

2022-2023

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Qualification en médecine générale

Incidence of infections in residents of nursing home over a one-year period

Incidence des infections dans les Etablissements d'Hébergement pour Personnes Agées sur une période d'un an

Echantillon de l'étude européenne H4LS

LACOUR Emma

Née le 14 novembre 1994 à Angers (49)

Sous la direction du Dr ASFAR Marine

Membres du jury

Mr le Professeur CONNAN Laurent | Président

Mme le Docteur ASFAR Marine | Directeur

Mr le Professeur ANNWEILER Cédric | Membre

Mr le Docteur BOUTFOL Willy | Membre

Mr le Docteur LOISON Geoffrey | Membre

Soutenue publiquement le :
10 Novembre 2023

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussignée Emma LACOUR
déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une
partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet,
constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.
En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées
pour écrire ce rapport ou mémoire.

Signé par l'étudiant(e) le **20/10/2023**

SERMENT D'HIPPOCRATE

« Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu (e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré (e) et méprisé(e) si j'y manque ».

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE SANTÉ D'ANGERS

Doyen de la Faculté : Pr Nicolas Lerolle

Vice-Doyen de la Faculté et directeur du département de pharmacie : Pr
Frédéric Lagarce

Directeur du département de médecine : Pr Cédric Annweiler

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

ABRAHAM Pierre	PHYSIOLOGIE	Médecine
ANGOULVANT Cécile	MEDECINE GENERALE	Médecine
ANNWEILER Cédric	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT	Médecine
ASFAR Pierre	REANIMATION	Médecine
AUBE Christophe	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
AUGUSTO Jean- François	NEPHROLOGIE	Médecine
BAUFRETON Christophe	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
BELLANGER William	MEDECINE GENERALE	Médecine
BENOIT Jean-Pierre	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
BIERE Loïc	CARDIOLOGIE	Médecine
BIGOT Pierre	UROLOGIE	Médecine
BONNEAU Dominique	GENETIQUE	Médecine
BOUCHARA Jean- Philippe	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
BOUET Pierre- Emmanuel	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
BOURSIER Jérôme	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
BOUVARD Béatrice	RHUMATOLOGIE	
BRIET Marie	PHARMACOLOGIE	Médecine
CALES Paul	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CAMPONE Mario	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CAROLI-BOSC François-Xavier	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CASSEREAU Julien	NEUROLOGIE	Médecine
CONNAN Laurent	MEDECINE GENERALE	Médecine

COPIN Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
COUTANT Régis	PEDIATRIE	Médecine
CUSTAUD Marc- Antoine	PHYSIOLOGIE	Médecine
CRAUSTE-MANCIET Sylvie	PHARMACOTECHNIE HOSPITALIERE	Pharmacie
DE CASABIANCA Catherine	MEDECINE GENERALE	Médecine
DESCAMPS Philippe	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
D'ESCATHA Alexis	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
DINOMAS Mickaël	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION	Médecine
DUBEE Vincent	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES	Médecine
DUCANCELLE Alexandra	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
DUVAL Olivier	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie
DUVERGER Philippe	PEDOPSYCHIATRIE	Médecine
EVEILLARD Mathieu	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
FAURE Sébastien	PHARMACOLOGIE PHYSIOLOGIE	Pharmacie
FOURNIER Henri- Dominique	ANATOMIE	Médecine
FOUQUET Olivier	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
FURBER Alain	CARDIOLOGIE	Médecine
GAGNADOUX Frédéric	PNEUMOLOGIE	Médecine
GOHIER Bénédicte	PSYCHIATRIE D'ADULTES	Médecine
GUARDIOLA Philippe	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
GUILET David	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
HAMY Antoine	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
HENNI Samir	MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
HUNAUT-BERGER Mathilde	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
IFRAH Norbert	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
JEANNIN Pascale	IMMUNOLOGIE	Médecine
KEMPF Marie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
KUN-DARBOIS Daniel	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE	Médecine
LACOEUILLE FRANCK	RADIOPHARMACIE	Pharmacie

LACCOURREYE Laurent	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE	Médecine
LAGARCE Frédéric	BIOPHARMACIE	Pharmacie
LARCHER Gérald	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRES	Pharmacie
LASOCKI Sigismond	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION	Médecine
LEBDAL Souhil	UROLOGIE	Médecine
LEGENDRE Guillaume	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
LEGRAND Erick	RHUMATOLOGIE	Médecine
LERMITE Emilie	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
LEROLLE Nicolas	REANIMATION	Médecine
LUNEL-FABIANI Françoise	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
MARCHAIS Véronique	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
MARTIN Ludovic	DERMATO-VERERELOGIE	Médecine
MAY-PANLOUP Pascale	BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION	Médecine
MENEI Philippe	NEUROCHIRURGIE	Médecine
MERCAT Alain	REANIMATION	Médecine
PAPON Nicolas	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
PASSIRANI Catherine	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
PELLIER Isabelle	PEDIATRIE	Médecine
PETIT Audrey	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
PICQUET Jean	CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
PODEVIN Guillaume	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
PROCACCIO Vincent	GENETIQUE	Médecine
PRUNIER Delphine	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
PRUNIER Fabrice	CARDIOLOGIE	Médecine
RAMOND-ROQUIN Aline	MEDECINE GENERALE	Médecine
REYNIER Pascal	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
RICHARD Isabelle	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION	Médecine
RICHOME Pascal	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
RODIEN Patrice	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine

ROQUELAURE Yves	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
ROUGE-MAILLART Clotilde	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
ROUSSEAU Audrey	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROUSSEAU Pascal	CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE	Médecine
ROUSSELET Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROY Pierre-Marie	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
SAULNIER Patrick	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
SERAPHIN Denis	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
SCHMIDT Aline	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
TESSIER-CAZENEUVE Christine	MEDECINE GENERALE	Médecine
TRZEPIZUR Wojciech	PNEUMOLOGIE	Médecine
UGO Valérie	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
URBAN Thierry	PNEUMOLOGIE	Médecine
VAN BOGAERT Patrick	PEDIATRIE	Médecine
VENARA Aurélien	CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE	Médecine
VENIER-JULIENNE Marie-Claire	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
VERNY Christophe	NEUROLOGIE	Médecine
WILLOTEAUX Serge	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

BAGLIN Isabelle	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie
BASTIAT Guillaume	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
BEAUVILLAIN Céline	IMMUNOLOGIE	Médecine
BEGUE Cyril	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELIZNA Cristina	MEDECINE INTERNE	Médecine
BELONCLE François	REANIMATION	Médecine
BENOIT Jacqueline	PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BESSAGUET Flavien	PHYSIOLOGIE PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BERNARD Florian	ANATOMIE ; discipline hospit : NEUROCHIRURGIE	Médecine
BLANCHET Odile	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
BOISARD Séverine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
BRIET Claire	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine

BRIS Céline	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
CAPITAIN Olivier	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CHAO DE LA BARCA Juan-Manuel	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
CHEVALIER Sylvie	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
CLERE Nicolas	PHARMACOLOGIE / PHYSIOLOGIE	Pharmacie
COLIN Estelle	GENETIQUE	Médecine
DERBRE Séverine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
DESHAYES Caroline	BACTERIOLOGIE VIROLOGIE	Pharmacie
DOUILLET Delphine	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
FERRE Marc	BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
FORTRAT Jacques-Olivier	PHYSIOLOGIE	Médecine
GUELFF Jessica	MEDECINE GENERALE	Médecine
HAMEL Jean-François	BIostatistiques, Informatique Médicale	Médicale
HELESBEUX Jean- Jacques	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
HERIVAUX Anaïs	BIOTECHNOLOGIE	Pharmacie
HINDRE François	BIOPHYSIQUE	Médecine
JOUSSET-THULLIER Nathalie	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTÉ	Médecine
JUDALET-ILLAND Ghislaine	MEDECINE GENERALE	Médecine
KHIATI Salim	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
LANDREAU Anne	BOTANIQUE/ MYCOLOGIE	Pharmacie
LEGEAY Samuel	PHARMACOCINETIQUE	Pharmacie
LEMEE Jean-Michel	NEUROCHIRURGIE	Médecine
LE RAY-RICHOMME Anne-Marie	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
LEPELTIER Elise	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
LETOURNEL Franck	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
LIBOUBAN Hélène	HISTOLOGIE	Médecine
LUQUE PAZ Damien	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE	Médecine
MABILLEAU Guillaume	HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE	Médecine
MALLET Sabine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
MAROT Agnès	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE Médicale	Pharmacie
MESLIER Nicole	PHYSIOLOGIE	Médecine
MIOT Charline	IMMUNOLOGIE	Médecine
MOUILLIE Jean-Marc	PHILOSOPHIE	Médecine

NAIL BILLAUD Sandrine	IMMUNOLOGIE	Pharmacie
PAILHORIE Hélène	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Médecine
PAPON Xavier	ANATOMIE	Médecine
PASCO-PAPON Anne	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
PECH Brigitte	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
PENCHAUD Anne-Laurence	SOCIOLOGIE	Médecine
PIHET Marc	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
POIROUX Laurent	SCIENCES INFIRMIERES	Médecine
PY Thibaut	MEDECINE GENERALE	Médecine
RINEAU Emmanuel	ANESTHESIOLOGIE REANIMATION	Médecine
RIOU Jérémie	BIostatistiques	Pharmacie
RIQUIN Elise	PEDOPSYCHIATRIE ; ADDICTOLOGIE	Médecine
RONY Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE	Médecine
ROGER Emilie	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
SAVARY Camille	PHARMACOLOGIE-TOXICOLOGIE	Pharmacie
SCHMITT Françoise	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
SCHINKOWITZ Andréas	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
SPIESSER-ROBELET Laurence	PHARMACIE CLINIQUE ET EDUCATION THERAPEUTIQUE	Pharmacie
TEXIER-LEGENDRE Gaëlle	MEDECINE GENERALE	Médecine
VIAULT Guillaume	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie

AUTRES ENSEIGNANTS

PRCE		
AUTRET Erwan	ANGLAIS	Santé
BARBEROUSSE Michel	INFORMATIQUE	Santé
FISBACH Martine	ANGLAIS	Santé
O'SULLIVAN Kayleigh	ANGLAIS	Santé
RIVEAU Hélène	ANGLAIS	
PAST		
CAVAILLON Pascal	PHARMACIE INDUSTRIELLE	Pharmacie
DILÉ Nathalie	OFFICINE	Pharmacie
GUILLET Anne-Françoise	PHARMACIE DEUST PREPARATEUR	Pharmacie

MOAL Frédéric	PHARMACIE CLINIQUE	Pharmacie
PAPIN-PUREN Claire	OFFICINE	Pharmacie
KAASSIS Mehdi	GASTRO-ENTEROLOGIE	Médecine
GUITTON Christophe	MEDECINE INTENSIVE- REANIMATION	Médecine
SAVARY Dominique	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
POMMIER Pascal	CANCEROLOGIE- RADIOTHERAPIE	Médecine
PICCOLI Giorgina	NEPHROLOGIE	Médecine
PLP		
CHIKH Yamina	ECONOMIE-GESTION	Médecine

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur CONNAN, vous me faites l'honneur de présider le jury, veuillez trouver l'expression de ma profonde reconnaissance.

A Monsieur le Professeur ANNWEILLER, vous me faites l'honneur de juger mon travail en participant à ce jury, veuillez recevoir ma profonde gratitude.

Au Docteur Marine ASFAR, merci de m'avoir proposé de diriger cette thèse, de m'avoir permis de travailler sur ce projet. Merci de m'avoir transmis ton intérêt pour la gériatrie, pour tes conseils avisés, et ta bienveillance.

Au Docteur Willy BOUTFOL, merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury et pour l'intérêt que vous portez à mon travail, veuillez accepter mes sincères remerciements.

Au Docteur Geoffrey LOISON, merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury. Merci à toi et au Docteur Clément Legeay pour le suivi rigoureux tout au long de cette étude, et ce, toujours dans la bonne humeur.

