



**HAL**  
open science

# Perceptions des infirmières concernant l'évolution de leur rôle dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance en EHPAD

Céline Bridey

► **To cite this version:**

Céline Bridey. Perceptions des infirmières concernant l'évolution de leur rôle dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance en EHPAD. Sciences pharmaceutiques. Université de Lorraine, 2023. Français. NNT : 2023LORR0351 . tel-04706232

**HAL Id: tel-04706232**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/tel-04706232v1>**

Submitted on 23 Sep 2024

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

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



**UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE**

**BIBLIOTHÈQUES  
UNIVERSITAIRES**

## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact bibliothèque : [ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr)  
*(Cette adresse ne permet pas de contacter les auteurs)*

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



## Thèse

Présentée et soutenue publiquement pour l'obtention du titre de

**DOCTEUR DE L'UNIVERSITE DE LORRAINE**

Mention : « Sciences de la Vie et de la Santé »

Par **Céline BRIDEY**

Sous la direction du Pr **Nathalie Thilly**

**Perceptions des infirmières concernant l'évolution de leur rôle  
dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre  
l'antibiorésistance en EHPAD**

**Le 14 décembre 2023**

### **Membres du jury :**

<b>Directeur de thèse :</b>	<b>Mme Nathalie THILLY</b>	<b>PU-PH, Université de Lorraine - CHRU de Nancy, Nancy</b>
<b>Président de jury :</b>	<b>M Yves HANSMANN</b>	<b>PU-PH, Université de Strasbourg – CHRU de Strasbourg, Strasbourg</b>
<b>Rapporteurs :</b>	<b>M Yves HANSMANN</b>	<b>PU-PH, Université de Strasbourg – CHRU de Strasbourg, Strasbourg</b>
	<b>Mme Claire ROUBAUD-BAUDRON</b>	<b>PU-PH, Université de Bordeaux - CHU de Bordeaux, Bordeaux</b>
<b>Examineur :</b>	<b>M Jean-Marc BOIVIN</b>	<b>PU-PH, Université de Lorraine - CHRU de Nancy, Nancy</b>

## REMERCIEMENTS

Je tiens en premier lieu à adresser mes plus sincères remerciements au Pr Nathalie Thilly pour m'avoir donné l'opportunité de réaliser cette thèse et d'avoir cru en moi. Merci pour votre confiance, votre soutien, votre disponibilité, vos précieux conseils et pour la qualité de votre accompagnement durant toutes les étapes de cette thèse. J'ai eu plaisir à réaliser ce travail avec vous.

Je tiens également à exprimer ma profonde gratitude aux membres du jury qui ont accepté de lire et d'évaluer ce travail. Merci au Pr Yves Hansmann, au Pr Claire Roubaud-Baudron et au Pr Jean-Marc Boivin pour l'intérêt porté à ma recherche ainsi que pour les échanges à venir.

Je remercie également Aurélie Bocquier, Gaëlle Le Dref et Stéphanie Bonnay pour leur accompagnement durant ces travaux ainsi que le laboratoire APEMAC pour m'avoir accepté en tant que doctorante.

Merci également au Pr Céline Pulcini pour sa confiance, son soutien et pour les nombreux échanges autour du bon usage des antibiotiques.

J'associe à mes remerciements tous les directeurs d'EHPAD qui ont accepté de participer aux études ainsi que toutes les infirmières qui ont pris le temps d'y répondre. Sans vous, cette recherche n'aurait pas été possible.

Je remercie également mes amis ainsi que mes collègues doctorants avec qui j'ai eu plaisir à échanger.

Je tiens tout particulièrement à remercier ma famille pour son soutien et son affection, mon mari et mes deux filles pour leur amour et leurs encouragements. Merci pour votre soutien indéfectible.

# TABLE DES MATIERES

<b>ABREVIATIONS.....</b>	<b>5</b>
<b>LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX .....</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>10</b>
<b>OBJECTIFS DE LA THESE ET PLAN DU MANUSCRIT.....</b>	<b>13</b>
<b>PARTIE 1.....</b>	<b>14</b>
<b>CHAPITRE 1.....</b>	<b>15</b>
<b>LES ANTIBIOTIQUES.....</b>	<b>15</b>
<b>L'ANTIBIORESISTANCE.....</b>	<b>18</b>
<b>LA LUTTE CONTRE L'ANTIBIORESISTANCE .....</b>	<b>28</b>
<b>LA CONSOMMATION DES ANTIBIOTIQUES.....</b>	<b>38</b>
<b>CHAPITRE 2.....</b>	<b>47</b>
<b>LE VIEILLISSEMENT DE LA POPULATION.....</b>	<b>47</b>
<b>LES EHPADs EN FRANCE .....</b>	<b>52</b>
<b>CONSOMMATION DES ANTIBIOTIQUES EN EHPAD ET RESISTANCES EN FRANCE.....</b>	<b>62</b>
<b>CHAPITRE 3.....</b>	<b>68</b>
<b>HISTOIRE BREVE DE LA PROFESSION INFIRMIERE EN FRANCE .....</b>	<b>68</b>
<b>LE METIER D'INFIRMIERE EN FRANCE.....</b>	<b>68</b>
<b>LES EVOLUTIONS DU METIER D'INFIRMIERE EN FRANCE .....</b>	<b>69</b>
<b>ROLE ET MISSIONS GENERALES DE L'INFIRMIERE EN EHPAD.....</b>	<b>71</b>
<b>ROLE ET MISSIONS DE L'INFIRMIERE DANS LE BON USAGE DES ANTIBIOTIQUES EN EHPAD.....</b>	<b>73</b>
<b>ROLE ET MISSIONS DE L'IPA EN EHPAD .....</b>	<b>84</b>
<b>ROLE ET MISSIONS DE L'IPA DANS LE BON USAGE DES ANTIBIOTIQUES EN EHPAD ...</b>	<b>85</b>
<b>HYPOTHESE.....</b>	<b>86</b>

