>			
ELIXHAUSER	0.012	0.001	< 0.001
SCORE ADL	-0.0248	0.006	< 0.001
SCORE MMSE	-0.015	0.002	< 0.001
<i>Paramédicaux</i>			
DIETETICIENNE	0.177	0.038	< 0.001
ASSITANTE SOCIALE	0.4926	0.026	< 0.001
KINESITHERAPIE	0.447	0.024	< 0.001
PSYCHOLOGUE	0.499	0.051	< 0.001
<i>Biologie</i>			
ALBUMINE	-0.004	0.002	0.032
CREATININE	0.0003	0.0002	0.230
HEMOGLOBINE	0.017	0.007	0.009
<i>Pathologies</i>			
CARDIOLOGIE	-0.059	0.041	0.152
DERMATOLOGIE	0.019	0.100	0.847
ENDOCRINOLOGIE	0.059	0.124	0.633
EXAMEN MEDICAUX	-0.598	0.605	0.323
GASTROENTEROLOGIE	-0.074	0.051	0.148
GYNECOLOGIE	-0.029	0.247	0.905
HEMATOLOGIE	-0.378	0.055	< 0.001
INFECTIOLOGIE	-0.018	0.094	0.847
NEPHROLOGIE	-0.042	0.049	0.394
NEUROLOGIE	0.179	0.028	< 0.001
OPHTALMOLOGIE	0.245	0.428	0.567
ORL	-0.305	0.271	0.260
ORTHOPEDIE	0.260	0.066	< 0.001
PNEUMOLOGIE	-0.141	0.039	0.0003
PSYCHIATRIE	0.053	0.061	0.387
RHUMATOLOGIE	0.048	0.052	0.350
URGENCE-REANIMATION	0.149	0.152	0.327
UROLOGIE	-0.013	0.070	0.852
<i>Caractère pathologies</i>			
AIGU/CHRONIQUE	-	-	< 0.001
<b>INTERACTION</b>			
ENTREE ADNP/URGENTES * AIGU/CHRONIQUE	-	-	0.157
ENTREE ADNP/UGENCE * CARDIOLOGIE	-	-	0.056
ENTREE ADNP/URGENTES * GASTROENTEROLOGIE	-	-	0.719
ENTREE ADNP/URGENTES * HEMATOLOGIE	-	-	0.270
ENTREE ADNP/URGENTES * NEUROLOGIE	-	-	0.910
ENTREE ADNP/URGENTES * ORTHOPEDIE	-	-	0.640
ENTREE ADNP/URGENTES * PNEUMOLOGIE	-	-	0.021



Annexe 9 : Analyse univariée et des interactions du modèle logistique multinomial du devenir (MCO/SSR-USLD/Domicile) chez des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019