Au Docteur FOUCAULT Gonzague, merci pour ta participation à cette étude, aux heures perdues à l'inclusion des patients, merci de ton accueil à chaque venue à La Plesse.

Au Docteur CORMIER Hélène, merci pour le travail d'analyse réalisé pour cette thèse.

Aux secrétaires du SMIT, Sandrine et Corine, merci pour chaque petit déjeuner partagé avec vous, vous avez illuminé mon stage.

Au service de gériatrie au CHU, merci pour votre accueil, pour les connaissances que vous m'avez transmises, ça a été un plaisir d'y travailler. Un grand merci au Docteur Hélène RIVIERE pour ses mots lors de la fin de mon stage.

REMERCIEMENTS

A **Antoine**, merci de partager mon quotidien, de me supporter, de me soutenir, de m'aimer chaque jour. Pour tous les projets démesurés, pour tous les repas ratés, pour tous les rires, et toute la suite à venir, je t'aime.

Aux vieux copains, ceux qui étaient là avant et seront là après les études de médecine.

A **Axel**, pour toutes les soirées, les tournées de bar, les plans foireux, les karaokés, les camemberts au feu, les exploits de la team Paillettes, la mauvaise foi à chaque défaite, merci d'être toujours là. Bientôt voisins à nouveau, les points de vie vont continuer à diminuer, pas notre complicité.

A **Thomas**, avec qui on a partagé la plus folle des années de médecine, la P2. Merci pour tous ces moments, toutes les conneries, ton côté asymétrique, la trottinette des neiges, Andreas et Nicolas, le costume de singe, pour tous ces fous rires.

A **Quentin**, merci pour cette amitié évidente depuis le lycée, tous les bons moments passés avant et après ton retour de Nantes, on n'a pas fini de chanter du Disney, c'est sûr.

A **Rémi**, **Guillaume** et **Grégory**, pour ces soirées aux débats sans fin, aux idées révolutionnaires, aux jeux qui durent des heures, c'est toujours une joie de retrouver les copains.

Aux copains de l'externat,

Anaïs, on a tellement profité de nos études ensemble, j'attends avec impatience ton retour dans la région.

Agathe et **Oriane**, même si vous êtes parties loin, c'est un vrai plaisir de se retrouver à chaque fois.

Matthias, on a passé de folles années d'externat, merci.

Aux copains de l'internat, **Byzance**, **Javier**, **Kamil**, **Guillaume**, **Duncan**, merci d'avoir partagé cette aventure du semestre confiné au Mans, je ne garde que de bons souvenirs des moments passés avec vous. Byzance et Javier, pour notre tournée des restaurants angevins inachevée, merci pour toutes ces soirées.

Margot, pour tous nos moments potins, merci d'avoir choisi de travailler avec moi après l'internat.

A **Olivier**, co-externe puis co-interne sans l'être, on a réussi à faire la moitié de notre internat ensemble sans faire la même spécialité. Merci pour ta présence depuis toutes ces années de médecine, toutes les soirées calmes et moins calmes, merci d'avoir été là en stage, tu as sauvé mon internat. Merci pour toutes les vacances passées ensembles, tu es vraiment la meilleure agence de voyage que je connaisse. Merci pour ton amitié, pour ta confiance, pour toutes nos aventures à venir.

A **Léa**, **Hélène** et **Nicolas**, les adeptes des soirées vins/fromage avec Olivier, on se retrouve vite.

Aux copains du handball et de presque tous les week-ends.

A **Jeannette**, partenaire de coaching, partenaire de communication mais surtout une amie toujours disponible, merci pour tout. **Arthur** et **Mathéo**, toujours présents aux apéros mais aussi dans les travaux, merci (dommage que vous n'appréciez pas ma cuisine). **Amandine**, pour ta joie, ta bonne humeur, ta bienveillance, merci. Aux filles de l'équipe et au club en général, merci pour tous ces bons moments.

A ma **belle-famille**, **Nico**, **Nono**, **Julien**, **Anaïs**, merci pour votre soutien et votre aide dans nos projets fous, merci de votre aide pour construire notre avenir.

A mes **parents**, merci pour les valeurs que vous m'avez transmises, de m'avoir permis de persévérer dans ces études, et de devenir la personne que je suis aujourd'hui.

Lucas, merci de m'avoir supportée, merci pour ton écoute et ton soutien pendant ces études.

A **Romain**, mon frère, si je deviens Docteur aujourd'hui c'est pour toi, je te dédie cette thèse.

LIST OF ABBREVIATIONS

[illegible]

SUMMARY

LIST OF ABBREVIATIONS

ABSTRACT

INTRODUCTION

METHODS

- 1. Outcomes**
- 2. Covariables**
- 3. Statistics**
- 4. Ethics**

RESULTS

- 1. Population**
- 2. Infections**
- 3. Evaluation of antibiotic prescription**
 - 3.1. Urinary tract infections
 - 3.2. Respiratory tract infections
 - 3.3. Skins infections

DISCUSSION

CONCLUSION

REFERENCES

LIST OF FIGURES

LIST OF TABLE

TABLE OF CONTENTS

APPENDICES

ABSTRACT

Background. The elderly population, who continues to expand, poses an increased risk of infections, creating a significant public health issue. Few studies focus on the incidence of infections in nursing homes. This data is essential for estimating the burden of these infections and implementing preventive measures for these infections. Antibiotics are widely used in nursing homes, and it is crucial to ensure that these medications are prescribed in line with the recommendations to treat infections that can have serious consequences in this population.

Methods. This is a prospective longitudinal monocentric study carried between the 1st of February 2022 and the 31st of January 2023. This is a sample from a European study named H4LS including 2944 patients from 68 nursing homes in ten countries. All patients present at the beginning of the study were included. Each infection and use of antibiotics were recorded using electronic medical record. Covariables were age, dementia, incontinence, unit for demented elderly, walking capacity, AGGIR score, Charlson, specific history and treatments.

Results. 82 participants (mean $\pm$ SD, 87.0 $\pm$ 7.2 years, 73.2% women) were included. 225 infections were diagnosed, 19 deaths occurred (23.2%), of which 47.4% attributed to infections. 8 patients had no infection. Antibiotics are mainly used in urinary tract infections, but only 63% of the molecule choices are in accordance with the recommendations.

Conclusion. The incidence of infections, associated mortality, and non-compliance with antibiotic prescriptions make it necessary to implement educational programs to improve practices in nursing homes

Keywords : elderly, nursing home, infection, antibiotics, mortality

INTRODUCTION

The 80 and over population in the European Union is projected to increase considerably; from 26,0 million in 2019 (5,8 %) to 60,8 million (14,6 %) in 2100 [1]. The elderly, due to age-related dysfunctions of the immune system and physiological changes [2], are more susceptible to infections and thus predisposed to the most common infections that occur in nursing homes (NH). [3,4,5,6]. These are associated with serious consequences, including loss of independence, hospitalization, and death [7,8].

Since 2008, the European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) conducted point prevalence surveys of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European long-term care facilities (HALT, Healthcare-Associated Infections and Antimicrobial Use in Long-Term Care Facilities). Based on the results of the two European prevalence surveys (HALT-1 and HALT-2) in 2010 [9] and 2013 [10], the total annual number of infections in European LTCF could be estimated to be 4.3 million in 2010 and 4.2 million in 2013.

While prevalence survey data provides valuable information, it alone cannot accurately determine the number of residents who have at least one infection or the total count of such infections. Prevalence focuses on estimating the total number of existing cases at a specific point in time [11], whereas incidence measures the occurrence of new cases over a period. Unfortunately, there is a lack of studies investigating the incidence of these infections [12,13]. To fully understand the impact of infections in NH, it is imperative to also estimate the mortality attributable to these infections [14]. Mortality in NH is not only attributed to the infection itself but can be a consequence of antibiotic misuse in addition to the loss of independence. [15,16].

The average prevalence of antimicrobial use in NH in Europe was recorded at 5.8% in 2018 [17]. However, antibiotic use varies significantly between different NH [18, 19], which exposes residents to an increased risk of antibiotic-related harms, even if they haven't directly received these agents [20]. Consequently, it becomes imperative to assess the appropriate utilization of antibiotics and implement strategies that enhance prescription practices, ultimately aiming to reduce mortality associated with infections. [21,22,23].

The main objective of this study is to estimate the incidence of infections in a NH over a period of one year, and to estimate the mortality attributable to infections in NH. The secondary objective is to assess the appropriate utilization of anti-infective medications in NH.

METHODS

The longitudinal study is being conducted using prospective data collection over the course of one year, starting on February 1st, 2022 and ending on January 31st, 2023. The study focuses on the NH of “La Plesse” in Avrillé, France. This study is part of an European survey named H4LS proposed by the ECDC to estimate the incidence of infections in NH.

Ten European countries are participating in the H4LS study with a target sample of 250 residents in each country from 3 medium-sized NH (with 80 to 90 residents).

All characteristics at inclusion were collected from the patient’s medical records from the facility's software with the coordinating physician’s help [appendix 1].

1. Outcomes

Incidence of infection and mortality

Each infection was recorded by completing a standardized questionnaire [appendix 2] that included information such as the resident's identity, the infection site, whether the diagnosis was made in the hospital or not, involvement of any invasive device, start and end dates, infection outcome, microorganism, and resistance for certain bacteria.

All active infections within the included residents during the study period were reported, including infections not acquired in the institution. An infection is active when signs or symptoms of the infection are present or when signs or symptoms were present in the past and the resident is still receiving treatment for the infection.

The decision algorithms used in this survey are based on clinical criteria, namely the CDC/SHEA6 [24] case definitions, which in turn are based on the McGeer7 [25] criteria for infection surveillance in NH.

Evaluation of Antibiotics Prescription

Each antibiotic used was reported along with the indication, dosage, duration, and route of administration of the prescription. An infectious disease specialist assessed the compliance of antibiotic prescriptions according to the SPILF (Société de pathologie infectieuse de langue française) recommendations from 2017 and those from 2021 for the duration of the prescription.

2. Covariables

Potential confounders were age, dementia (based on the MMSe test), incontinence, walking capacity, unit for demented elderly, AGGIR score, Charlson, specific history and treatments (number of treatments, psychotropic treatments, long-term antibiotic therapy, number of falls in the last 6 months, history of COVID 19). All covariates were recorded at inclusion according to medical records.

3. Statistics

Characteristics of participants were summarized by medians [Interquartile ranges] or numbers and percentages, as appropriate. Comparisons between participants at baseline categorized into two groups, based on the occurrence of infection, were performed using the Fisher exact test for qualitative variables, and the nonparametric Mann-Whitney U test for quantitative variables. The analyses were performed at the University Hospital of Angers, France, using SAS, version 9.4, and R, version 3.4.1.

4. Ethics

The study is fully compliant with the reference methodology MR-004. Information was provided to residents and legal representatives prior to the study period. No participants or relatives objected to the use of anonymized clinical and biological data for research purposes. Ethics approval was obtained, notified in Health Data Hub on February 1st, 2022 (Nº F20220201183433).

RESULTS

1. Population

The NH has a capacity of 90 residents; 82 were present and included at the beginning of the study (mean $\pm$ standard deviation, 87.0 ± 7.2 years, 73.2% women). The residents included were followed by 27 different physicians. During the study, one resident has changed for another establishment, the vital status was known after one year for the 81 other residents. Among them, 63 residents (77.7%) survived after one year of follow-up while 19 participants died.