<b>PARTIE 2.....</b>	<b>87</b>
<b>CHAPITRE 1.....</b>	<b>88</b>
<b>Nurses’ perceptions of the potential evolution of their role in antibiotic stewardship in nursing homes: a French qualitative study.....</b>	<b>88</b>
<b>CONTEXTE .....</b>	<b>88</b>
<b>METHODE.....</b>	<b>94</b>
<b>RESULTATS.....</b>	<b>97</b>
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>114</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>117</b>
<b>CHAPITRE 2.....</b>	<b>118</b>
<b>Nursing home nurses’ opinions on the potential evolution of their role in antibiotic stewardship: a French national cross-sectional survey .....</b>	<b>118</b>
<b>CONTEXTE .....</b>	<b>118</b>
<b>METHODE.....</b>	<b>122</b>
<b>RESULTATS.....</b>	<b>125</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>151</b>
<b>CHAPITRE 3.....</b>	<b>152</b>
<b>PRINCIPAUX RESULTATS .....</b>	<b>152</b>
<b>DISCUSSION GENERALE.....</b>	<b>156</b>
<b>PERSPECTIVES DE SANTE PUBLIQUE ET D’ORGANISATION DES SOINS .....</b>	<b>167</b>
<b>PERSPECTIVES DE RECHERCHE .....</b>	<b>173</b>
<b>CONCLUSION GENERALE .....</b>	<b>178</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>180</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>210</b>

## ABREVIATIONS

ADN	Acide désoxyribonucléique
AES	Accompagnant éducatif et social
AGGIR	Autonomie gérontologique groupes iso-ressources
ALD	Affection de longue durée
AM	Assurance maladie
AMC	Association médicale canadienne
AMP	Aide médico-psychologique
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.
ANSM	Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé
APA	Allocation personnalisée d'autonomie
ARS	Agence régionale de santé
AS	Aide-soignante
ASH	Aide sociale à l'hébergement
ASH	Agent de service hospitalier
ATC	Anatomique thérapeutique et chimique
AWaRE	Access, Watch and Reserve
BHRe	Bactéries hautement résistantes
BMR	Bactéries Multi résistantes
BSAC	British society for antimicrobial chemotherapy
C3G	Céphalosporines de 3 <sup>ème</sup> génération
CHU	Centre Hospitalo-Universitaire
CDC	Center for disease control and prevention
CMI	Concentration minimale inhibitrice

CPIas	Centre de prévention des infections associées aux soins
CRAtb	Centre regional d'antibiothérapie
DDD	Defined daily dose
DARI	Document d'Analyse du Risque Infectieux
ECDC	European centre for disease prevention and control
EBLSE	Enterobactéries productrices de bêtalactamases à spectre étendu
ECBU	Examen cyto bactériologique des urines
EEE	Espace économique européen
EHPAD	Établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes
EMA	Équipe multidisciplinaire en antibiothérapie
EMH	Équipe mobile d'hygiène
EQUATOR	Enhancing the QUALity and Transparency Of health Research
EOH	Équipe opérationnelle d'hygiène
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GIR	Groupe iso-ressources
GLASS	Global antimicrobial resistance and use surveillance system
GMP	GIR moyen pondéré
HAD	Hospitalisation à domicile
HAS	Haute autorité de santé
HCSP	Haut conseil de la santé publique
HPST	Hôpital, patient, santé, territoire
IFAS	Institut de formation des aides-soignants
IFSI	Institut de formation en soins infirmiers
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
INSERM	Institut national de la santé et de la recherche médicale
IPA	Infirmière de pratique avancée



NHMRC	National health and medical research council
OIE	The World Organisation for Animal Health
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONU	Organisation des nations unies
PACA	Provinces Alpes Côtes d'Azur
PASA	Pôles d'activités et de soins adaptés
PCI	Prévention et contrôle des infections
PDA	Préparation des doses à administrer
PIB	Produit intérieur brut
PMP	PATHOS moyen pondéré
PRIMO	Prévention et contrôle de l'infection en établissements médicaux-sociaux et soins de ville
PUI	Pharmacie à usage interne
SARM	Staphylocoques résistants à la méticilline
SPARES	Surveillance et prévention de l'antibiorésistance en établissements de santé
SPF	Santé publique France
SPILF	Société de pathologie infectieuse de langue française
TDR	Test Diagnostic Rapide
TROD	Test rapide d'orientation diagnostique
UE	Union européenne
UHR	Unité d'hébergement renforcé
VRS	Virus respiratoire syncytial

# LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

## LISTE DES FIGURES

- Figure 1.** Les différents modes d'action des antibiotiques 15
- Figure 2.** Affiche des années 1942 à 1945 « glorifiant “*Penicillin saves soldiers' lives*” (la pénicilline sauve la vie de soldats) illustre bien les résultats spectaculaires obtenus pour le traitement des blessés de guerre. » 18
- Figure 3.** Engrenage de la surconsommation d'antibiotiques à l'impasse thérapeutique 21
- Figure 4.** Mécanismes de résistance des bactéries aux antibiotiques 22
- Figure 5.** Résistance aux antibiotiques : un phénomène qui se transmet 23
- Figure 6.** Les causes de la résistance aux antibiotiques 25
- Figure 7.** Antibiorésistance, une menace mondiale, des conséquences individuelles 27
- Figure 8.** Le bon usage des antibiotiques 30
- Figure 9.** Liste OMS des agents pathogènes prioritaires pour la recherche-développement de nouveaux antibiotiques 33
- Figure 10.** Mobilisation internationale et européenne dans la lutte contre l'antibiorésistance entre 2020 et 2022 34
- Figure 11.** Symbole de la lutte contre l'antibiorésistance européen 35
- Figure 12.** Consommation mondiale d'antibiotiques par classification des revenus par pays : 2000-2015 39
- Figure 13.** Consommation d'antibiotiques en santé humaine 2020 : classement des pays d'Europe 41
- Figure 14.** Consommation des antibiotiques selon la classification AWARE de l'OMS dans les pays d'Europe en 2021 42
- Figure 15.** « Résistance de *E. coli* aux céphalosporines de 3<sup>e</sup> génération (C3G) : place de la France en Europe. Santé humaine, données 2020 » 43