CARACTERISTIQUES	X2W*	p-value
<b>SOCIODEMOGRAPHIQUE</b>		
AGE	1.322	0.516
SEXE	2.829	0.243
CUB	3.314	0.191
<b>HOSPITALISATION</b>		
DUREE DU SEJOUR > 21 j	65.891	< 0.001
ENTREE ADNP/URGENCES	19.037	< 0.001
MEDICAMENT > 5	3.526	0.171
<i>Score</i>		
ELIXHAUSER	1.345	0.510
SCORE ADL < 3	5.084	0.079
SCORE MMSE	13.805	0.001
<i>Paramédicaux</i>		
DIETETICIENNE	9.615	0.008
ASSITANTE SOCIALE	75.019	< 0.001
KINESITHERAPIE	50.665	< 0.001
PSYCHOLOGUE	9.929	0.007
<i>Biologie</i>		
ALBUMINE < 35 g/L	0.550	0.760
CREATININE (μmol/L)	0.446	0.800
HEMOGLOBINE (g/dL)	9.163	0.010
<i>Pathologies</i>		
CARDIOLOGIE	3.397	0.183
DERMATOLOGIE	0.891	0.640
ENDOCRINOLOGIE	1.220	0.543
EXAMEN MEDICAUX	0.038	0.981
GASTROENTEROLOGIE	10.367	0.006
GYNECOLOGIE	0.103	0.950
HEMATOLOGIE	6.327	0.042
INFECTIOLOGIE	0.224	0.894
NEPHROLOGIE	7.574	0.023
NEUROLOGIE	7.481	0.024
OPHTALMOLOGIE	0.062	0.969
ORL	0.098	0.952
ORTHOPEDIE	62.099	< 0.001
PNEUMOLOGIE	19.535	< 0.001
PSYCHIATRIE	1.285	0.526
RHUMATOLOGIE	10.392	0.005
URGENCE-REANIMATION	1.414	0.493
UROLOGIE	7.051	0.029
<i>Caractère pathologies</i>		
AIGU/CHRONIQUE	12.258	0.015
	<b>LR stat.**</b>	<b>p-value</b>
<b>INTERACTION</b>		
ENTREE ADNP/URGENCES * AIGU/CHRONIQUE	4.981	0.289
ENTREE ADNP/URGENCES * CARDIOLOGIE	1.904	0.386
ENTREE ADNP/URGENCES* GASTROENTEROLOGIE	0.001	0.999
ENTREE ADNP/URGENCES *HEMATOLOGIE	7.339	0.025
ENTREE ADNP/URGENCES * NEPHROLOGIE	0.742	0.690
ENTREE ADNP/URGENCES * NEUROLOGIE	2.147	0.342
ENTREE ADNP/URGENCES * ORTHOPEDIE	3.833	0.147
ENTREE ADNP/URGENCES * PNEUMOLOGIE	2.794	0.247
ENTREE ADNP/URGENCES * RHUMATOLOGIE	1.332	0.514
ENTREE ADNP/URGENCES * UROLOGIE	4.122	0.127

\*Test de Wald généralisé

\*\*Test du rapport de vraisemblance

Annexe 10 : Facteurs associés au devenir des personnes âgées de 75 ans admis en gériatrie après passage aux urgences ou directement sans programmation, CHU de Bordeaux, 2017-2019 (Modèle final - Analyse multi-variables)

CARACTERISTIQUES	MCO			SSR-ULSD		
	OR	IC 95%	p-value	OR	IC 95%	p-value
<b>HOSPITALISATION</b>						
Durée de séjour > 21 j	2.08	(1.38 - 3.14)	< 0.001	2.15	(1.58 - 2.92)	< 0.001
<i>Mode d'entrée</i>						
ADNP	Ref.	Ref.		Ref.	Ref.	
Urgences	1.58	(0.69 - 3.66)	0.28	1.1	(0.62 - 1.95)	0.74
<i>Paramédicaux</i>						
Diététicienne	0.9	(0.52 - 1.56)	0.71	1.53	(1.08 - 2.17)	0.02
Assistante Sociale	2.28	(1.37 - 3.8)	< 0.001	2.28	(1.55 - 3.37)	< 0.001
Kinésithérapie	1.06	(0.72 - 1.56)	0.77	1.54	(1.14 - 2.07)	< 0.001
<i>Biologie</i>						
Hémoglobine < 11 g/dL	0.99	(0.9 - 1.09)	0.87	1.02	(0.95 - 1.1)	0.51
<i>Score et index</i>						
Score ADL < 3	1.33	(0.9 - 1.97)	0.15	1.03	(0.78 - 1.36)	0.83
Score MMSE	0.99	(0.96 - 1.02)	0.4	1.04	(1.02 - 1.06)	< 0.001
Score Elixhauser	0.99	(0.97 - 1.01)	0.34	1	(0.98 - 1.01)	0.82
<i>Pathologies</i>						
Cardiologie	0.43	(0.08 - 2.43)	0.34	0.92	(0.27 - 3.11)	0.9
Rhumatologie	1.03	(0.44 - 2.37)	0.95	1.96	(1.09 - 3.54)	0.02
Urologie	0.57	(0.16 - 2.05)	0.39	0.36	(0.12 - 1.1)	0.07
Gastroentérologie	0.66	(0.17 - 2.59)	0.55	0.33	(0.07 - 1.52)	0.15
Hématologie	1.23	(0.39 - 3.84)	0.72	0.18	(0.02 - 1.43)	0.11
Néphrologie	1.88	(0.85 - 4.18)	0.12	2.03	(1.13 - 3.65)	0.02
Neurologie	0.98	(0.42 - 2.29)	0.97	0.99	(0.44 - 2.23)	0.99
Orthopédie	4.75	(2.01 - 11.24)	< 0.001	5.03	(2.65 - 9.56)	< 0.001
Pneumologie	0.35	(0.04 - 2.78)	0.32	1.02	(0.37 - 2.79)	0.97
<i>Maladie aiguë</i>						
Maladie chronique	Ref.	Ref.	0.98	Ref.	Ref.	0.98
Maladie indéfinie	2.29	(1 - 5.26)	0.05	0.69	(0.35 - 1.37)	0.29
	2.96	(0.9 - 9.81)	0.08	0.99	(0.33 - 2.96)	0.99
<b>PRE-HOSPITALISATION</b>						
<i>Cardiologie</i>						
Urgences/ADNP	3.27	(0.49 - 21.8)	0.22	1.12	(0.31 - 4.02)	0.86
<i>Gastroentérologie</i>						
Urgences/ADNP	2.27	(0.45 - 11.46)	0.32	1.82	(0.34 - 9.89)	0.49
<i>Hématologie</i>						
Urgences/ADNP	0.44	(0.05 - 4.27)	0.48	9.62	(1.13 - 81.72)	0.04
<i>Neurologie</i>						
Urgences/ADNP	2.02	(0.74 - 5.53)	0.17	1.61	(0.71 - 3.63)	0.25
<i>Pneumologie</i>						
Urgences/ADNP	1.83	(0.2 - 16.68)	0.59	0.79	(0.29 - 2.16)	0.64
<i>Maladie Chronique</i>						
Urgences/ADNP	1.05	(0.44 - 2.51)	0.91	1.73	(0.81 - 3.68)	0.15
<i>Maladie indéfinie</i>						
Urgences/ADNP	0.69	(0.15 - 3.1)	0.63	1.35	(0.37 - 4.99)	0.65