Table 1. Characteristics and comparisons of participants separated into two groups according to the occurrence of infection (n=82)

	Total cohort N = 82	Study group	
		No infection N=8	At least one infection N=74
Demographical data			
Age (years), med [IQ]	88.0 [83-93]	93.5 [87-97]	87.5 [82-92]
Female sex	60 (73.2)	6 (75.0)	54 (73.0)
Unit for demented elderly	56 (68.3)	4 (50.0)	52 (70.3)
AGGIR score ≤ 3	68 (82.9)	7 (87.5)	61 (82.4)
Charlson score > 3	10 (12.2)	0 (0.0)	10 (13.5)
Dementia	70 (85.4)	7 (87.5)	63 (85.1)
Walking capacity	58 (70.7)	4 (50.0)	54 (73.0)
Incontinence	67 (81.7)	8 (100.0)	59 (79.7)
Comorbidity			
History of fall in the last 6 months [†]	41 (50.6)	5 (62.5)	36 (49.3)
History of COVID 19 infection	50 (61.0)	7 (87.5)	43 (58.1)
History of immunosuppressive disease	7 (8.5)	1 (12.5)	6 (8.1)
Treatments			
Resident with > 5 treatment	55 (67.1)	3 (37.5)	52 (70.3)
Resident with ≥ 1 psychotropic treatment	60 (73.2)	6 (75.0)	54 (73.0)
Resident with long-term antibiotic therapy	1 (1.2)	0 (0.0)	1 (1.4)
Follow-up			
1-year mortality, all-cause	19 (23.2)	2 (25.0)	17 (23.0)
1-year mortality, due to infection	9 (11.0)	0 (0.0)	9 (12.2)

Data presented as n (%) or median [Interquartile range], as appropriate.

We performed p-value calculations for between-group comparisons based on the Fisher exact test or Mann Whitney Wilcoxon test [appendix 4] to see if any risk factors could emerge from this study. Given the significant difference in population between the two groups, statistical analysis ultimately did not appear to be relevant, so we did not proceed with further analyses.

2. Infections

Table 2. Distribution of infections (number and percentage) and microorganism (MO) found

Infectious site	Infections	> 1 MO	MO not investigated	MO not found
	n (%)	n	n	n
All types of infection	225 (100)	98	120	7
Urinary tract infections (UTIs)	46 (20,4)			
Confirmed UTIs	40 (17,8)	40	0	0
Probable UTIs	6 (2,7)	0	4	2
Respiratory tract infections (RTIs)	45 (20,0)			
Common cold/pharyngitis	22 (9,8)	14	5	3
Influenza	1 (0,4)	1	0	0
Pneumonia	5 (2,2)	0	5	0
Other lower RTIs	17 (7,6)	0	17	0
Gastrointestinal infections	42 (18,7)			
Gastroenteritis	42 (18,7)	0	41	1
<i>Clostridium difficile</i> infection	0	0	0	0
COVID 19	38 (16,9)			
Asymptomatic	19 (8,4)	19	0	0
Moderate	15 (6,7)	15	0	0
Severe	4 (1,8)	4	0	0
Fungal infections	24 (10,7)	0	24	0
Skin Infections	13 (5,8)	0	13	0
Eye, ear, nose, and mouth infections	12 (5,3)	0	12	0
Conjunctivitis	2 (0,9)	0	2	0
Ear infections	3 (1,3)	0	3	0
Oral candidiasis	7 (3,1)	0	7	0
Sinusitis	0	0	0	0
Other infections	3 (1,3)			
Stye	3 (1,3)	0	3	0
Herpes simplex or zoster infections	1 (0,4)	0	1	0
Bloodstream infections	1 (0,4)	1	0	0

Two hundred and twenty-five infections were diagnosed during the study. Twelve infections (5.33%) were diagnosed in hospital, three infections (1.33%) related to invasive devices

(urinary catheters). 40 microorganisms were found in urinary tract infections, 14 residents diagnosed with a cold/pharyngitis had a positive COVID-19 test, one resident had a confirmed case of the flu, and a candida albicans bacteremia was diagnosed.

Table 3. Distribution of urinary tract infections

Microorganism	n MO	%
<i>Escherichia Coli</i>	31	67,4
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4	8,7
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	4,3
<i>Lactobacillus spp</i>	1	2,2
<i>Proteus mirabilis</i>	1	2,2
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	2,2
Unknown	6	13,0

In UTIs, *Escherichia Coli* is the microorganism most frequently found (67.4%), of which only one was C3G-resistant. *Proteus mirabilis* was also resistant to C3G. The remaining infections were sensitive to third-generation cephalosporins (C3G) and carbapenems.

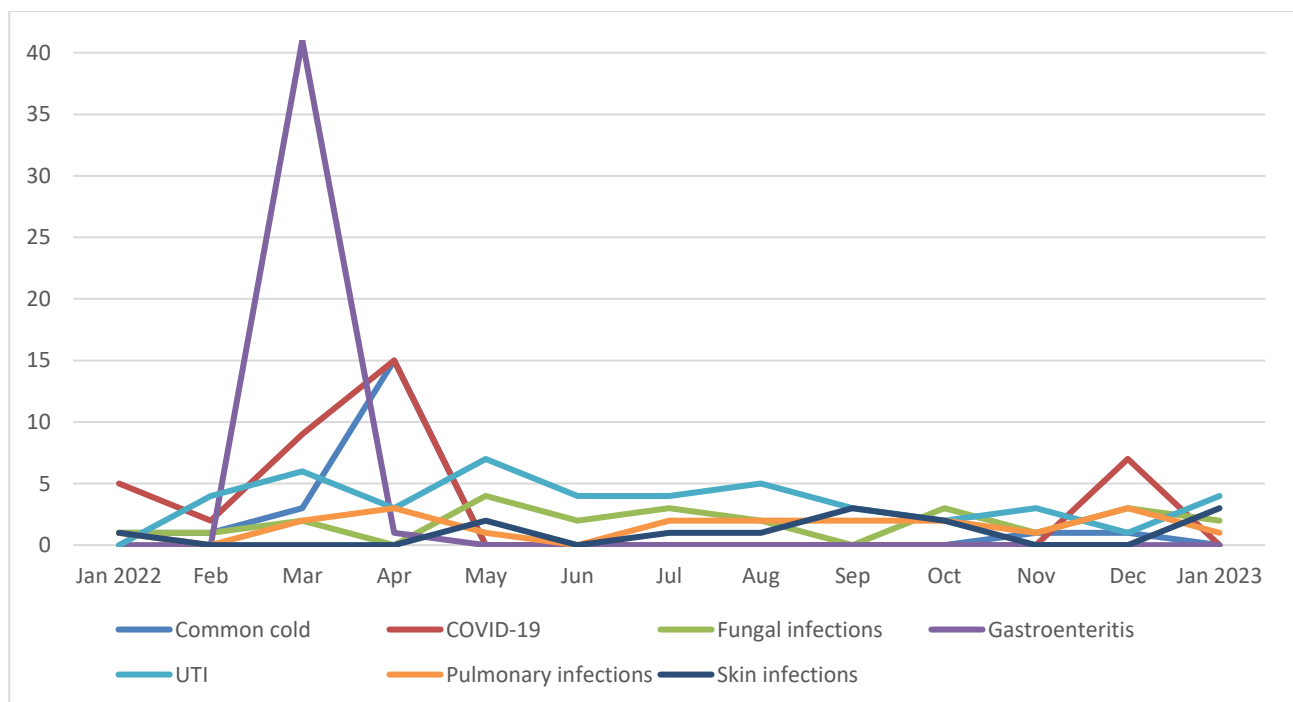


Figure 1. Evolution of major infections' prevalence over a year

During the study, we observed a gastroenteritis epidemic in spring, and two epidemics of COVID 19, first in spring and second in winter. Several infections were present throughout the

year. The gastroenteritis epidemic in France occurred from November 2021 to March 2022, with no observed peak at the national level. However, there was a peak in respiratory infections, including COVID-19, in April and in December 2022 [26].

3. Evaluation of antibiotic prescription

An antibiotic treatment was prescribed for 83 out of the 225 infections during the year. It was initiated for 46 UTIs, 23 RTIs, 12 skin infections, and 2 ear infections.

Table 4. Appropriate antibiotic prescription assessed by an infectious disease specialist

	Indication n (%)	Molecule n (%)	Dosage n (%)	Duration n (%)	Route of administration n (%)
Compliant	38 (45,8)	64 (77,1)	68 (81,9)	57 (68,7)	76 (91,6)
Not compliant	13 (15,7)	16 (19,3)	12 (14,5)	22 (26,5)	0 (0)
Not evaluable	32 (38,6)	3 (3,6)	3 (3,6)	4 (4,8)	7 (8,4)

The treatment indication was justified in 45,8% of cases and not assessable in 38,6% due to unclear clinical presentation. The molecule's choice was compliant in 77,1% of the cases, and the dosage was compliant in 81,9%. In 26,5% of the prescriptions, the treatment duration was incorrect.

3.1. Urinary tract infections

Table 5. Indication notified in medical record for diagnosis of UTI

Indication noted in the medical record	Infection n (%)
Burning during urination or frequent urination	10 (21,7)
Confusion	6 (13,0)
Foul-smelling urine	6 (13,0)
Fall	5 (10,9)
Asymptomatic	4 (8,7)
Asthenia	4 (8,7)
Urinary incontinence	3 (6,5)
Pyelonephritis	2 (4,3)
Urinary retention	2 (4,3)
Hematuria	2 (4,3)
Abdominal pain	1 (2,2)
Itching	1 (2,2)

1 patient diagnosed with pyelonephritis at the hospital and 10 patients with burning during urination or frequent urination were treated for a UTI in accordance with recommendations. 11 patients, without any symptoms, foul-smelling urine, or itching, were treated with antibiotics, but symptoms do not confirm the presence of a urinary tract infection. For 24 patients, representing 52,2% of treated UTI, the symptoms were nonspecific or the medical records were insufficient to confirm the diagnosis.

Table 6. Prescription compliance in UTIs

	Indication n (%)	Molecule n (%)	Dosage n (%)	Duration n (%)	Route of administration n (%)
Compliant	11 (23,9)	29 (63,0)	39 (84,8)	30 (65,2)	43 (93,5)
Not compliant	11 (23,9)	15 (32,6)	5 (10,9)	14 (30,4)	0 (0)
Not evaluable	24 (52,2)	2 (4,3)	2 (4,3)	2 (4,3)	3 (6,5)

The treatment indication was recommended in 23,9% of cases and not evaluable in 52,2% of cases. The prescribed molecule was in line with recommendations in 63,0% of cases. The treatment duration was too long in 2 cases and too short in 12 cases.

Table 7. Antibiotics compliance in UTIs

	Total n (%)	Compliant n	Not compliant n	Not evaluable n
Amoxicillin	5 (10,9)	5	0	0
Augmentin	2 (4,3)	2	0	0
Cefixime	13 (28,3)	0	13	0
Ceftriaxone	3 (6,5)	1	0	2
Ciprofloxacin	3 (6,5)	3	0	0
Fosfomycin	2 (4,3)	2	0	0
Levofloxacin	1 (2,2)	0	1	0
Nitrofurantoin	5 (10,9)	5	0	0
Pivmecillinam	12 (26,1)	12	0	0

Regarding the antibiotics used, the recommendations were followed except for cefixime and levofloxacin. Two uses of ceftriaxone were not evaluable due to a lack of information on clinical aspects and therapeutic choices made at the hospital, once not continued at the NH, and once extended without reevaluation.

3.2. Respiratory tract infections

The clinical presentation of respiratory infections varied, according to the criteria determined by the H4LS study [appendix 5]. In 3 cases, the medical records did not allow for justification for antibiotic treatment. Two cases of bronchitis, including one that had not undergone a clinical examination, did not warrant antibiotic treatment.

Table 8. Prescription compliance in RTIs

	Indication n (%)	Molecule n (%)	Dosage n (%)	Duration n (%)	Route of administration n (%)
Compliant	18 (78,3)	23 (100)	20 (87,0)	19 (82,6)	20 (87,0)
Not compliant	2 (8,7)	0 (0)	3 (13,0)	3 (13,0)	0 (0)
Not evaluable	3 (13,0)	0 (0)	0 (0)	1 (4,3)	3 (13,0)

The prescription of antibiotics for respiratory infections is in compliance in 78,3%. The molecule's choice has always been in accordance with the recommendations. Out of the 5 prescriptions of injectable antibiotics, 3 were not evaluable as they were not justified in the medical records. We did not identify issues with patient compliance or swallowing that could justify injectable treatment.