<b>Figure 16.</b>	« Résistances aux fluoroquinolones chez les souches de <i>E. coli</i> isolées d'infection invasive : place de la France en Europe. Santé humaine, données 2020 »	<b>44</b>
<b>Figure 17.</b>	Evolution des consommations exprimées pour 1000 habitants et par jour et des prescriptions d'antibiotiques exprimées pour 1000 habitants par an en France en secteur de ville entre 2011 et 2021	<b>44</b>
<b>Figure 18.</b>	Prescriptions d'antibiotiques en population française par classes d'âge de 2011 à 2021 ((Sources :données SNDS Santé Publique France)	<b>45</b>
<b>Figure 19.</b>	Évolution du niveau de dépendance des résidents en EHPAD en France entre 2010 et 2017 selon la coupe AGGIR et la coupe PATHOS	<b>54</b>
<b>Figure 20.</b>	Répartition moyenne des personnels des EHPAD en % des ETP par métier	<b>55</b>
<b>Figure 21.</b>	Prescriptions et consommations dans les EHPADs sans PUI de 2015 à 2021	<b>63</b>
<b>Figure 22.</b>	Prescriptions et consommations dans les EHPADs sans PUI de 2015 à 2021 par sexe	<b>63</b>
<b>Figure 23.</b>	Consommation d'antibiotiques en 2021 dans les EHPADs sans PUI par région en 2021	<b>65</b>
<b>Figure 24.</b>	Consommation d'antibiotiques en EHPAD avec PUI en 2020	<b>65</b>
<b>Figure 25.</b>	Consommation des antibiotiques par famille de molécules et sous forme injectable dans les EHPADs avec PUI	<b>66</b>

## **LISTE DES TABLEAUX**

<b>Tableau 1</b>	Consommations dans les EHPADs sans PUI de 2015 à 2021 par classe	<b>64</b>
------------------	--	-----------

## INTRODUCTION

La découverte des antibiotiques en 1928 par Alexander Fleming a largement participé, avec la vaccination, à la révolution médicale du XX<sup>ème</sup> siècle. En effet, les antibiotiques, grâce à leur action contre les bactéries, ont permis de diminuer de façon très conséquente le nombre de décès par infections bactériennes qui s'élève à seulement 2% à ce jour alors qu'il s'agissait de la première cause de décès en 1940.<sup>1,2</sup> L'espérance de vie a ainsi considérablement augmenté.<sup>3</sup> Les antibiotiques sont donc précieux pour maintenir le niveau de santé des populations. Mais leur utilisation doit être optimisée afin de pouvoir préserver leur efficacité d'autant que ces 30 dernières années n'ont connu que peu d'évolutions en termes de molécules mises sur le marché et qu'aucun nouvel antibiotique avec un nouveau mécanisme d'action n'a été développé ces 20 dernières années.<sup>2,4</sup> Certaines pratiques comme la surconsommation et le mésusage des antibiotiques, notamment dans le cadre d'affections virales, ont favorisé l'émergence, le développement et la dissémination de bactéries qui sont devenues multirésistantes aux antibiotiques, rendant certaines infections très difficiles à soigner voire sans solution thérapeutique.<sup>5,6</sup> L'antibiorésistance impacte les populations et les pays en ayant des effets néfastes sur la morbidité, la mortalité, les infections croisées et les coûts économiques induits.<sup>7</sup> Depuis les années 2000, une accélération de ce problème de santé publique mondial a été constatée. L'antibiorésistance, en l'absence de mesures de freinage rapides et efficaces, risque de devenir l'une des causes principales de mortalité dans le monde.<sup>5</sup> En Europe, le Centre européen de prévention et de contrôle des maladies (ECDC) estime à 33 000 le nombre de décès par an dus au phénomène d'antibiorésistance en 2015.<sup>8</sup> Le Centre de Contrôle des maladies aux Etats-Unis annonce des chiffres de décès situés aux alentours de 23 000 décès par an sur le territoire américain (CDC 2017).<sup>9</sup> En France, selon une étude européenne menée en 2015, 5500 décès par an sont attribuables à des infections à bactéries résistantes et 125 000 patients développent une infection causée par une bactérie multirésistante.<sup>10</sup> C'est pourquoi, la prévention de l'antibiorésistance constitue un enjeu mondial majeur de santé publique.

Le bon usage des antibiotiques est défini par l'OMS comme un « ensemble cohérent de mesures en faveur de l'usage responsable d'antimicrobiens. Cette définition peut s'appliquer aux mesures au niveau individuel, ainsi qu'au niveau national et mondial, et aussi bien à la santé humaine qu'à la santé animale et à l'environnement ». <sup>11</sup> Pour l'OMS il s'agit « d'un nombre de pratiques ayant pour but de promouvoir l'utilisation optimale, englobant le choix de la posologie, de la voie d'administration et de la durée d'administration de ces médicaments ». <sup>11</sup>

En EHPAD, les caractéristiques des résidents (âge avancé et comorbidités associées) entraînent des infections fréquentes à l'origine de nombreuses prescriptions d'antibiotiques dont la moitié est considérée comme inutile ou inappropriée. <sup>12,13</sup> En 2016, 3% des résidents d'EHPAD présentaient une infection, le plus souvent de type urinaire (37%), des voies respiratoires inférieures (24%) ou de la peau et des tissus mous (20%). <sup>14</sup> De plus, les personnes âgées en EHPAD présentent souvent des tableaux cliniques d'infection atypiques qui complexifient la réalisation du diagnostic par le médecin généraliste et rendent difficile la prévention des infections graves. <sup>15</sup>

Pour développer et permettre la juste utilisation des antibiotiques, les stratégies de gestion des antibiotiques doivent être fondées sur une approche collaborative et pluridisciplinaire et plus particulièrement sur des équipes de spécialistes composées de médecins mais aussi de pharmaciens et d'infirmières, dans tous les secteurs de soins (établissements sanitaires, établissements médico-sociaux et ville) et notamment dans les EHPADs où les infirmières sont souvent en première ligne, au contact direct des résidents. <sup>16</sup>

Les infirmières d'EHPAD, tel que décrit dans la littérature, tiennent un rôle central dans les soins de routine aux résidents dans le contexte infectieux et assurent de nombreuses missions de bon usage des antibiotiques. <sup>17</sup> En charge de l'évaluation clinique, elles participent directement à la gestion des antibiotiques et à la surveillance de l'efficacité des traitements antibiotiques prescrits. Elles appuient les médecins généralistes au moment de la prescription des antibiotiques et éduquent les patients et leurs familles. <sup>17</sup> Elles sont pleinement investies

pour faire évoluer les pratiques de bon usage des antibiotiques et sont en capacité d'assumer un rôle de leader dans l'impulsion et la gestion des programmes de bon usage des antibiotiques au sein des EHPADs.<sup>18,19</sup> Dans certains pays, comme les États-Unis et la Nouvelle-Zélande, les infirmières de pratique avancée se sont vues attribuer des responsabilités en termes de prescription des antibiotiques. En revanche, dans de nombreux autres pays comme la France, cet acte de prescription relève uniquement de la responsabilité du médecin généraliste.<sup>17</sup>