OR : Odds-ratio ; IC 95% : Intervalle de confiance à 95% ; Ref. : Référence

## Annexe 11 : Définition des données manquantes

Pour la description des données manquantes voici quelques notations utiles. La matrice  $R$  correspond à la localisation des données manquantes de  $Y$  qui est une matrice de  $n \times p$  où  $n$  correspond au nombre d'observations et  $p$  au nombre de variables. Les éléments de  $Y$  et  $R$  sont notés respectivement  $y_{ij}$  et  $r_{ij}$  avec  $i = 1, \dots, n$  et  $j = 1, \dots, p$ . Si  $y_{ij}$  est présent, alors  $r_{ij} = 1$  et si  $y_{ij}$  est manquant, alors  $r_{ij} = 0$ . De plus,  $\psi$  représente les paramètres du modèle de données manquantes, ainsi le modèle de données manquantes s'écrit de manière générale  $(R|Y_{obs}, Y_{mis}, \psi)$ .

A partir des considérations précédentes, nous pouvons définir les données MCAR par :

$$Pr(R = 0|Y_{obs}, Y_{mis}, \psi) = Pr(R = 0|\psi)$$

La probabilité d'avoir une observation manquante dépend seulement de certains paramètres du modèle  $\psi$  et n'est pas reliée aux données.

Les données MAR sont définies par :

$$Pr(R = 0|Y_{obs}, Y_{mis}, \psi) = Pr(R = 0|Y_{obs}, \psi)$$

La probabilité d'être manquante dépend des données observées et des paramètres du modèle.

Finalement les données MNAR sont définies par :

$$Pr(R = 0|Y_{obs}, Y_{mis}, \psi)$$

La probabilité d'être manquante par rapport à la situation précédente dépend en plus des données non observées.

L'analyse des données dans le cadre MCAR peut être relativement simplifiée par l'utilisation d'imputation simple, mais souvent cela est peu réaliste. Une des méthodes utilisées pour tenir compte de la complexité de ces données manquantes principalement MAR est l'imputation multiple.