Table 9. Antibiotics compliance in RTIs

	Total n (%)	Compliant n
Amoxicillin	6 (26,1)	6
Augmentin	12 (52,2)	12
Azithromycin	1 (4,3)	1
Ceftriaxone	4 (17,4)	4

Penicillins were the most commonly used antibiotics, while ceftriaxone was prescribed for severe infections.

3.3. Skins infections

7 cases of erysipelas of a lower limb were diagnosed. In 4 other cases, patients presented both lower limbs with edema and erythema, clinical findings alone were insufficient to indicate antibiotic treatment. Additionally, 1 case of Bartholinitis was diagnosed. Given the patient's age and the absence of recommendations in this population, this case was not evaluated.

Table 10. Prescription compliance in skin infections

	Indication n (%)	Molecule n (%)	Dosage n (%)	Duration n (%)	Route of administration n (%)
Compliant	7 (58,3)	10 (83,3)	7 (58,3)	7 (58,3)	11 (91,6)
Not compliant	0 (0)	1 (8,3)	4 (33,3)	4 (33,3)	0 (0)
Not evaluable	5 (41,7)	1 (8,3)	1 (8,3)	1 (8,3)	1 (8,3)

Choice of molecule was adapted in 83,3%, the treatment duration was too long in 33,3%, dosage was too low in 33,3%.

Table 11. Antibiotics compliance in skin infection

	Total n (%)	Compliant n	Not evaluable n
Amoxicillin	3 (25)	3	0
Augmentin	2 (16,7)	2	0
Pristinamycin	7 (58.3)	6	1

Only penicillins and pristinamycin were prescribed, in accordance with the recommendations.

DISCUSSION

The main finding of this part of a longitudinal study is an estimated incidence of 225 infections over a one-year period among 82 residents. H4LS is the first study to estimate the incidence of infections in NH, while several other studies have focused on prevalence. A first French study in 2011 estimated prevalence at 4.60% in NH [12]. In 2016, Prev'EHPAD study estimated prevalence at 3.04% in NH, excluding fungal infection [27]. In our study, the most common infections are urinary tract infections followed by respiratory infections, as reported in the literature [28,29,30].

47.3% of the deaths were due to infection in our study, it is difficult to compare these figures in the literature because the criteria are not the same; they do not study all infections or use broader criteria such as falls. A Brazilian study published in 2011 which found 53.4% of deaths related to infections in a NH [31]. A study published in 2000 found that infectious diseases represent 21% of the death in NH [32], and a recent European study found 4% of deaths related to pneumonia and 4.2% of deaths related to "certain infectious and parasitic diseases" in NH populations [33]. There are limited statistics on the specific causes of death in the NH population.

The initiation of antibiotic treatment was indicated in 45.8% of infections in general, with a lower percentage for urinary tract infections, as found in several studies [34, 35]. The choice of treatment was correct for respiratory infections and skin infections, but it was in the line with the recommendation in only 63,0% of the case of urinary tract infections, as found in a Norwegian study [36]. Several studies showed antibiotic prescription durations exceeding 7 days in NH [37,38].

The strength of the study lies in its prospective examination of infection incidence, as seasons and epidemics can introduce variations in point prevalence rates [12]. The population in NH is

not well-studied, even though it is particularly susceptible to infections. All infections were recorded, including those diagnosed at the hospital.

This study has some limitations. First, it was a single-centered study, the population is not representative of French or European NH, the H4LS study will provide a representative population. Second, the sample size is too small to identify risk factors for infection due to low statistical power. Third, the data was collected from the electronic medical record, and some information was missing. Fourthly, the diagnosis was made by the patient's physician, there was no systematic clinical examination by a second practitioner to confirm the infection. Furthermore, each positive urine culture has led to antibiotic treatment, even if the clinical examination was not sufficient to make the diagnosis. Finally, the analysis of prescription compliance was conducted by a single infectious disease specialist; a second opinion could have influenced the results.

Our sample of non-infected patients was too small to compare risk factors for infection. The elderly are more vulnerable to infections, but many factors are associated with this vulnerability, including age, as well as nutrition, environment, iatrogenesis, and vaccination [6, 7, 39]. A larger sample would help identify risk factors and enable the prevention of infections in NH. There is a lack of studies on the causes of death in NH, and the studies conducted have significant differences in criteria for causes of death [31, 32, 33]. The comprehensive H4LS study could provide a more representative figure of mortality related to infections.

Despite the studies conducted [40,41], it is first necessary to improve the diagnostic criteria for UTIs in the elderly. Furthermore, it is important to continue working on the appropriate prescription of antibiotics, as several studies [41,42,43] have shown that educational interventions can reduce non-adherent antibiotic prescriptions. Educational interventions should target both physicians and paramedical staff to modify common practices.

Adherence is also a point of consideration in NH. Indeed, due to cognitive decline and swallowing disorders, subcutaneous treatment is often used in this population, even in the absence of marketing authorization [44].

To go further, it would be interesting to conduct studies on antifungal agents, given the underestimated number of fungal infections in NH. Additionally, a study on antiviral agents would be valuable considering the development of these treatments following the COVID-19 crisis.

CONCLUSION

The incidence of infections in NH and the associated mortality highlight that the proper prescription of antibiotics is a major public health concern. UTIs are the most common, but they are also the ones for which treatment recommendations are the least adhered to. A clinical evaluation remains essential for making the diagnosis and determining the need for treatment, along with a systematic urine analysis before treatment. Medical and paramedical training programs could help improve antibiotic prescription practices.

REFERENCES

1. Population projections in the EU. Available from: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?oldid=497115#An_ageing_society
2. Castle SC. Impact of age-related immune dysfunction on risk of infections. *Z Gerontol Geriatr.* oct 2000;33(5):341-9.
3. Rodriguez C, Korsak N, Taminiau B, Avesani V, Van Broeck J, Delmée M, et al. Clostridium difficile infection in elderly nursing home residents. *Anaerobe.* déc 2014;30:184-7.
4. Haber N, Paute J, Gouot A, Sevali Garcia J, Rouquet ML, Sahraoui L, et al. Incidence et caractéristiques cliniques des infections urinaires symptomatiques dans un hôpital gériatrique. *Médecine et Maladies Infectieuses.* 1 oct 2007;37(10):664-72.
5. Gale CR, Deary IJ, Batty GD. Cognitive ability and risk of death from lower respiratory tract infection: findings from UK Biobank. *Sci Rep.* 4 févr 2019;9(1):1342.
6. Costa AP, Manis DR, Jones A, Stall NM, Brown KA, Boscart V, et al. Risk factors for outbreaks of SARS-CoV-2 infection at retirement homes in Ontario, Canada: a population-level cohort study. *CMAJ.* 10 mai 2021;193(19):E672-80.
7. Gavazzi G, Krause KH. [Infections in the elderly]. *Praxis (Bern 1994).* 11 août 2004;93(33):1297-303.
8. Koch AM, Eriksen HM, Elstrøm P, Aavitsland P, Harthug S. Severe consequences of healthcare-associated infections among residents of nursing homes: a cohort study. *J Hosp Infect.* mars 2009;71(3):269-74.
9. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European long-term care facilities. April–May 2013. 2014
10. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European long-term care facilities. May–September 2010. 2014

11. SPF. Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales et des traitements anti-infectieux en établissements de santé, mai-juin 2017
12. Chami K, Gavazzi G, Carrat F, de Wazières B, Lejeune B, Piette F, et al. Burden of infections among 44,869 elderly in nursing homes: a cross-sectional cluster nationwide survey. *J Hosp Infect.* nov 2011;79(3):254-9.
13. Montoya A, Mody L. Common infections in nursing homes: a review of current issues and challenges. *Aging health.* déc 2011;7(6):889-99.
14. Mehr DR, Zweig SC, Kruse RL, Popejoy L, Horman D, Willis D, et al. Mortality from lower respiratory infection in nursing home residents. A pilot prospective community-based study. *J Fam Pract.* oct 1998;47(4):298-304.
15. Frieri M, Kumar K, Boutin A. Antibiotic resistance. *J Infect Public Health.* 2017;10(4):369-78.
16. Cassone M, Mody L. Colonization with Multi-Drug Resistant Organisms in Nursing Homes: Scope, Importance, and Management. *Curr Geriatr Rep.* mars 2015;4(1):87-95.
17. Ricchizzi E, Latour K, Kärki T, Buttazzi R, Jans B, Moro ML, et al. Antimicrobial use in European long-term care facilities: results from the third point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use, 2016 to 2017. *Euro Surveill.* nov 2018;23(46):1800394.
18. Boivin Y, Talon D, Leroy J, Floret N, Gbaguidi-Haore H, Bertrand X. Antibiotic prescription in nursing homes for dependent elderly people: a cross-sectional study in Franche-Comté. *Med Mal Infect.* avr 2013;43(4):163-9.
19. Belan M, Agrinier N, Gonthier D, Boivin JM, Charmillon A, Chopard V, et al. Antibiotic stewardship in French nursing homes: a 2019 regional survey. *JAC Antimicrob Resist.* 15 août 2021;3(3):dlab105.

20. Daneman N, Bronskill SE, Gruneir A, Newman AM, Fischer HD, Rochon PA, et al. Variability in Antibiotic Use Across Nursing Homes and the Risk of Antibiotic-Related Adverse Outcomes for Individual Residents. *JAMA Internal Medicine*. 1 août 2015;175(8):1331-9.
21. O'Fallon E, Harper J, Shaw S, Lynfield R. Antibiotic and Infection Tracking in Minnesota Long-Term Care Facilities. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2007;55(8):1243-7.
22. Raymond S, Bourdelin M, Becker M, Henon T, Patry I, Leroy J, et al. Antibiothérapie chez le sujet âgé : impact d'une démarche d'évaluation des pratiques professionnelles. *Médecine et Maladies Infectieuses*. 1 juin 2011;41(6):330-5.
23. Giannella M, Tedeschi S, Bartoletti M, Viale P. Prevention of infections in nursing homes: antibiotic prophylaxis versus infection control and antimicrobial stewardship measures. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2016;14(2):219-30.
24. Stone ND, Ashraf MS, Calder J, Crnich CJ, Crossley K, Drinka PJ, et al. Surveillance definitions of infections in long-term care facilities: revisiting the McGeer criteria. *Infect Control Hosp Epidemiol*. oct 2012;33(10):965-77.
25. McGeer A, Campbell B, Emori TG, Hierholzer WJ, Jackson MM, Nicolle LE, et al. Definitions of infection for surveillance in long-term care facilities. *Am J Infect Control*. févr 1991;19(1):1-7.
26. Réseau Sentinelles > France > Accueil [Internet]. Disponible sur : <https://www.sentiweb.fr/france/fr/?page=accueil>
27. SPF. Enquête nationale de prévalence des infections associées aux soins et des traitements antibiotiques en Établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes. Résultats nationaux 2016.
28. Cotter M, Donlon S, Roche F, Byrne H, Fitzpatrick F. Healthcare-associated infection in Irish long-term care facilities: results from the First National Prevalence Study. *J Hosp Infect*. mars 2012;80(3):212-6.