De nombreux articles publiés par des auteurs de nationalités différentes pointent ainsi les perspectives des soins infirmiers et préconisent que la place de l'infirmière, encore mal définie et quantifiée dans le bon usage des antibiotiques, soit précisée, voire même élargie, afin que celle-ci soit totalement intégrée aux stratégies de bon usage des antibiotiques et devienne un acteur de la lutte contre l'antibiorésistance à part entière aux côtés des autres professionnels de santé.<sup>7,20-24</sup> La récente création du statut d'infirmière de pratique avancée (IPA) en 2018, grâce à une formation universitaire de deux ans, confère des compétences élargies aux infirmières, modernise la profession infirmière et renforce les possibilités d'évolution du rôle de l'infirmière dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance en France.<sup>25</sup>

## OBJECTIFS DE LA THESE ET PLAN DU MANUSCRIT

Cette thèse porte sur le rôle des infirmières françaises en EHPAD dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance au travers de 2 objectifs principaux successifs:

1) Identifier les perceptions des infirmières d'EHPAD concernant leur rôle dans le bon usage des antibiotiques et les évolutions potentielles de leurs missions dans ce domaine en prenant en compte les leviers et les freins 2) Soumettre à l'avis de la profession des infirmières des EHPADs de France les évolutions potentielles identifiées du rôle de l'infirmière dans le bon usage des antibiotiques afin d'évaluer leur faisabilité et leur acceptabilité.

La première partie de ce manuscrit consiste à définir, dans un premier chapitre, la problématique de l'antibiorésistance, les principes de bon usage des antibiotiques et l'état de la consommation des antibiotiques en France. Le chapitre 2 est consacré aux EHPADs en France avec les modalités de fonctionnement des EHPADs, le contexte infectieux et la consommation des antibiotiques. Le chapitre 3 s'intéresse au métier de l'infirmière et plus particulièrement en EHPAD ainsi qu'aux évolutions de la profession avec la création récente du statut d'infirmière de pratique avancée.

La seconde partie de la thèse répond aux deux objectifs fixés. Le chapitre I explore les perceptions des infirmières d'EHPAD concernant leur rôle dans le bon usage des antibiotiques et les évolutions qui pourraient être envisagées dans ce domaine en intégrant l'exploration des leviers et des freins potentiels. Le chapitre II présente l'avis de la profession des infirmières des EHPADs de France concernant l'approfondissement de leur rôle actuel dans le bon usage des antibiotiques, les évolutions potentielles qu'elles seraient prêtes à accepter et les leviers et les freins qu'il convient de prendre en compte.

Enfin, la partie III discute des principaux résultats et envisage les perspectives de santé publique, d'organisation des soins et de recherche.

## **PARTIE 1**



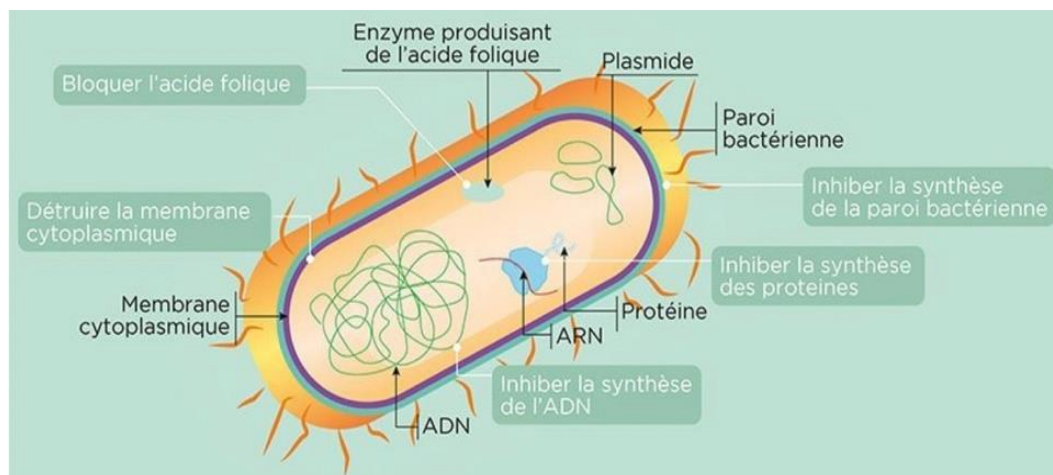
# CHAPITRE 1

## LES ANTIBIOTIQUES

### Action des antibiotiques

Les antibiotiques sont « des substances chimiques, naturelles ou synthétiques, qui ont une action spécifiquement ciblée sur les micro-organismes : bactéries ou protozoaires »<sup>1</sup>. Ils peuvent avoir soit une action dite bactéricide qui permet de détruire les bactéries, soit une action bactériostatique qui va empêcher la prolifération des bactéries.<sup>1</sup> Ils ont la particularité de ne pas être efficaces contre les virus et les champignons traités respectivement par des antiviraux et des antifongiques.<sup>2,26</sup>

Leur action consiste « à bloquer la croissance des bactéries en inhibant la synthèse de leur paroi, de leur matériel génétique (ADN ou ARN), de protéines qui leur sont essentielles, ou encore en bloquant certaines voies de leur métabolisme. Pour cela, ils se fixent sur des cibles spécifiques. »<sup>26</sup> (figure 1)



**Figure 1.** Les différents modes d'action des antibiotiques. D'après l'Inserm.<sup>26</sup>

### Utilisations, indications et prescription d'un antibiotique

Les antibiotiques peuvent être utilisés en antibioprophylaxie pour prévenir une infection dans 4 cas : en post exposition si le patient a été en contact avec un agent infectieux (ex : contact

avec une personne présentant une méningite à méningocoques), en prévision d'un risque déterminé (ex : traitement préventif d'une maladie infectieuse chez une personne immunodéprimée), pour éviter la récurrence d'une infection (ex : après une infection urinaire) ou pour éviter les complications infectieuses d'un acte médical (ex : intervention chirurgicale).<sup>27</sup>