**Etape 1 :**

L'imputation multiple par équations chaînées (MICE) se base sur un algorithme spécifique dérivé des chaînes de Markov, l'échantillonneur de Gibbs. Par le biais de cet échantillonneur, une distribution est spécifiée pour chaque variable dont les données sont manquantes conditionnellement à toutes les autres variables présentes dans le modèle d'imputation. Ainsi, on passe d'une modélisation multivariée de dimension  $k$  faisant appel à une distribution jointe difficile à estimer à  $k$  modélisations univariées successives conditionnant à chaque étape une variable imputée sur les valeurs observées et sur les valeurs manquantes générées à l'étape précédente ou initialisées. Le nombre d'itération à la convergence reste relativement faible selon la taille du jeu de données et la proportion de données manquantes. Cette méthode est modulable car une fonction de lien et un ensemble de variables prédictives de différents types peuvent être utilisées pour chaque variable ayant des données manquantes. Par exemple, un modèle de régression linéaire pour les variables continues, un modèle de régression logistique pour les variables binaires, un modèle de régression multinomial pour les variables catégorielles non ordonnées... L'avantage de cette méthode est que l'hypothèse de normalité n'est ainsi pas nécessaire pour les variables continues. Mais, une des limites est que les distributions conditionnelles pourraient ne pas être compatibles avec la distribution jointe, ce qui causerait des problèmes de convergence qui ne sont pas encore clairement documentés dans la littérature (58).

Nous allons détailler les étapes de l'échantillonneur de Gibbs :

-Pour chaque variable possédant des valeurs manquantes, ces valeurs sont initialisées à partir de valeurs aléatoirement tirées dans la distribution de celle-ci.

-On spécifie la fonction de lien (logit, logarithme...) entre la première variable  $x_1$  possédant des données manquantes et ces variables explicatives  $x_2, x_3, \dots, x_k$  pour lesquelles  $x_1$  est observées. Cette étape permet de spécifier le choix du modèle en précisant la distribution de  $x_1$  conditionnellement à  $x_2, x_3, \dots, x_k$ ,  $p(x_1 | x_2, \dots, x_k)$ .

-Le modèle d'imputation défini permet d'estimer le vecteur des paramètres de régression  $\hat{\beta}$  et sa matrice de variance-covariance associée  $V$ .

-On tire aléatoirement un nouveau vecteur de paramètres de régression  $\beta^*$  à partir de la distribution supposée normale de  $\beta$ ,  $\beta^* \sim N(\hat{\beta}, V)$ .

-Pour chaque observation manquante  $x_{1i}$  avec pour covariable  $x_{2i}, \dots, x_{ki}$ , l'utilisation de la méthode *predictive mean matching* (PMM) permet de sélectionner les  $f$  individus avec la plus petite différence de valeur absolue entre les prédictions  $|\hat{\beta}x_{1h} - \beta^*x_{1i}|$  où  $h$  est l'indice des observations de  $x_1$  réellement observées.

-Parmi ces  $f$  prétendants, un seul est tiré au sort aléatoirement et sa vraie valeur est affectée à la valeur manquante  $x_1 \sim p(x_1 | x_2, \dots, x_k)$ .

Au final, on répète ces étapes successivement pour l'ensemble des variables dont les données sont manquantes en tenant compte au fur et à mesure des imputations des variables précédentes. Lorsque l'ensemble des variables avec des données manquantes ont été balayées, cela constitue 1 cycle. Enfin, on répète ce cycle jusqu'à convergence et donc stabilisation des valeurs manquantes imputées.

La méthode PMM qui est une méthode parmi les variantes possibles de l'algorithme a ici été choisie car elle s'applique à n'importe quels types de données (qualitatives ou quantitatives). Elle permet aussi d'être sûr que les valeurs imputées se trouvent dans la plage de valeurs observées car l'imputation ne se fait qu'à partir des données observées. L'autre avantage est que la distribution des données imputées colle plus à la distribution des données observées. Une telle propriété est pertinente quand la variable est quantitative et que l'hypothèse de normalité est difficile à tenir ou que la relation n'est pas linéaire. Par contre, cette méthode peut ne pas être appropriée quand l'échantillon est petit ou que l'imputation nécessiterait des extrapolations par rapport aux valeurs observées.

### **Etape 2 :**

Une fois que les  $m$  jeux de données imputées ont été obtenus, chaque jeu de donnée va pouvoir être analysé séparément. L'analyse reste standard puisque l'on se retrouve dans une situation d'un jeu de donnée complet. Les quantités d'intérêt ainsi que leurs matrices de variance-covariance vont ainsi pouvoir être estimées pour chacun des jeux de données.