29. Roberts C, Roberts J, Roberts R. Survey of healthcare-associated infection rates in a nursing home resident population. *Journal of Infection Prevention*. 1 mai 2010;11(3):82-6.
30. Zimmer JG, Bentley DW, Valenti WM, Watson NM. Systemic antibiotic use in nursing homes. A quality assessment. *J Am Geriatr Soc*. oct 1986;34(10):703-10.
31. Gorzoni ML, Pires SL. Deaths in nursing homes. *Rev Assoc Med Bras*. juin 2011;57:333-7.
32. Aronow WS. Clinical causes of death of 2372 older persons in a nursing home during 15-year follow-up. *J Am Med Dir Assoc*. 2000;1(3):95-6.
33. Braggion M, Pellizzari M, Basso C, Girardi P, Zabeo V, Lamattina MR, et al. Overall mortality and causes of death in newly admitted nursing home residents. *Aging Clin Exp Res*. févr 2020;32(2):275-80.
34. Loeb M, Simor AE, Landry L, Walter S, McArthur M, Duffy J, et al. Antibiotic Use in Ontario Facilities That Provide Chronic Care. *J Gen Intern Med*. juin 2001;16(6):376-83.
35. Lim CJ, McLellan SC, Cheng AC, Culton JM, Parikh SN, Peleg* AY, et al. Surveillance of infection burden in residential aged care facilities. *Medical Journal of Australia*. mars 2012;196(5):327-31.
36. Alberg T, Holen Ø, Blix HS, Lindbæk M, Bentele H, Eriksen HM. Antibiotic use and infections in nursing homes. *Tidsskrift for Den norske legeforening*.
37. Daneman N, Gruneir A, Bronskill SE, Newman A, Fischer HD, Rochon PA, et al. Prolonged antibiotic treatment in long-term care: role of the prescriber. *JAMA Intern Med*. 22 avr 2013;173(8):673-82.
38. Daneman N, Gruneir A, Newman A, Fischer HD, Bronskill SE, Rochon PA, et al. Antibiotic use in long-term care facilities. *J Antimicrob Chemother*. déc 2011;66(12):2856-63.
39. Tannou T, Koeberle S, Manckoundia P, Aubry R. Multifactorial immunodeficiency in frail elderly patients: Contributing factors and management. *Médecine et Maladies Infectieuses*. 1 mai 2019;49(3):167-72.

40. Rowe TA, Juthani-Mehta M. Diagnosis and Management of Urinary Tract Infection in Older Adults. *Infect Dis Clin North Am.* mars 2014;28(1):75-89.
41. Brown KA, Chambers A, MacFarlane S, Langford B, Leung V, Quirk J, et al. Reducing unnecessary urine culturing and antibiotic overprescribing in long-term care: a before-and-after analysis. *CMAJ Open.* 26 mars 2019;7(1):E174-81.
42. Monette J, Miller MA, Monette M, Laurier C, Boivin JF, Sourial N, et al. Effect of an educational intervention on optimizing antibiotic prescribing in long-term care facilities. *J Am Geriatr Soc.* août 2007;55(8):1231-5.
43. Falcone M, Paul M, Yahav D, Orlando G, Tiseo G, Prendki V, et al. Antimicrobial consumption and impact of antimicrobial stewardship programmes in long-term care facilities. *Clin Microbiol Infect.* mai 2019;25(5):562-9.
44. Colin E, Baldolli A, Verdon R, Saint-Lorant G. Subcutaneously administered antibiotics. *Médecine et Maladies Infectieuses.* 1 mai 2020;50(3):231-42.

LIST OF FIGURES

Figure 1. Evolution of major infections’ prevalence over a year 9

LIST OF TABLE

Table 1. Characteristics and comparisons of participants separated into two groups according to the occurrence of infection (n=82).....	7
Table 2. Distribution of infections (number and percentage) and microorganism (MO) found	8
Table 3. Distribution of urinary tract infections.....	9
Table 4. Appropriate antibiotic prescription assessed by an infectious disease specialist	10
Table 5. Indication notified in medical record for diagnosis of UTI	10
Table 6. Prescription compliance in UTIs.....	11
Table 7. Antibiotics compliance in UTIs.....	11
Table 8. Prescription compliance in RTIs.....	12
Table 9. Antibiotics compliance in RTIs.....	12
Table 10. Prescription compliance in skin infections	13
Table 11. Antibiotics compliance in skin infection	13

TABLE OF CONTENTS

LIST OF ABBREVIATIONS	IX
ABSTRACT	1
INTRODUCTION	2
METHODS	4
1. Outcomes	4
2. Covariables	5
3. Statistics	5
4. Ethics	6
RESULTS.....	7
1. Population	7
2. Infections.....	8
3. Evaluation of antibiotic prescription	10
3.1. Urinary tract infections	10
3.2. Respiratory tract infections	12
3.3. Skins infections.....	12
DISCUSSION	14
CONCLUSION	16
REFERENCES	17
LIST OF FIGURES	22
LIST OF TABLE	23
TABLE OF CONTENTS.....	24
APPENDICES	I

APPENDICES

Appendix 1. Facility questionnaire

Incidence des infections chez les résidents d'établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes		ecdc		Répias		Santé publique France	
Questionnaire établissement							
Informations administratives							
Raison sociale							
Adresse		Commune					
Caractéristiques de l'EHPAD							
Taille (nombre total de lits)							
Les activités médicales dans l'établissement sont-elles coordonnées par un médecin coordonnateur ?		☐ Non, il n'y a pas de coordination des activités médicales, ni interne, ni externe à l'établissement ☐ Oui, un médecin de l'établissement (interne) coordonne les activités médicales ☐ Oui, un médecin à l'extérieur à l'établissement (externe) coordonne les activités médicales ☐ Les deux : un médecin de l'établissement et un médecin à l'extérieur de l'établissement (interne et externe) coordonnent les activités médicales					
Un programme de surveillance des infections associées aux soins est-il déjà en place dans l'établissement ?		☐ Non		☐ Oui			
Des analyses biologiques sont-elles réalisées de manière systématique pour diagnostiquer une infection ?		☐ Non		☐ Oui			
Dates de l'enquête							
Du :		___/___/___ (JJ/MM/AAAA)		Date du premier jour de recueil des données			
Au :		___/___/___ (JJ/MM/AAAA)		Date du dernier jour de recueil des données			
Charge de travail liée à l'enquête							
À la fin de l'enquête, veuillez préciser :							
Total des heures consacrées à l'enquête							
		Fonction				Total des heures	
Personne 1 chargée du recueil des données	☐ Médecin coordonnateur	☐ Médecin hygiéniste	☐ Infirmier/ère hygiéniste				
	☐ Médecin/praticien généraliste	☐ Cadre infirmier/ère	☐ Infirmier/ère diplômé(e)				
	☐ Aide-soignant(e)	☐ Autre					
Personne 2 chargée du recueil des données	☐ Médecin coordonnateur	☐ Médecin hygiéniste	☐ Infirmier/ère hygiéniste				
	☐ Médecin/praticien généraliste	☐ Cadre infirmier/ère	☐ Infirmier/ère diplômé(e)				
	☐ Aide-soignant(e)	☐ Autre					
Personne 3 chargée du recueil des données	☐ Médecin coordonnateur	☐ Médecin hygiéniste	☐ Infirmier/ère hygiéniste				
	☐ Médecin/praticien généraliste	☐ Cadre infirmier/ère	☐ Infirmier/ère diplômé(e)				
	☐ Aide-soignant(e)	☐ Autre					
Personne 4 chargée du recueil des données	☐ Médecin coordonnateur	☐ Médecin hygiéniste	☐ Infirmier/ère hygiéniste				
	☐ Médecin/praticien généraliste	☐ Cadre infirmier/ère	☐ Infirmier/ère diplômé(e)				
	☐ Aide-soignant(e)	☐ Autre					
Personne 5 chargée du recueil des données	☐ Médecin coordonnateur	☐ Médecin hygiéniste	☐ Infirmier/ère hygiéniste				
	☐ Médecin/praticien généraliste	☐ Cadre infirmier/ère	☐ Infirmier/ère diplômé(e)				
	☐ Aide-soignant(e)	☐ Autre					
Commentaires							
Veuillez indiquer tout commentaire le cas échéant							
800 caractères au maximum							

Appendix 2. Resident questionnaire

Incidence des infections chez les résidents d'établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes		  	
Questionnaire résident			
Identification du résident			
NOM du résident			
Prénom du résident			
Identifiant du résident			
Date d'admission dans l'EHPAD (JJ/MM/AAAA)			
Année de naissance			
Sexe ☐ Masculin ☐ Féminin ☐ Inconnu			
Facteurs de risque du résident			
Désorientation	☐ Aucune	☐ Légère	☐ Modérée ☐ Sévère ☐ Inconnu
Mobilité	☐ Ambulant	☐ Fauteuil roulant	☐ Alité ☐ Inconnu
Incontinence	☐ Oui	☐ Non	☐ Inconnu
Sondage vésical	☐ Oui	☐ Non	☐ Inconnu
Cathéter vasculaire	☐ Oui	☐ Non	☐ Inconnu
Comorbidités			
Infarctus du myocarde	☐ Oui	☐ Non	
Décompensation cardiaque	☐ Oui	☐ Non	
Artériopathie périphérique	☐ Oui	☐ Non	
Maladie vasculaire cérébrale	☐ Oui	☐ Non	
Démence	☐ Oui	☐ Non	
Pneumopathie chronique	☐ Oui	☐ Non	
Ulcère gastroduodénal	☐ Oui	☐ Non	
Troubles hépatiques	☐ Aucun	☐ Légers	☐ Sévères
Diabète	☐ Aucun	☐ Léger	☐ Sévère
Hémiplégie	☐ Oui	☐ Non	
Troubles rénaux	☐ Oui	☐ Non	
Affections urinaires chroniques	☐ Oui	☐ Non	
Affections malignes	☐ Oui	☐ Non	
Leucémie	☐ Oui	☐ Non	
Lymphome	☐ Oui	☐ Non	
Métastase	☐ Oui	☐ Non	
Maladie systémique	☐ Oui	☐ Non	
Fin du suivi			
Date de la fin du suivi	 (JJ/MM/AAAA)		
Statut à la fin du suivi	☐ Le résident est en vie et se trouve dans l'EHPAD actuel ☐ Le résident est en vie mais est hospitalisé ☐ Le résident est en vie, sortie définitive (non hospitalisé) ☐ Le résident est en vie, sortie temporaire (non hospitalisé) ☐ Le résident est décédé ☐ Le statut de résident n'est pas connu		

COVID-19

Antécédents d'infection

Épisode de COVID-19 antérieur	☐ Oui ☐ Non ☐ Inconnu
Date de l'épisode de COVID-19 antérieur	___/___/___ (JJ/MM/AAAA)
Sévérité de la maladie au cours de l'épisode de COVID-19 antérieur	☐ Asymptomatique ☐ Légère/Modérée ☐ Sévère ☐ Inconnu
Plus d'un épisode	☐ Oui ☐ Non ☐ Inconnu

Vaccination

Statut du résident au début du suivi

Vaccin contre la COVID-19 proposé	☐ Oui ☐ Non ☐ Inconnu
Contre-indication au vaccin contre la COVID-19	☐ Oui ☐ Non ☐ Inconnu
Première dose de vaccin contre la COVID-19	☐ Oui ☐ Non ☐ Inconnu
Date de la première dose	___/___/___ (JJ/MM/AAAA)
Nom commercial du vaccin reçu en première dose	☐ Non documenté ☐ Déclaration du résident ☐ Certificat de vaccination ☐ Registre de vaccination ☐ Autre
Mode de confirmation de la vaccination reçue en première dose	
Deuxième dose de vaccin contre la COVID-19	☐ Oui ☐ Non ☐ Inconnu
Date de la deuxième dose	___/___/___ (JJ/MM/AAAA)
Nom commercial du vaccin reçu en deuxième dose	☐ Non documenté ☐ Déclaration du résident ☐ Certificat de vaccination ☐ Registre de vaccination ☐ Autre
Mode de confirmation de la vaccination reçue en deuxième dose	
Troisième dose de vaccin contre la COVID-19	☐ Oui ☐ Non ☐ Inconnu
Date de la troisième dose	___/___/___ (JJ/MM/AAAA)
Nom commercial du vaccin reçu en troisième dose	☐ Non documenté ☐ Déclaration du résident ☐ Certificat de vaccination ☐ Registre de vaccination ☐ Autre
Mode de confirmation de la vaccination reçue en troisième dose	