Les antibiotiques peuvent être utilisés en curatif pour traiter une infection. Le choix de l'antibiotique repose alors d'une part sur le fait qu'il sera efficace sur la bactérie pathogène en cause et d'autre part sur sa capacité à diffuser au niveau du site infectieux. Il peut être prescrit selon le type de germe identifié lorsque l'infection est documentée ou via une approche probabiliste qui va consister à initier un antibiotique à large spectre avant de connaître la nature et la sensibilité du ou des bactéries pathogènes responsables de l'infection en s'appuyant sur un faisceau d'arguments cliniques, radiologiques et/ou épidémiologiques. Le traitement antibiotique doit alors impérativement être démarré après la réalisation des prélèvements bactériologiques à visée diagnostique.<sup>28</sup>

Le choix de l'antibiotique dépend de la pharmacocinétique des différentes molécules, de leur spectre d'activité et de leur toxicité. Il existe plusieurs familles d'antibiotiques dont les principales sont les bêta-lactamines (pénicillines et céphalosporines), les macrolides, les aminosides, les cyclines et les quinolones. Elles se différencient par leur spectre d'activité (germes sensibles à l'antibiotique), leurs indications liées aux germes et aux organes ciblés, leur voie d'utilisation (orale, injectable, collyres, pommades, solutions auriculaires ou nasales), leur mode d'emploi, leur fréquence d'utilisation, leurs contre-indications et leurs effets indésirables (antibiorésistance, allergies, diarrhée, photosensibilisation, tendinite, toxicité rénale ...).<sup>29</sup>

Lorsque la bactérie pathogène est documentée, le choix de l'antibiotique porte plutôt sur des antibiotiques à spectre étroit. Lorsque l'antibiothérapie est empirique, ce sont plutôt les antibiotiques à large spectre, qui agissent sur une grande variété de bactéries, qui sont utilisés. Dans ce cas, si la situation clinique s'y prête, une désescalade vers un antibiotique à spectre

plus étroit peut être initiée en fonction des résultats des analyses microbiologiques si possible dans les 48 à 72 heures pour limiter le risque d'antibiorésistance.<sup>28</sup> La désescalade peut également consister à interrompre les antibiotiques inappropriés, raccourcir la durée du traitement et prescrire une durée de traitement individualisée qui consiste à prescrire la durée minimale d'antibiotique préconisée par les recommandations pour permettre une amélioration clinique significative du patient.<sup>30</sup>

Cette désescalade est rendue impossible si le traitement antibiotique est instauré et démarré avant le prélèvement des échantillons biologiques car le germe, alors décapité, n'est plus identifiable.

L'antibiorésistance de la bactérie pathogène à un antibiotique donné est mesuré par la concentration minimale inhibitrice (CMI). Il s'agit de la concentration de l'antibiotique la plus faible pour laquelle la croissance bactérienne est inhibée. La souche est dite sensible lorsque la CMI est inférieure à la concentration active in vivo par la pharmacocinétique et résistante si elle est supérieure. Le médecin prescripteur peut alors choisir l'antibiotique qui se montrera le plus efficace.<sup>31</sup>

Le choix de l'antibiotique réalisé au moment de la prescription de l'antibiotique conditionne donc le risque de survenue de l'antibiorésistance mais pas seulement. Deux autres éléments de la prescription doivent répondre aux règles de bon usage. Il s'agit de la durée d'administration et de la dose administrée. En effet, une durée d'administration des antibiotiques trop courte ou trop longue et une posologie, en termes de dose et de rythme d'administration, trop faible ou trop élevée, constituent des mésusages.<sup>32,33</sup> Concernant la voie d'administration, il est recommandé de ne pas privilégier les formes injectables, d'autant que pour certaines classes thérapeutiques (fluoroquinolones) la biodisponibilité de la forme orale est équivalente. Il est conseillé d'adapter la voie d'administration à la situation clinique observée. C'est pourquoi, un passage de la forme injectable à la forme orale, dès que possible, est préconisé dès lors que la personne est capable de prendre un traitement per os. Enfin, la mise en route inappropriée ou

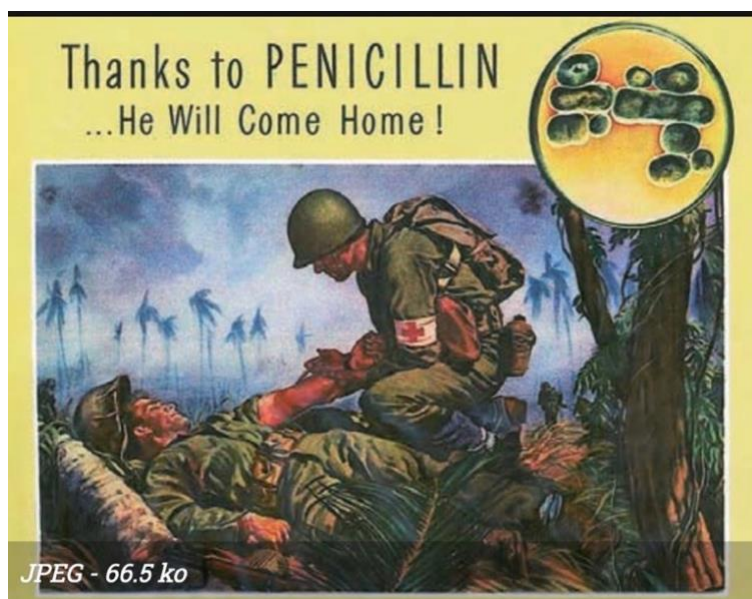
retardée d'une antibiothérapie dans un contexte de pathologie infectieuse grave de type choc septique peut entraîner une perte de chance et conduire au décès de la personne.<sup>34</sup>

Ainsi, « un usage approprié des antibiotiques et un moindre usage des antibiotiques peuvent contribuer à prévenir l'apparition et la sélection des bactéries résistantes aux antibiotiques ».<sup>34</sup>