### **Etape 3 :**

Les  $m$  estimations sont alors combinées dans une estimation globale associée à sa matrice de variance-covariance en utilisant les règles de Rubin.

On note  $\hat{\theta}_j$  la valeur d'un ou des paramètre(s) estimé(s) sur le  $j^{\text{ème}}$  jeu de données imputées et  $\mathbf{W}_j$  la variance estimée de  $\hat{\theta}_j$ . Ainsi, d'après les règles de Rubin la valeur combinée du paramètre  $\hat{\theta}$  est la moyenne des estimations individuelles  $\hat{\theta}_j$  telle que :

$$\hat{\theta} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \hat{\theta}_j.$$

Et, la variance totale du paramètre  $\theta$  est l'association de la variance intra-imputation :

$$\mathbf{W} = (1/m) \sum_{j=1}^m \mathbf{W}_j$$

Et de la variance inter-imputation

$$\mathbf{B} = (1/(m-1)) \sum_{j=1}^m (\hat{\theta}_j - \hat{\theta})^2$$

Telle que :

$$\text{var}(\hat{\theta}) = \mathbf{W} + \left(1 + \frac{1}{m}\right) \mathbf{B}.$$

Annexe 13 : Estimateur de Kaplan-Meier

On utilise les notations suivantes :

$$(\tilde{T}_i, \delta_i) \text{ iid, } i = 1, \dots, n$$

$$\text{Avec } \tilde{T} = \min(T, C) \text{ et } \delta = \begin{cases} 0 & \text{si } T > C \\ 1 & \text{sinon} \end{cases}$$

Où  $T$  correspond à la variable aléatoire du délai de survie et  $C$  la variable aléatoire de la censure à droite. La censure à droite correspondant aux situations où l'individu n'a pas subi l'évènement à la date de point ou lorsqu'il est perdu de vue c'est-à-dire que le patient est sorti de l'étude avant la fin de l'étude sans avoir subi l'évènement.

On a  $t_1 < \dots < t_j < \dots < t_k$  qui représentent les différents temps d'évènements observés sachant que l'on connaît  $(\tilde{T}_i, \delta_i)$ .

On définit  $d_j$  par le nombre de sujets vivant l'évènement à  $t_j$ ,  $j = 1, \dots, k$  et  $n_j$  par le nombre de sujets pouvant potentiellement subir l'évènement à  $t_j$ ,  $j = 1, \dots, k$ .

Lorsque l'on souhaite calculer la probabilité de ne pas avoir vécu l'évènement en  $t_j$   $P(T > t_j)$ , on calcule la probabilité de ne pas avoir vécu l'évènement en  $t_{j-1}$   $P(T > t_{j-1})$  et la probabilité de ne pas avoir vécu l'évènement en  $t_j$  sachant que l'on ne l'a pas vécu en  $t_{j-1}$ .

Le calcul de la fonction de survie  $\hat{S}(t)$  par l'estimateur de Kaplan-Meier en utilisant les probabilités conditionnelles est le suivant :

$$\begin{aligned} S(t_j) &= P(T > t_j) \\ &= P(T > t_j | T > t_{j-1}) \times P(T > t_{j-1}) \\ &= P(T > t_j | T > t_{j-1}) \times \dots \times P(T > t_2 | T > t_1) \times P(T > t_1) \\ &= P_j \times P_{j-1} \times \dots \times P_1 \end{aligned}$$

On calcule donc  $P(T > t_j | T > t_{j-1})$  par  $\hat{P}_j = (n_j - d_j)/n_j$  qui correspond à l'estimateur du maximum de vraisemblance dans un modèle à temps discret où la probabilité de décès n'est pas nulle aux différents temps d'évènements.