Statut du résident à la fin du suivi

Vaccin contre la COVID-19 proposé	☐ Oui ☐ Non ☐ Inconnu
Contre-indication au vaccin contre la COVID-19	☐ Oui ☐ Non ☐ Inconnu
Première dose de vaccin contre la COVID-19	☐ Oui ☐ Non ☐ Inconnu
Date de la première dose	___/___/___ (JJ/MM/AAAA)
Nom commercial du vaccin reçu en première dose	☐ Non documenté ☐ Déclaration du résident ☐ Certificat de vaccination ☐ Registre de vaccination ☐ Autre
Mode de confirmation de la vaccination reçue en première dose	
Deuxième dose de vaccin contre la COVID-19	☐ Oui ☐ Non ☐ Inconnu
Date de la deuxième dose	___/___/___ (JJ/MM/AAAA)
Nom commercial du vaccin reçu en deuxième dose	☐ Non documenté ☐ Déclaration du résident ☐ Certificat de vaccination ☐ Registre de vaccination ☐ Autre
Mode de confirmation de la vaccination reçue en deuxième dose	
Troisième dose de vaccin contre la COVID-19	☐ Oui ☐ Non ☐ Inconnu
Date de la troisième dose	___/___/___ (JJ/MM/AAAA)
Nom commercial du vaccin reçu en troisième dose	☐ Non documenté ☐ Déclaration du résident ☐ Certificat de vaccination ☐ Registre de vaccination ☐ Autre
Mode de confirmation de la vaccination reçue en troisième dose	

Appendix 3. Infection questionnaire

Incidence des infections chez les résidents d'établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes																																																									
Questionnaire infection																																																									
Informations permettant d'identifier le résident																																																									
NOM et Prénom du résident : _____	Identifiant du résident : _____																																																								
Infection																																																									
Site de l'infection	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">Infections urinaires :</td> <td>☐ UTI-C</td> <td>☐ UTI-P</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Infections respiratoires :</td> <td>☐ COLD</td> <td>☐ FLU</td> <td>☐ PNEU</td> <td>☐ LRTI</td> </tr> <tr> <td>COVID-19 :</td> <td>☐ COV-ASY</td> <td>☐ COV-MM</td> <td>☐ COV-SVR</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Infections du site opératoire :</td> <td>☐ SSI-S</td> <td>☐ SSI-D</td> <td>☐ SSI-O</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Infections cutanées :</td> <td>☐ SKIN</td> <td>☐ SCAB</td> <td>☐ HERP</td> <td>☐ FUNG</td> </tr> <tr> <td>Infections gastro-intestinales :</td> <td>☐ GE</td> <td>☐ CDI</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Infections des yeux, oreilles, nez, bouche :</td> <td>☐ CONJ</td> <td>☐ EAR</td> <td>☐ SINU</td> <td>☐ ORAL</td> </tr> <tr> <td>Bactériémie :</td> <td>☐ BSI</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Infection sur cathéter :</td> <td>☐ ICAT</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Épisode fébrile inexpliqué :</td> <td>☐ FUO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Autre(s) infection(s) :</td> <td>☐ AUTRE</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Infections urinaires :	☐ UTI-C	☐ UTI-P			Infections respiratoires :	☐ COLD	☐ FLU	☐ PNEU	☐ LRTI	COVID-19 :	☐ COV-ASY	☐ COV-MM	☐ COV-SVR		Infections du site opératoire :	☐ SSI-S	☐ SSI-D	☐ SSI-O		Infections cutanées :	☐ SKIN	☐ SCAB	☐ HERP	☐ FUNG	Infections gastro-intestinales :	☐ GE	☐ CDI			Infections des yeux, oreilles, nez, bouche :	☐ CONJ	☐ EAR	☐ SINU	☐ ORAL	Bactériémie :	☐ BSI				Infection sur cathéter :	☐ ICAT				Épisode fébrile inexpliqué :	☐ FUO				Autre(s) infection(s) :	☐ AUTRE			
Infections urinaires :	☐ UTI-C	☐ UTI-P																																																							
Infections respiratoires :	☐ COLD	☐ FLU	☐ PNEU	☐ LRTI																																																					
COVID-19 :	☐ COV-ASY	☐ COV-MM	☐ COV-SVR																																																						
Infections du site opératoire :	☐ SSI-S	☐ SSI-D	☐ SSI-O																																																						
Infections cutanées :	☐ SKIN	☐ SCAB	☐ HERP	☐ FUNG																																																					
Infections gastro-intestinales :	☐ GE	☐ CDI																																																							
Infections des yeux, oreilles, nez, bouche :	☐ CONJ	☐ EAR	☐ SINU	☐ ORAL																																																					
Bactériémie :	☐ BSI																																																								
Infection sur cathéter :	☐ ICAT																																																								
Épisode fébrile inexpliqué :	☐ FUO																																																								
Autre(s) infection(s) :	☐ AUTRE																																																								
Si « AUTRE », veuillez préciser : _____																																																									
Date de début : ____ / ____ / ____ (JJ/MM/AAAA)																																																									
Date de fin : ____ / ____ / ____ (JJ/MM/AAAA)																																																									
Issue de l'infection	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>☐ En vie</td> <td>☐ Décès, seule cause</td> </tr> <tr> <td>☐ Décès, partie de la séquence causale</td> <td>☐ Décès, cause contributive</td> </tr> <tr> <td>☐ Décès, aucune contribution</td> <td>☐ Inconnue ou non vérifiée</td> </tr> </table>		☐ En vie	☐ Décès, seule cause	☐ Décès, partie de la séquence causale	☐ Décès, cause contributive	☐ Décès, aucune contribution	☐ Inconnue ou non vérifiée																																																	
☐ En vie	☐ Décès, seule cause																																																								
☐ Décès, partie de la séquence causale	☐ Décès, cause contributive																																																								
☐ Décès, aucune contribution	☐ Inconnue ou non vérifiée																																																								
Infection diagnostiquée à l'hôpital	☐ Oui ☐ Non ☐ Inconnu																																																								
Si UTI, BSI, PNEU ou SSI, dispositif invasif concerné	☐ Oui ☐ Non ☐ Inconnu																																																								
Si infection sur cathéter (ICAT), type de cathéter	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>☐ Cathéter périphérique sous-cutané (ou perfusion sous-cutanée dans les 24h)</td> <td>☐ Cathéter central à insertion périphérique (PICC)</td> </tr> <tr> <td>☐ Cathéter périphérique veineux</td> <td>☐ Chambre implantable</td> </tr> <tr> <td>☐ Cathéter veineux central</td> <td>☐ Type de cathéter inconnu</td> </tr> <tr> <td>☐ Autre type de cathéter</td> <td></td> </tr> </table>		☐ Cathéter périphérique sous-cutané (ou perfusion sous-cutanée dans les 24h)	☐ Cathéter central à insertion périphérique (PICC)	☐ Cathéter périphérique veineux	☐ Chambre implantable	☐ Cathéter veineux central	☐ Type de cathéter inconnu	☐ Autre type de cathéter																																																
☐ Cathéter périphérique sous-cutané (ou perfusion sous-cutanée dans les 24h)	☐ Cathéter central à insertion périphérique (PICC)																																																								
☐ Cathéter périphérique veineux	☐ Chambre implantable																																																								
☐ Cathéter veineux central	☐ Type de cathéter inconnu																																																								
☐ Autre type de cathéter																																																									
Si bactériémie (BSI), origine (porte d'entrée)	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>☐ Cathéter central</td> <td>☐ Cathéter périphérique</td> <td>☐ Chambre implantable</td> </tr> <tr> <td>☐ Infection urinaire</td> <td>☐ Infection pulmonaire</td> <td>☐ Infection du site opératoire</td> </tr> <tr> <td>☐ Infection digestive</td> <td>☐ Infection cutanée (autre que cathéter)</td> <td>☐ Autre infection</td> </tr> <tr> <td>☐ Bactériémie non secondaire à une infection et non liée à un cathéter</td> <td>☐ Origine indéterminée</td> <td></td> </tr> </table>		☐ Cathéter central	☐ Cathéter périphérique	☐ Chambre implantable	☐ Infection urinaire	☐ Infection pulmonaire	☐ Infection du site opératoire	☐ Infection digestive	☐ Infection cutanée (autre que cathéter)	☐ Autre infection	☐ Bactériémie non secondaire à une infection et non liée à un cathéter	☐ Origine indéterminée																																												
☐ Cathéter central	☐ Cathéter périphérique	☐ Chambre implantable																																																							
☐ Infection urinaire	☐ Infection pulmonaire	☐ Infection du site opératoire																																																							
☐ Infection digestive	☐ Infection cutanée (autre que cathéter)	☐ Autre infection																																																							
☐ Bactériémie non secondaire à une infection et non liée à un cathéter	☐ Origine indéterminée																																																								
Micro-organismes																																																									
Micro-organisme 1 isolé	_____																																																								
Antibiotiques testés et résistance	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>☐ Sensible</td> <td>☐ Intermédiaire</td> </tr> <tr> <td>☐ Résistant</td> <td>☐ Inconnu</td> </tr> <tr> <td>☐ Sensible</td> <td>☐ Intermédiaire</td> </tr> <tr> <td>☐ Résistant</td> <td>☐ Inconnu</td> </tr> </table>		☐ Sensible	☐ Intermédiaire	☐ Résistant	☐ Inconnu	☐ Sensible	☐ Intermédiaire	☐ Résistant	☐ Inconnu																																															
☐ Sensible	☐ Intermédiaire																																																								
☐ Résistant	☐ Inconnu																																																								
☐ Sensible	☐ Intermédiaire																																																								
☐ Résistant	☐ Inconnu																																																								
Micro-organisme 2 isolé	_____																																																								
Antibiotiques testés et résistance	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>☐ Sensible</td> <td>☐ Intermédiaire</td> </tr> <tr> <td>☐ Résistant</td> <td>☐ Inconnu</td> </tr> <tr> <td>☐ Sensible</td> <td>☐ Intermédiaire</td> </tr> <tr> <td>☐ Résistant</td> <td>☐ Inconnu</td> </tr> </table>		☐ Sensible	☐ Intermédiaire	☐ Résistant	☐ Inconnu	☐ Sensible	☐ Intermédiaire	☐ Résistant	☐ Inconnu																																															
☐ Sensible	☐ Intermédiaire																																																								
☐ Résistant	☐ Inconnu																																																								
☐ Sensible	☐ Intermédiaire																																																								
☐ Résistant	☐ Inconnu																																																								
Micro-organisme 3 isolé	_____																																																								
Antibiotiques testés et résistance	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>☐ Sensible</td> <td>☐ Intermédiaire</td> </tr> <tr> <td>☐ Résistant</td> <td>☐ Inconnu</td> </tr> <tr> <td>☐ Sensible</td> <td>☐ Intermédiaire</td> </tr> <tr> <td>☐ Résistant</td> <td>☐ Inconnu</td> </tr> </table>		☐ Sensible	☐ Intermédiaire	☐ Résistant	☐ Inconnu	☐ Sensible	☐ Intermédiaire	☐ Résistant	☐ Inconnu																																															
☐ Sensible	☐ Intermédiaire																																																								
☐ Résistant	☐ Inconnu																																																								
☐ Sensible	☐ Intermédiaire																																																								
☐ Résistant	☐ Inconnu																																																								

Appendix 4. Characteristics and comparisons of participants separated into two groups according to the occurrence of infection (n=82)

	Total cohort	Study group		p value*
	No infection	At least one infection		
	N = 82	N=8	N=74	
Demographical data				
Age (years), med [IQ]	88.0 [83-93]	93.5 [87-97]	87.5 [82-92]	0.046
Female sex	60 (73.2)	6 (75.0)	54 (73.0)	1.000
Unit for demented elderly	56 (68.3)	4 (50.0)	52 (70.3)	0.256
AGGIR score ≤ 3	68 (82.9)	7 (87.5)	61 (82.4)	1.000
Charlson score > 3	10 (12.2)	0 (0.0)	10 (13.5)	0.587
Dementia	70 (85.4)	7 (87.5)	63 (85.1)	1.000
Walking capacity	58 (70.7)	4 (50.0)	54 (73.0)	0.224
Incontinence	67 (81.7)	8 (100.0)	59 (79.7)	0.340
Comorbidity				
History of fall in the last 6 months [†]	41 (50.6)	5 (62.5)	36 (49.3)	0.712
History of COVID 19 infection	50 (61.0)	7 (87.5)	43 (58.1)	0.141
History of immunosuppressive disease	7 (8.5)	1 (12.5)	6 (8.1)	0.527
Treatments				
Resident with > 5 treatment	55 (67.1)	3 (37.5)	52 (70.3)	0.107
Resident with ≥ 1 psychotropic treatment	60 (73.2)	6 (75.0)	54 (73.0)	1.000
Resident with long-term antibiotic therapy	1 (1.2)	0 (0.0)	1 (1.4)	1.000
Follow-up				
1-year mortality, all-cause	19 (23.2)	2 (25.0)	17 (23.0)	1.000
1-year mortality, due to infection	9 (11.0)	0 (0.0)	9 (12.2)	0.589

Data presented as n (%) or median [Interquartile range], as appropriate.