## L'ANTIBIORESISTANCE

### Contexte historique de l'émergence de l'antibiorésistance

La découverte de la pénicilline en 1928 par Alexander Fleming marque le début de l'ère des antibiotiques.<sup>3,34</sup> Dès 1932, le Prontosil, premier antibiotique de synthèse réalisé à partir de composants naturels de la famille des sulfamides, est découvert par Gerhard Domagk qui ouvre la voie de l'antibiothérapie moderne grâce à l'hémisynthèse.<sup>35</sup> Dans les suites, en 1940, Howard Florey et Ernst Boris Chain parviennent à isoler la substance pénicilline découverte par Alexander Fleming qui s'avère être très efficace lors des essais réalisés sur la souris puis sur l'homme.<sup>35</sup> En 1941, l'industrie s'empare de cette découverte et parvient à produire en masse la pénicilline, largement consommée pour soigner et guérir un grand nombre de soldats blessés durant la seconde guerre mondiale.<sup>35</sup> (figure 2)



**Figure 2.** Affiche des années 1942 à 1945 « glorifiant "*Penicillin saves soldiers' lives*" (la pénicilline sauve la vie de soldats) illustre bien les résultats spectaculaires obtenus pour le traitement des blessés de guerre. ». D'après l'association française pour l'information scientifique.<sup>36</sup>

En 1943, Selman Abraham Waksman découvre la streptomycine de la famille des aminosides et apporte une solution thérapeutique à la tuberculose.<sup>37</sup> Dans les années 50, survient une épidémie mondiale de *Staphylococcus Aureus* résistants dans les hôpitaux qui entraîne de nombreux décès.<sup>38</sup> En réponse, des antibiotiques à "large spectre" (les tétracyclines, le chloramphénicol, les macrolides, les antibiotiques combinés à dose fixe) font leur apparition.<sup>38</sup> Dans ce contexte, à partir de 1950, les règles d'hygiène hospitalières individuelles et collectives mises en œuvre pour lutter contre les grandes endémies infectieuses entre 1850 et 1950 passent au second plan et sont quelque peu délaissées.<sup>39</sup> En effet, le sentiment que les antibiotiques vont à eux seuls vaincre les maladies infectieuses prend le pas sur les mesures de prévention. C'est « l'âge d'or » des antibiotiques.

Toutefois, dès 1945, Alexander Fleming, dans le cadre de ses recherches, identifie le risque d'antibiorésistance et alerte sur le risque lié à une mauvaise utilisation des antibiotiques. Il déclare « *Cela aboutirait à ce que, au lieu d'éliminer l'infection, on apprenne aux microbes à résister à la pénicilline et à ce que ces microbes soient transmis d'un individu à l'autre, jusqu'à ce qu'ils en atteignent un chez qui ils provoqueraient une pneumonie ou une septicémie que la pénicilline ne pourrait guérir.* »<sup>40</sup> Son alerte se concrétise rapidement car la résistance à la pénicilline survient au cours des années 1950. Dès les années 1960, pour trouver de nouvelles solutions thérapeutiques, de nouveaux antibiotiques comme les bêtalactamines sont produits mais, très rapidement, de nouvelles résistances apparaissent.<sup>41</sup> Les premiers staphylocoques résistants à la méticilline (SARM) sont rapidement identifiés en 1962 en Angleterre et en 1968 aux Etats-Unis.<sup>41</sup> Les années 1990 signent la fin de « l'âge d'or des antibiotiques » car le phénomène de l'antibiorésistance devient de plus en plus prégnant.<sup>40</sup>

En France, dès les années 1970, les CHU initient un dispositif d'hygiène hospitalière destiné à lutter contre les infections nosocomiales et en 1982, est créée la Société Française d'Hygiène Hospitalière.<sup>42</sup> Avec la majoration des infections à l'hôpital, une politique de lutte contre les infections nosocomiales est instaurée à partir de 1988 avec notamment la mise en place

effective des équipes opérationnelles d'hygiène.<sup>42</sup> Elle se concrétise en 1992 par la création des centres de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN) et du Comité technique des infections nosocomiales (CTIN) qui devient en 2004 le Comité national de lutte contre les infections nosocomiales et les infections associées aux soins (CTINILS).<sup>42</sup>

Dans les années 2000, le phénomène de l'antibiorésistance s'amplifie puisque surgissent les bactéries hautement résistantes (BHRe) comme les enterobactéries productrices de bêtalactamases à spectre étendu (EBLSE).<sup>5</sup> Il se poursuit ensuite car à ce jour en France 27 % des souches de pneumocoques sont devenues résistantes à la pénicilline en seulement vingt ans.<sup>40</sup> La situation devient critique à l'hôpital où beaucoup d'antibiotiques sont utilisés pour traiter les patients souvent fragiles. De nombreux germes deviennent « multirésistants » en devenant résistants à plusieurs antibiotiques.<sup>40</sup> \

En 2017, l'enquête de prévalence des infections associées aux soins dans les hôpitaux menée en France retrouve un taux d'infection de 4,98% (IC95%:[4,62-5,36]). Les services où les taux de prévalence des infections nosocomiales sont les plus élevés sont la réanimation (30%), la chirurgie (7 à 9%) suivis de la médecine (5 à 7%).<sup>43</sup> Les sites d'infections associées aux soins sont les voies urinaires (28,5%), les sites opératoires (15,9%), les poumons (15,6%) et le sang (11,4%). Les quatre bactéries les plus fréquemment responsables de ces infections sont *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* et *Pseudomonas aeruginosa*.<sup>44</sup> En l'absence de mesures de freinage rapide, les maladies infectieuses s'inscriront au premier rang des causes de mortalité à l'horizon 2050.<sup>45</sup> (figure 3)

# ENGRENAGE : DE LA SURCONSOMMATION D'ANTIBIOTIQUES À L'IMPASSE THÉRAPEUTIQUE



LA SURCONSOMMATION D'ANTIBIOTIQUES EST RESPONSABLE DE L'AUGMENTATION DES RÉSISTANCES BACTÉRIENNES AUX ANTIBIOTIQUES, FAISANT CRAINDRE DES IMPASSES THÉRAPEUTIQUES DE PLUS EN PLUS FRÉQUENTES