Ainsi, la probabilité de survie au moins jusqu'à  $t$  par l'estimateur de Kaplan Meier est :

$$\begin{aligned} S(t) &= \prod_{j:t_j \leq t} \frac{n_j - d_j}{n_j} \\ &= \prod_{j:t_j \leq t} \left(1 - \frac{d_j}{n_j}\right) \end{aligned}$$

$$\text{On en déduit donc : } \hat{S}(t_{j+1}) = \hat{S}(t_j) \times \left(1 - \frac{d_{j+1}}{n_{j+1}}\right)$$

## Annexe 14 : Modèle de Cox

On définit le modèle de Cox par la relation suivante :

$$\lambda(t, Z, \beta) = \lambda_0(t) * r(\beta, Z)$$

avec  $Z = (Z_1, Z_2, \dots, Z_p)^T$  qui correspond aux variables explicatives du modèle,  $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_p)^T$  aux valeurs des coefficients de régression et  $\lambda_0(t)$  la fonction de risque de base. Dans la plupart des cas, on utilise pour fonction  $r(\cdot)$ , la fonction exponentielle qui permet d'assurer une positivité de la fonction de risque sans contrainte pour les valeurs de  $\beta$ . On écrit alors le modèle sous la forme :

$$\lambda(t, Z, \beta) = \lambda_0(t) \exp(\beta^T Z)$$

Il est important de préciser que  $\lambda_0(t)$  est la fonction de risque pour un patient où toutes ces variables explicatives  $Z$  sont à 0.

La fonction de risque de deux individus  $i$  et  $j$  possédant des variables explicatives différentes  $Z_i$  et  $Z_j$  s'écrirait :

$$\begin{aligned} \frac{\lambda_i(t, Z_i, \beta)}{\lambda_j(t, Z_j, \beta)} &= \frac{\lambda_0(t) \exp(\beta^T Z_i)}{\lambda_0(t) \exp(\beta^T Z_j)} \\ &= \frac{\exp(\beta^T Z_i)}{\exp(\beta^T Z_j)} \end{aligned}$$

Ce rapport de risque est donc constant au cours du temps car les variables de ce modèle sont indépendantes du temps, mais c'est une hypothèse qu'il faut vérifier lors de l'adéquation du modèle.

L'estimation du vecteur  $\beta$  s'effectue par la maximisation d'une vraisemblance partielle qui ne dépend pas de  $\lambda_0(t)$  d'où son appellation de modèle semi-paramétrique. Elle est obtenue par le produit des probabilités conditionnelles correspondants aux probabilités que le sujet  $i$  subisse l'évènement en  $t_i$  sachant qu'il est à risque au temps  $t_i$  et qu'il n'y a qu'un évènement en  $t_i$ .

$$L(\beta, Z) = \prod_{i=1}^k \frac{\exp(\beta^T Z(i))}{\sum_{l: T_l \geq t_i} \exp(\beta^T Z_l)}$$

Malgré le fait que cette hypothèse ne soit pas toujours vérifiée, le modèle implique une hypothèse sur la continuité des données, qui se traduit par le fait qu'il ne devrait pas y avoir plusieurs ex-aequo à la même date.

## Annexe 15 : Modèle linéaire

Le modèle de régression linéaire (37) permet d'étudier une sortie quantitative notée  $Y$  par rapport à des variables explicatives de différents types (quantitatives et qualitatives) notées  $X$  tel que :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_p x_{ip} + \varepsilon_i$$

Avec  $\varepsilon_i \sim iid N(0, \sigma^2)$  et  $i=1, 2, \dots, n$

Le modèle de régression linéaire doit respecter 4 grandes hypothèses que sont :

- La linéarité
- L'homoscédasticité
- La normalité
- L'indépendance

Dans le modèle linéaire, l'estimation des paramètres de régression, notés  $\boldsymbol{\beta} = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p)$  où  $p$  est le nombre de variables explicatives s'effectue généralement par la méthode des moindres carrés telle que :

$$\varphi(\boldsymbol{\beta}) = \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{i1} - \dots - \beta_p x_{ip})^2$$

On obtient ainsi l'estimateur  $\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_p)$  du vecteur  $\boldsymbol{\beta} = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p)$  en minimisant la fonction  $\varphi(\boldsymbol{\beta})$  du critère des moindres carrés. Les estimateurs des coefficients de régression sont sans biais et leur variance est définie par une matrice de variance-covariance  $\text{var}(\hat{\boldsymbol{\beta}})$ .

Les intervalles de confiance des coefficients de régression peuvent être construits et utilisés pour évaluer le lien entre la variable explicative  $X$  et la variable à expliquer  $Y$  à partir de la formule suivante :

$$IC_{100*(1-\alpha)\%} = [\hat{\beta}_j \pm t_{\alpha, n-p-1} * s(\hat{\beta}_j)]$$

Où  $t_{\alpha, n-p-1}$  est la valeur limite dans la table de Student à  $(n-p-1)$  ddl pour un risque  $\alpha$ .