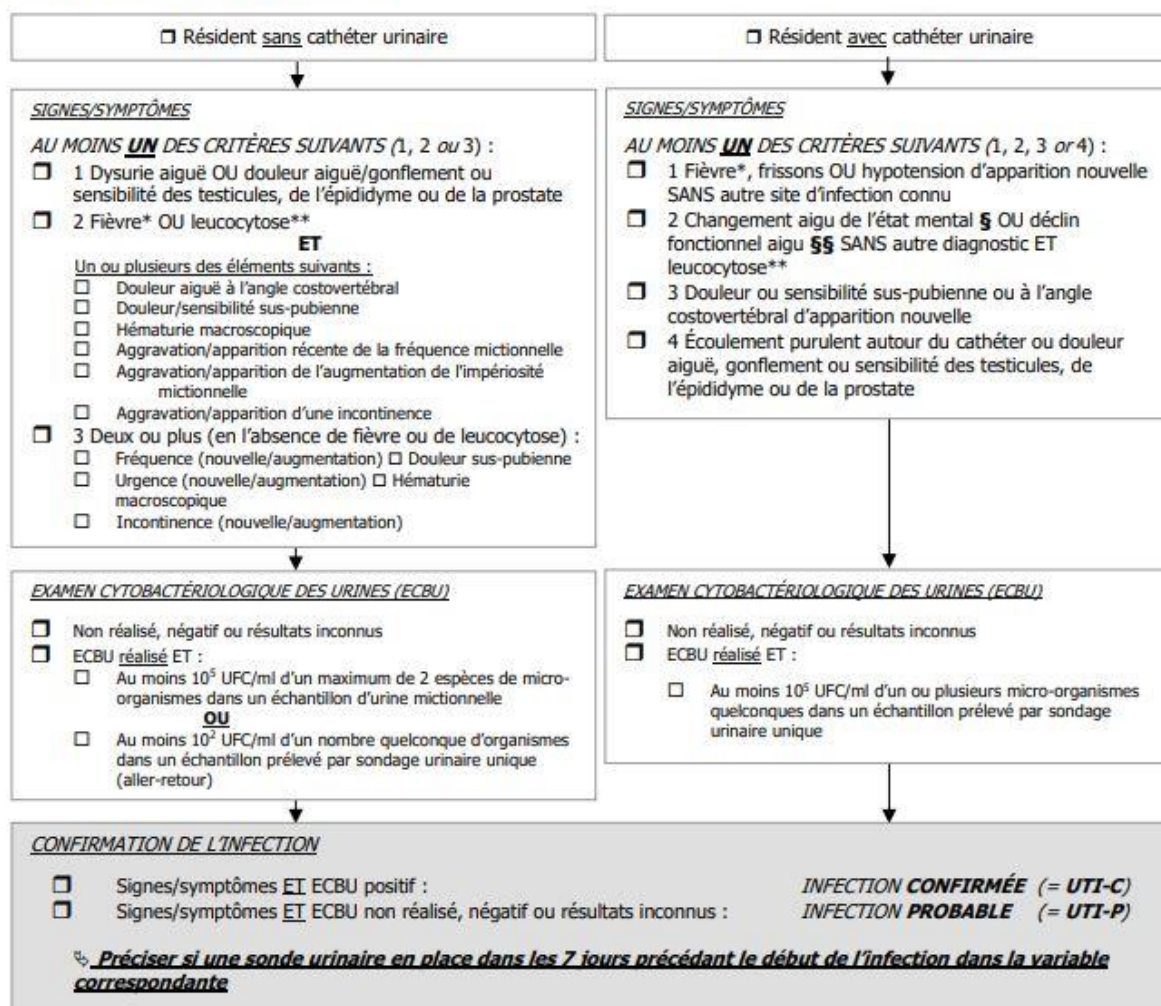
*: between group comparisons based on Fisher exact test or Mann Whitney Wilcoxon test, as appropriate; †: Missing data n=1

Appendix 5. Case definition of infections

Toutes les **infections actives** présentes pendant la période d'étude doivent être rapportées. Une infection est **active** lorsque des signes/symptômes de l'infection sont présents **OU** lorsque des signes/symptômes étaient présents dans le passé et que le résident reçoit (toujours) un traitement pour cette infection.

- * Fièvre : 1) unique et $> 37,8^{\circ}\text{C}$ par voie buccale/tympanique ou 2) répétée et $> 37,2^{\circ}\text{C}$ par voie buccale ou $> 37,5^{\circ}\text{C}$ par voie rectale ou 3) $> 1,1^{\circ}\text{C}$ plus élevée qu'à l'inclusion quelle que soit la voie (buccale, tympanique, axillaire)
- ** Leucocytose : 1) neutrophilie $> 14\,000$ leucocytes/mm³ ou 2) déviation à gauche ($> 6\%$ des bandes ou $\geq 1\,500$ bandes/mm³)
- § Changement aigu de l'état mental par rapport à l'inclusion : apparition aiguë + évolution fluctuante + inattention ET désorganisation de la pensée ou altération du niveau de conscience
- §§ Déclin fonctionnel aigu : nouvelle augmentation de 3 points du score total sur l'échelle des ADL (étendue de 0 à 28) par rapport à l'inclusion sur la base de 7 items d'ADL (mobilité au lit, transfert, locomotion, habillage, utilisation des toilettes, hygiène personnelle, alimentation) notés chacun de 0 (indépendant) à 4 (dépendance totale) OU dépendance accrue définie par des échelles autres l'échelle des ADL

INFECTIONS URINAIRES



INFECTIONS RESPIRATOIRES

RHUME OU PHARYNGITE

RHUME ou PHARYNGITE

AU MOINS **DEUX** DES CRITÈRES SUIVANTS :

- ☐ Écoulement nasal ou éternuements
- ☐ Nez bouché (c.-à-d. congestion)
- ☐ Maux de gorge ou enrouement ou difficultés à avaler
- ☐ Toux sèche
- ☐ Ganglions cervicaux gonflés ou sensibles (adénopathie cervicale)

CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis :
INFECTION CONFIRMÉE
(= COLD)

GRIPPE

Le diagnostic peut être posé en dehors de la saison de la grippe

LES **DEUX** CRITÈRES SUIVANTS DOIVENT ÊTRE REMPLIS :

- ☐ Fièvre*
- ET**
- ☐ Au moins **trois** des éléments suivants :
 - ☐ Frissons
 - ☐ Céphalées ou douleurs oculaires nouvelles
 - ☐ Myalgies ou courbatures
 - ☐ Malaise ou perte d'appétit
 - ☐ Maux de gorge
 - ☐ Apparition/aggravation d'une toux sèche

CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis :
INFECTION CONFIRMÉE
(= FLU)

INFECTIONS RESPIRATOIRES BASSES

- ☐ Résident **avec** une radiographie thoracique POSITIVE pour une pneumonie ou un nouvel infiltrat

SIGNES/SYMPTÔMES

LES **DEUX** CRITÈRES SUIVANTS DOIVENT ÊTRE REMPLIS :

- ☐ Au moins **un** des signes ou symptômes respiratoires suivants :
 - ☐ Apparition/aggravation récente d'une toux
 - ☐ Apparition/aggravation récente d'expectorations purulentes
 - ☐ Saturation en O₂ < 94 % ou réduite de > 3 % par rapport à l'inclusion
 - ☐ Examen pulmonaire anormal (nouveau ou modifié)
 - ☐ Douleur thoracique pleurétique
 - ☐ Fréquence respiratoire ≥ 25 respirations/min
- ET**
- ☐ Un ou plusieurs signes/symptômes constitutionnels (fièvre, leucocytose, confusion, déclin fonctionnel aigu §§)

Absence d'autres pathologies, telles qu'une insuffisance cardiaque chronique, pouvant expliquer les symptômes

CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères des signes/symptômes remplis ET radiographie thoracique positive :
PNEUMONIE CONFIRMÉE
(= PNEU)

§ Préciser si intubation dans les 48H précédant l'infection dans la variable correspondante

- ☐ Résident **sans** radiographie thoracique POSITIVE pour une pneumonie ou un nouvel infiltrat OU radiographie thoracique non effectuée

SIGNES/SYMPTÔMES

LES **DEUX** CRITÈRES SUIVANTS DOIVENT ÊTRE REMPLIS :

- ☐ Au moins **deux** des signes ou symptômes respiratoires suivants :
 - ☐ Apparition/aggravation récente d'une toux
 - ☐ Apparition/aggravation récente d'expectorations purulentes
 - ☐ Saturation en O₂ < 94 % ou réduite de > 3 % par rapport à l'inclusion
 - ☐ Examen pulmonaire anormal (nouveau ou modifié)
 - ☐ Douleur thoracique pleurétique
 - ☐ Fréquence respiratoire ≥ 25 respirations/min
- ET**
- ☐ Un ou plusieurs signes/symptômes constitutionnels (fièvre, leucocytose, confusion, déclin fonctionnel aigu §§)

CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis :
AUTRE IR BASSE CONFIRMÉE
(= LRTI)

COVID-19

- ☐ Le résident doit disposer dans son dossier médical d'une analyse biologique confirmant la COVID-19 (ciblage de l'ARN viral ou détection antigénique à partir d'un écouvillon oropharyngé ou nasal ou de tout autre échantillon clinique approprié), ou conformément aux définitions nationales des infections en vigueur au moment du suivi. L'infection doit être signalée même en l'absence de signes ou symptômes cliniques.

- ☐ Asymptomatique (aucun signe ou symptôme d'une infection ni aucune altération de l'état ne sont rapportés)
- ☐ Légère/modérée (tout signe ou symptôme compatible avec la COVID-19*, sans nécessité d'une oxygénothérapie et avec une saturation en oxygène $\geq 92\%$)
- ☐ Sévère (signes ou symptômes compatibles avec la COVID-19 avec nécessité d'une oxygénothérapie en raison d'un essoufflement dû à la COVID-19 et/ou taux de saturation en oxygène $< 92\%$)

CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis : **INFECTION CONFIRMÉE - Asymptomatique** (= **COV-ASY**)
- ☐ Critères d'infection entièrement remplis : **INFECTION CONFIRMÉE – Légère à modérée** (= **COV-MM**), et rapporter séparément le site de l'infection conformément aux définitions de cas spécifique au site
- ☐ Critères d'infection entièrement remplis : **INFECTION CONFIRMÉE - Sévère** (= **COV-SVR**), et rapporter séparément le site de l'infection conformément aux définitions de cas spécifique au site

IMPORTANT POUR LA DÉCLARATION DE LA COVID-19

En cas d'infection symptomatique, appliquer la définition de cas spécifique au site et, en cas de confirmation, signaler comme une infection distincte en indiquant VIRCOV en tant que micro-organisme.

Ainsi, les formes graves d'atteinte respiratoire chez les cas de COVID-19 sont recueillies de manière séparée avec l'utilisation des codes IAS spécifiques (e.g. COLD, PNEU, etc.).

Les co-infections chez les cas d'infections au SARS-CoV-2 sont recueillies de manière séparée avec l'utilisation des codes de MO spécifiques (cf. liste des codes de micro-organismes en annexe 5).