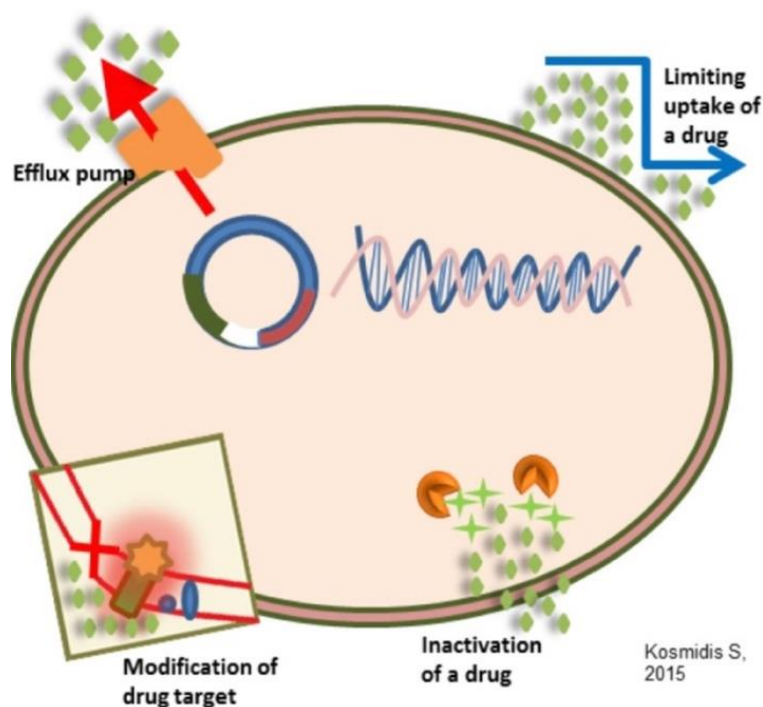


Figure 3. Engrenage de la surconsommation d'antibiotiques à l'impasse thérapeutique. D'après Santé Publique France.<sup>45</sup>

## Les mécanismes de résistance bactérienne

L'antibiorésistance est un phénomène qui résulte de la capacité des bactéries à développer des mécanismes de défense et à s'adapter aux changements de leur environnement.<sup>46</sup> Tout usage d'un antibiotique, approprié ou non, entraîne une pression dite « de sélection » sur les bactéries qui va favoriser l'émergence de souches résistantes consécutivement au développement d'adaptations génomiques et protéiques par les bactéries.<sup>46,47</sup> Plus les antibiotiques sont utilisés, plus la pression de sélection est forte.<sup>46</sup>

Les mécanismes de résistance des bactéries aux antibiotiques se répartissent en quatre grandes catégories : la limitation de l'absorption d'un médicament qui rend imperméable la membrane de la bactérie à l'antibiotique, la modification de la cible de l'antibiotique qui consiste pour la bactérie à modifier une protéine de sa paroi pour empêcher l'antibiotique de s'y fixer, l'inactivation enzymatique de l'antibiotique qui rend inefficace l'antibiotique et l'efflux actif qui élimine l'antibiotique en dehors de la bactérie.<sup>48</sup> (figure 4)



**Figure 4.** Mécanismes de résistance des bactéries aux antibiotiques. D'après Reygaert.<sup>48</sup>

Il existe deux grands types de résistance : la résistance naturelle et la résistance acquise.

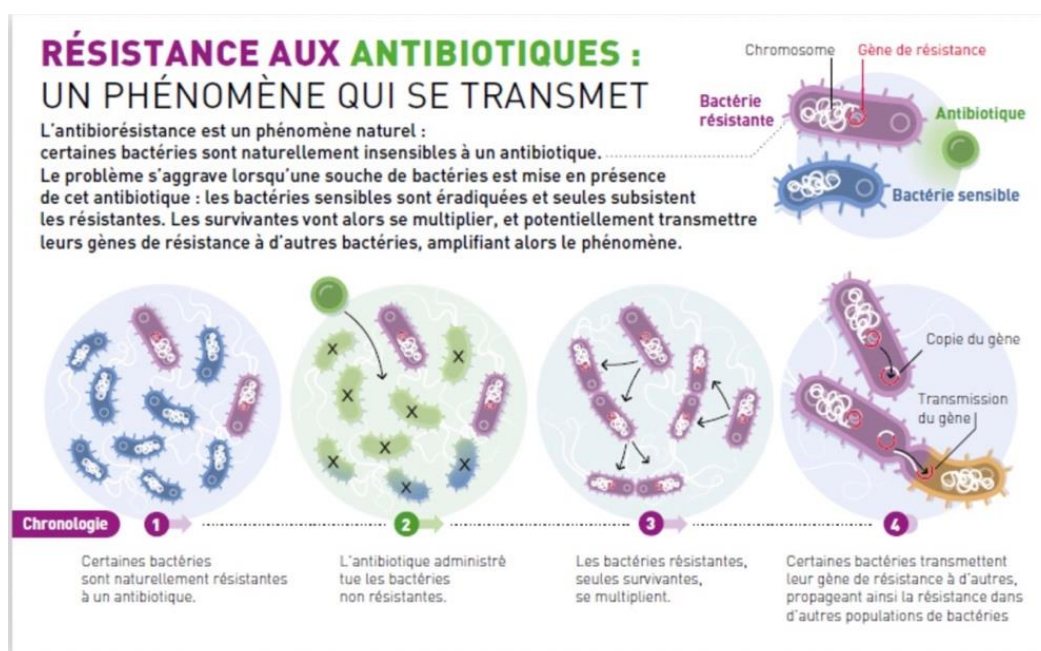
La résistance naturelle peut être intrinsèque (exprimée dans l'espèce) ou induite après exposition à un antibiotique.<sup>48</sup>



La résistance acquise peut intervenir par toutes les voies d'acquisition du matériel génétique par la bactérie : soit par transfert horizontal des gènes (transformation : incorporation d'ADN nu de l'environnement directement dans la bactérie, transposition : transfert de matériel génétique d'une bactérie à une autre par l'intermédiaire d'un phage, conjugaison : transfert d'ADN d'une bactérie à une autre par contact direct), soit par mutation de son ADN chromosomique. L'acquisition peut être temporaire ou permanente.<sup>48</sup> La transmission de gènes de résistance par plasmide est la voie la plus courante d'acquisition de matériel génétique extérieur avec 80% des résistances acquises.<sup>45</sup>