Concernant l'adéquation du modèle, le modèle de régression linéaire nécessite que l'erreur  $\varepsilon$  respecte les hypothèses de linéarité, d'homoscédasticité, de normalité et d'indépendance. Or, les erreurs ne sont pas observées dans un modèle de régression, mais comme :

$$\varepsilon_i = Y_i - \mathbf{E}(Y_i | x_i) = Y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ji}$$

On peut donc approcher l'erreur  $\varepsilon_i$  par le résidu  $e_i$  de la  $i^{\text{ème}}$  observation :

$$e_i = Y_i - \hat{Y}_i = Y_i - \hat{\beta}_0 - \sum_{j=1}^p \hat{\beta}_j x_{ji}$$

Où  $\hat{Y}_i$  correspond à l'estimation de la valeur moyenne de la variable à expliquer  $Y_i$  connaissant les valeurs  $x_i$  des variables explicatives.



## Annexe 16 : Modèle logistique multinomial

Le modèle de régression logistique multinomial est une prolongation du modèle de régression logistique binaire pour étudier la variation d'une variable  $Y$  catégorielle nominale à plus de 2 modalités en fonction de variables explicatives  $X_1, X_2, \dots, X_p$  qui peuvent être de différents types.

Notons  $Y$  une variable catégorielle à  $(k+1)$  modalités non ordonnées numérotées de 0 à  $k$ . La variable  $Y$  prend la valeur  $j$  ( $j = 0, 1, 2, \dots, k$ ) avec une probabilité  $\pi_j(X) = P(Y = j|X)$  qui est liée au vecteur des variables explicatives  $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)^t$ , avec la condition  $\sum_{j=0}^k \pi_j(X) = 1$ . L'utilisation d'un modèle de régression multinomial nécessite de choisir une modalité de référence, par exemple  $Y = 0$ . Le modèle peut être défini par  $k$  équations :

$$\log\left(\frac{\pi_j(X)}{\pi_0(X)}\right) = X^t \beta_j = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_1 + \dots + \beta_{pj}X_p, \quad j = 1, 2, \dots, k \quad (1)$$

Où  $\beta = (\beta_{0j}, \beta_{1j}, \dots, \beta_{pj})^t$  correspond au vecteur des coefficients de régression pour l'équation « logit »  $j$ , et le vecteur  $X$  est complété par une première variable  $X_0 = 1$ .

L'interprétation des paramètres du modèle multinomial se fait comme pour la régression logistique binaire en termes de rapports de côtes.

Dans l'équation (1) pour une modalité  $j$  définie de  $Y$ , si on prend par exemple la variable explicative  $X_1$ , le coefficient  $\beta_{1j}$  associé permet de calculer la probabilité d'occurrence de la modalité  $j$  par rapport à la probabilité d'occurrence de la modalité 0 (référence) pour les sujets avec  $X_1 = b$  par rapport à ceux avec  $X_1 = a$ , toutes choses étant égales par ailleurs. Ainsi, le rapport de côtes ajusté s'écrit :

$$RC_{X_1=b/X_1=a}^j = \exp[\beta_{1j}(b - a)]$$

L'expression des différentes probabilités pour les modalités de  $Y$  sont :

$$\pi_j(X) = P(Y = j|X) = \frac{\exp(\beta_{0j} + \beta_{1j}X_1 + \dots + \beta_{pj}X_p)}{1 + \sum_{u=1}^k \exp(\beta_{0u} + \beta_{1u}X_1 + \dots + \beta_{pu}X_p)}, \text{ pour } j = 1, 2, \dots, k$$

Et

$$\pi_0(X) = P(Y = 0|X) = \frac{1}{1 + \sum_{u=1}^k \exp(\beta_{0u} + \beta_{1u}X_1 + \dots + \beta_{pu}X_p)}$$

Avec  $\sum_{j=0}^k \pi_j(X) = 1$

L'estimation des paramètres se fait par la méthode du maximum de vraisemblance.