*Signes et symptômes compatibles avec la COVID-19 :

Fièvre, toux, fatigue, essoufflement, anorexie, myalgies, perte d'odorat (anosmie), perte de goût (agueusie). D'autres symptômes non spécifiques, tels que des maux de gorge, une congestion nasale, des céphalées, une diarrhée et des nausées et vomissements, ont également été rapportés. D'autres manifestations de nature neurologique rapportées incluent des vertiges, une agitation, une faiblesse, des convulsions ou des résultats évocateurs d'un accident vasculaire cérébral, notamment des troubles de l'élocution ou de la vision, une perte sensorielle ou des problèmes d'équilibre en position debout ou à la marche.

Les personnes âgées et les patients immunodéprimés en particulier peuvent présenter des symptômes atypiques tels qu'une fatigue, une diminution de la vigilance, une diminution de la mobilité, une diarrhée, une perte d'appétit, une confusion et une absence de fièvre.

Source : OMS. COVID-19 Clinical Management. Living Guidance. 25 January 2021. Disponible à l'adresse : <https://www.who.int/publications/item/WHO-2019-nCoV-clinical-2021-1>

INFECTIONS CUTANÉES

CELLULITE/INFECTIONS DES TISSUS MOUS/DE LA PLAIE

UN DES CRITÈRES SUIVANTS (1 ou 2) DOIT ÊTRE REMPLI :

- ☐ 1 Pus au niveau d'une plaie, de la peau ou d'un site dans les tissus mous
- ☐ 2 Au moins quatre signes/symptômes nouveaux ou croissants au niveau du site touché :
 - ☐ Chaleur
 - ☐ Sensibilité ou douleur
 - ☐ Rougeur
 - ☐ Écoulement séreux
 - ☐ Gonflement
 - ☐ Un signe/symptôme constitutionnel (fièvre, leucocytose, confusion, déclin fonctionnel aigu §§)

CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis :
INFECTION CONFIRMÉE
(= SKIN)

GALE

LES **DEUX** CRITÈRES SUIVANTS DOIVENT ÊTRE REMPLIS :

- ☐ Éruption maculopapuleuse et/ou prurigineuse
- ET**
- ☐ Au moins **un** des éléments suivants :
 - ☐ Diagnostic du médecin
 - ☐ Confirmation biologique (biopsie ou prélèvement par grattage positifs)
 - ☐ Lien épidémiologique avec un cas de gale confirmé biologiquement

CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis :
INFECTION CONFIRMÉE
(= SCAB)

INFECTION PAR L'HERPÈS SIMPLEX OU ZONA

LES **DEUX** CRITÈRES SUIVANTS DOIVENT ÊTRE REMPLIS :

- ☐ Éruption cutanée vésiculaire
- ET**
- ☐ Diagnostic du médecin ou confirmation biologique

CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis :
INFECTION CONFIRMÉE
(= HERP)

INFECTION FONGIQUE

LES **DEUX** CRITÈRES SUIVANTS DOIVENT ÊTRE REMPLIS :

- ☐ Éruption cutanée ou lésions cutanées caractéristiques
- ET**
- ☐ Diagnostic du médecin ou agent pathogène fongique confirmé par le laboratoire à partir d'un prélèvement par grattage ou d'une biopsie

CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis :
INFECTION CONFIRMÉE
(= FUNG)

INFECTIONS LIÉES AU CATHETER

CELLULITE/INFECTIONS DES TISSUS MOUS/DE LA PLAIE

UN DES CRITÈRES SUIVANTS (1 ou 2) DOIT ÊTRE REMPLI :

- ☐ 1 Présence de pus au site niveau du site d'insertion du cathéter (cf. logigramme en annexe 7)
- ☐ 2 seuil > 10³ UFC/ml si culture de cathéter

CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis :
INFECTION CONFIRMÉE
(= ICAT)

§ Préciser le type de cathéter lié à l'infection dans la variable correspondante

INFECTIONS DES YEUX , DES OREILLES, DU NEZ ET DE LA BOUCHE

CONJONCTIVITE

UN DES CRITÈRES SUIVANTS (1, 2 ou 3) DOIT ÊTRE REMPLI :

- ☐ 1 Pus provenant d'un œil ou des deux yeux, présent pendant au moins 24 heures
- ☐ 2 Érythème conjonctival nouveau ou accru, avec ou sans démangeaisons
- ☐ 3 Douleurs conjonctivales nouvelles ou accrues, présentes pendant au moins 24 heures

Les symptômes ne doivent pas être dus à une allergie ou à un traumatisme de la conjonctive



CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis :
INFECTION CONFIRMÉE
(= CONJ)

OREILLE

UN DES CRITÈRES SUIVANTS (1 ou 2) DOIT ÊTRE REMPLI :

- ☐ 1 Diagnostic par un médecin d'une infection quelconque de l'oreille
- ☐ 2 Écoulement d'apparition nouvelle d'une ou des deux oreilles
(l'écoulement non purulent doit être accompagné de symptômes supplémentaires, tels que des douleurs ou une rougeur auriculaires)



CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis :
INFECTION CONFIRMÉE
(= EAR)

SINUSITE

- ☐ Sinusite diagnostiquée par le médecin



CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis :
INFECTION CONFIRMÉE
(= SINU)

CANDIDOSE BUCALE

LES DEUX CRITÈRES SUIVANTS DOIVENT ÊTRE REMPLIS :

- ☐ Présence de plaques blanches en relief sur la muqueuse enflammée OU plaques sur la muqueuse buccale
- ET**
- ☐ Diagnostiquée par un dentiste ou un médecin



CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis :
INFECTION CONFIRMÉE
(= ORAL)

INFECTIONS GASTRO-INTESTINALES

GASTRO-ENTÉRITE

UN DES CRITÈRES SUIVANTS (1, 2 ou 3) DOIT ÊTRE REMPLI :

- ☐ 1 Diarrhée, au moins trois selles liquides ou aqueuses de plus par rapport au nombre normal à l'inclusion pour le résident sur une période de 24 heures
 - ☐ 2 Vomissements, au moins deux épisodes sur une période de 24 heures
 - ☐ 3 Les **deux** critères suivants :
 - ☐ Échantillon de selles positif pour un agent pathogène bactérien ou viral
- ET**
- ☐ Au moins un des éléments suivants : nausées, vomissements, douleur ou sensibilité abdominales, diarrhée

CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis :
INFECTION CONFIRMÉE
(= GE)

INFECTION À CLOSTRIDIUM DIFFICILE

UN DES CRITÈRES SUIVANTS (1, 2 ou 3) DOIT ÊTRE REMPLI :

- ☐ 1 Selles diarrhéiques ou mégacolon toxique **ET** analyse biologique positive pour la/les toxine(s) A et/ou B de *C. difficile* dans les selles ou organisme *C. difficile* producteur de toxine détecté dans les selles par culture ou d'autres moyens, p. ex. résultat PCR positif
- ☐ 2 Colite pseudomembraneuse révélée par endoscopie gastro-intestinale basse
- ☐ 3 Histopathologie du côlon caractéristique de l'infection à *C. difficile* (avec ou sans diarrhée) sur un échantillon prélevé lors d'une endoscopie ou d'une colectomie

CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis :
INFECTION CONFIRMÉE
(= CDI)

BACTERIEMIE

UN DES CRITÈRES SUIVANTS (1 ou 2) DOIT ÊTRE REMPLI :

- ☐ Au moins deux hémocultures positives pour le même organisme
- ☐ Une seule hémoculture documentée avec un organisme considéré comme non contaminant

ET

Au moins **un** des critères suivants :

- ☐ Fièvre*
- ☐ Hypothermie d'apparition nouvelle (< 34,5 °C, ou température non détectée par le thermomètre utilisé)
- ☐ Baisse de la pression artérielle systolique > 30 mmHg par rapport à l'inclusion
- ☐ Aggravation de l'état mental ou fonctionnel

CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis :
INFECTION CONFIRMÉE
(= BSI)

§ Préciser si un cathéter veineux central est en place dans les 48H précédant l'infection dans la variable correspondante

§ Préciser l'origine suspectée de la bactériémie dans la variable correspondante (cf. logigramme en annexe 7)

FIEVRE INEXPLIQUEE

- ☐ Il doit être consigné dans le dossier médical du résident une fièvre* à au moins deux occasions et à au moins 12 heures d'intervalle au cours d'une période de 3 jours, sans cause infectieuse ou non infectieuse connue

CONFIRMATION DE L'INFECTION

- ☐ Critères d'infection entièrement remplis :
INFECTION CONFIRMÉE
(= FUO)

AUTRE(S) INFECTION(S)

Veuillez préciser

(= AUTRE)

§ Préciser l'infection en texte libre dans la variable correspondante

Incidence des infections en EHPAD sur une période d'un an

RÉSUMÉ

Introduction. La population âgée, qui continue de croître, présente un risque accru d'infections, créant ainsi un problème majeur de santé publique. Peu d'études se concentrent sur l'incidence des infections dans les maisons de retraite. Ces données sont essentielles pour estimer le fardeau de ces infections et mettre en place des mesures préventives. Les antibiotiques sont largement utilisés en maison de retraite, il est essentiel de s'assurer que ces médicaments sont prescrits selon les recommandations pour traiter les infections qui peuvent avoir de graves conséquences dans cette population.

Méthode. Il s'agit d'une étude longitudinale prospective monocentrique menée du 1er février 2022 au 31 janvier 2023. Il s'agit d'un échantillon d'une étude européenne appelée H4LS comprenant 2944 patients de 68 maisons de retraite dans dix pays. Tous les patients présents au début de l'étude ont été inclus. Chaque infection et utilisation d'antibiotiques ont été enregistrées à l'aide du dossier médical informatique. Les covariables comprenaient l'âge, la démence, l'incontinence, la vie en unité protégée, la capacité de marche, le score GIR, le score de Charlson, les antécédents et les traitements.

Résultats. 82 participants (moyenne $\pm$ écart-type, $87,0 \pm 7,2$ ans, 73,2 % de femmes) ont été inclus. 225 infections ont été diagnostiquées, 19 décès sont survenus (23,2 %), dont 47,4 % étaient attribués aux infections. 8 patients n'avaient aucune infection. Les antibiotiques sont surtout utilisés dans les infections urinaires, mais seulement 63% des choix de molécule sont en accord avec les recommandations.

Conclusion. L'incidence des infections, la mortalité associée et la non-conformité à la prescription d'antibiotiques rendent nécessaire la mise en place de programmes éducatifs visant à améliorer les pratiques dans les maisons de retraite.

Mots-clés : personne âgée, EHPAD, infection, antibiotiques, mortalité

Incidence of infections in residents of nursing home over a one-year period

ABSTRACT

Background. The elderly population, which continues to increase, poses an increased risk of infections, creating a significant public health issue. Few studies focus on the incidence of infections in nursing homes. This data is essential for estimating the burden of these infections and implementing preventive measures for these infections. Antibiotics are widely used in nursing homes, and it is crucial to ensure that these medications are prescribed in line with the recommendations to treat infections that can have serious consequences in this population.

Methods. This is a prospective longitudinal monocentric study between 1st February 2022 and 31st January 2023. This is a sample from a European study named H4LS including 2944 patients from 68 nursing homes in ten countries. All patient present at the beginning of the study were included. Each infection and use of antibiotics were recorded using electronic medical record. Covariables were age, dementia, incontinence, unit for demented elderly, walking capacity, AGGIR score, Charlson score, specific history and treatments.

Results. 82 participants (mean $\pm$ SD, 87.0 ± 7.2 years, 73.2% women) were included. 225 infections were diagnosed, 19 deaths occurred (23.2%), of which 47.4% attributed to infections. 8 patients had no infection. Antibiotics are mainly used in urinary tract infections, but only 63% of the molecule choices are in accordance with the recommendations.

Conclusion. The incidence of infections, associated mortality, and non-compliance with antibiotic prescriptions make it necessary to implement educational programs to improve practices in nursing homes

Keywords : elderly, nursing home, infection, antibiotics, mortality