En notant  $V(\beta)$  la vraisemblance, les paramètres sont estimés en maximisant la log-vraisemblance :

$$L(\beta) = \log(V(\beta)) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^k z_{ij} \log(\pi_j(x_i))$$

On obtient les estimations du maximum de vraisemblance  $\hat{\beta}_j = (\hat{\beta}_{0j}, \hat{\beta}_{1j}, \dots, \hat{\beta}_{pj})^t$  pour  $j=1, 2, \dots, k$ , et les estimations des écarts-types correspondants.

## PARCOURS DES PERSONNES ÂGÉES DE 75 ANS ET PLUS HOSPITALISÉES AU SEIN DU PÔLE DE GÉRIATRIE DU CHU DE BORDEAUX

**Résumé** : Depuis plusieurs années, les services d'urgences sont de plus en plus mis sous tension. Ces difficultés ont été mises en avant avec la pandémie du COVID-19. Les personnes âgées sont fréquemment retrouvées dans les services d'urgences du fait de leur fragilité. Or, les temps d'attente aux urgences sont de plus en plus longs du fait de cette tension permanente et de nombreuses études ont montré que des séjours prolongés aux urgences étaient préjudiciables aux personnes âgées. L'objectif de ce travail était de comparer la mortalité intra-hospitalière chez des patients de 75 ans et plus à l'issue d'un séjour hospitalier non programmé dans un des services du pôle de gériatrie du CHU de Bordeaux, selon leur mode d'admission, direct (ADNP) ou après passage par les urgences polyvalentes du CHU de Bordeaux, entre 2017 et 2019. Les données de l'étude sont issues de la base PMSI et du SIH du CHU de Bordeaux. Un modèle de Cox a été implémenté pour étudier la mortalité intra-hospitalière en fonction du mode d'entrée. Un modèle de régression linéaire a été utilisé pour étudier la durée d'hospitalisation et un modèle de régression logistique multinomial pour l'analyse du devenir des patients (domicile/MCO/SSR-USLD). Les données manquantes ont été estimées par imputations multiples. Les résultats montrent que la mortalité et le devenir des patients ne sont pas significativement différents en fonction du mode d'entrée. Par contre, la durée d'hospitalisation est augmentée de manière significative pour les patients admis par les urgences. Au final, l'ADNP serait un mode d'admission à privilégier pour les patients de 75 ans et plus hospitalisés dans un service de gériatrie. Il permettrait de désengorger les urgences, diminuer le coût des soins de santé, limiter les erreurs médicales et le stress vécu par les patients.

**Mots clés** : Personnes âgées, urgences, ADNP, parcours, SIH, PMSI

## PATHWAYS OF 75 YEARS OLD ELDERLY PEOPLE AND OVER HOSPITALISED IN THE GERIATRIC UNIT OF THE UNIVERSITY HOSPITAL OF BORDEAUX

**Abstract** : Since several years, emergency departments are more and more under pressure. These difficulties were showcased during COVID-19 pandemic. The elderly are patients that we often find in urgency departments due to their fragility. However, waiting time in emergency are more and more long as a result of constant tension and plenty studies have shown that extended stays in emergency were detrimental for elderly people. The aim of this work was to compare in-hospital mortality of 75 years old elderly people and older at the end of an unscheduled hospital stay, depending on the input mode, direct admission (ADNP) or polyvalent emergency room at the university hospital of Bordeaux, between 2017 and 2019. The data is extracted of the PMSI database and the SIH of the university hospital of Bordeaux. A Cox model was implemented in order to study in-hospital mortality depending on the input mode. A linear regression model was made to assess length of stay in hospital and a multinomial logistic regression model was made to assess discharge from hospital (home/MCO/SSR-USLD). Missing data were estimated by multiple imputation. The results show that mortality and discharge from hospital are not significantly different between input modes. In contrast, the length of stay in hospital is increased significantly for patients admitted through the emergency room. Finally, ADNP would be an admission mode to be focus on for 75 years and older people hospitalized in a geriatric department. It would allow to unblock emergency room, decrease health care costs, reduce medical errors and stress experienced by patients.

**Keywords** : elderly people, emergency room, direct admission not scheduled, pathway, HIS, PMSI

**Discipline** : santé publique

UFR de sciences médicales  
Université de Bordeaux, 146 rue Léo Saignat, 33076 Bordeaux Cedex