Les résistances dites chromosomiques, qui concernent la modification de gènes déjà présents, impactent un antibiotique ou une famille d'antibiotiques alors que les résistances plasmidiques impactent, elles, plusieurs familles d'antibiotiques. Dans ce dernier cas, la bactérie devient alors multirésistante (BMR), ce qui limite d'autant plus les possibilités de traitement.<sup>45</sup> Il peut arriver, plus rarement, qu'une bactérie soit résistante à tous les antibiotiques et place le patient en impasse thérapeutique, elle est alors dite pan-résistante.<sup>49</sup>

L'antibiorésistance est un phénomène qui se transmet entre les bactéries par transfert des gènes de résistance des bactéries résistantes vers les autres bactéries. (figure 5)



**Figure 5.** Résistance aux antibiotiques : un phénomène qui se transmet. D'après la fondation pour la recherche médicale.<sup>50</sup>

L'antibiorésistance concerne tous les types de bactéries (pathogènes ou commensales) présentes chez les humains, les animaux, et dans l'environnement. Elles peuvent se propager plus ou moins rapidement selon le niveau d'hygiène de la population par transmission des bactéries résistantes d'une espèce à une autre, le plus souvent par voie manuportée <sup>5,26</sup>

La dissémination de l'antibiorésistance peut quant à elle intervenir lors des mouvements de populations (voyages, migration de réfugiés) ou d'animaux, dans le cadre du commerce de marchandises vivantes ou alimentaires ou encore par des phénomènes naturels de type mouvements d'air ou d'eau.<sup>31</sup>

### **Les causes de l'antibiorésistance**

Les causes de l'antibiorésistance sont multiples. Une consommation excessive et une prescription inadéquate des antibiotiques contribuent au problème croissant de l'antibiorésistance. La surconsommation est liée à l'usage banalisé, excessif ou inapproprié des antibiotiques.<sup>51</sup> Cette surconsommation peut intervenir dans le cas d'une prescription initiale d'un antibiotique qui ne s'avère pas nécessaire, lorsque l'antibiotique prescrit se montre inefficace contre la bactérie pathogène ou lorsque la prescription ne respecte pas les principes de bon usage. Également, l'utilisation d'antibiotiques prescrits dans le cadre de précédentes infections par le patient peut à la fois se montrer inefficace et engendrer des résistances.<sup>48</sup>

Un usage excessif des antibiotiques dans l'élevage et dans la pisciculture est également générateur d'antibiorésistance. Depuis de nombreuses années, les antibiotiques sont utilisés pour prévenir ou traiter les maladies chez les animaux destinés à l'alimentation. Ils sont le plus souvent intégrés dans la nourriture des animaux et proviennent des classes d'antibiotiques également utilisées en santé humaine. Ils engendrent la survenue de résistances chez les animaux qui se transmettent ensuite de l'animal à l'homme par l'eau, par la nourriture ou par contact direct.<sup>48</sup> Les activités humaines et animales, à cause d'un manque d'hygiène et d'une insuffisance de l'assainissement, provoquent la contamination de l'environnement le plus

souvent par le rejet d'eaux usées et génèrent le transfert de bactéries résistantes par les mêmes mode de transmissions qu'entre l'homme et l'animal.<sup>52</sup> (figure 6)



**Figure 6.** Les causes de la résistance aux antibiotiques. D'après l'OMS.<sup>53</sup>

Pour éviter les pratiques inadéquates de lutte contre les infections dans les établissements de santé, il est nécessaire que chaque état instaure un programme national de prévention et de contrôle des infections (PCI) afin que chaque établissement puisse les décliner et que cela se traduise par des actions locales visant à limiter les transmissions croisées des bactéries résistantes. Certaines actions nationales préconisées consistent à installer un point focal PCI, à avoir un budget spécifiquement dédié, à installer et décliner un programme de formation des professionnels de santé, à édicter des directives nationales et notamment un plan national de surveillance des infections associées aux soins, à prévoir des interventions de PCI et à promouvoir le respect de l'hygiène des mains comme un indicateur clé.<sup>54</sup> Sur les 5 dernières années, l'OMS a constaté que seuls 3,8% des pays évalués (4 sur 106) avaient mis en œuvre

l'entièreté des actions requises en termes de PCI alors que la prévention peut permettre de réduire de 70% le nombre d'infections associées aux soins.<sup>54</sup>

Enfin, depuis les années 2000, peu de nouveaux antibiotiques ont été développés, notamment dans le traitement des infections à bactérie à Gram positif. Seules deux molécules ont été mises à disposition entre 2008 et 2012 obligeant à utiliser les antibiotiques disponibles sur le marché.<sup>55</sup> Même si le besoin de développer de nouveaux antibiotiques est prégnant, l'apparition rapide des premières résistances, quelques années seulement après leur mise sur le marché, a découragé l'industrie pharmaceutique à développer de nouveaux antibiotiques par manque de retour sur investissement.<sup>56</sup> Ainsi, en 2015, l'OMS a instauré des mesures financières et économiques incitatives pour les industriels. En parallèle, les organismes de régulation ont assoupli les règles d'autorisations de mise sur le marché. Cela a permis la relance des investissements et la création récente de nouvelles molécules, principalement destinées à un usage hospitalier pour le traitement de bactéries multirésistantes.<sup>55</sup>

### **Les conséquences de l'antibiorésistance**

Les conséquences de l'antibiorésistance sont individuelles car l'antibiotique devient inactif contre certaines infections bactériennes. La réponse thérapeutique est alors réduite avec un risque de retard à la prescription d'un antibiotique efficace. Un antibiotique de seconde intention, plus cher et plus puissant, doit alors être utilisé avec un risque plus important d'effets indésirables, le plus souvent par voie injectable en milieu hospitalier avec des risques d'infections nosocomiales.<sup>45</sup> Cela peut alors impacter la sécurité des patients en allongeant le délai de guérison, en augmentant le risque de complication ou le risque lors d'interventions chirurgicales ou encore placer le patient dans une situation d'impasse thérapeutique pouvant aller jusqu'au décès.<sup>5,45</sup>

Globalement, les conséquences sont larges avec un impact à l'échelle mondiale tant sur la santé humaine que sur la santé animale. Des effets sur l'environnement sont également constatés car

la contamination des milieux par des rejets de détergents, désinfectants et métaux lourds favorisent l'émergence de l'antibiorésistance. (figure 7)

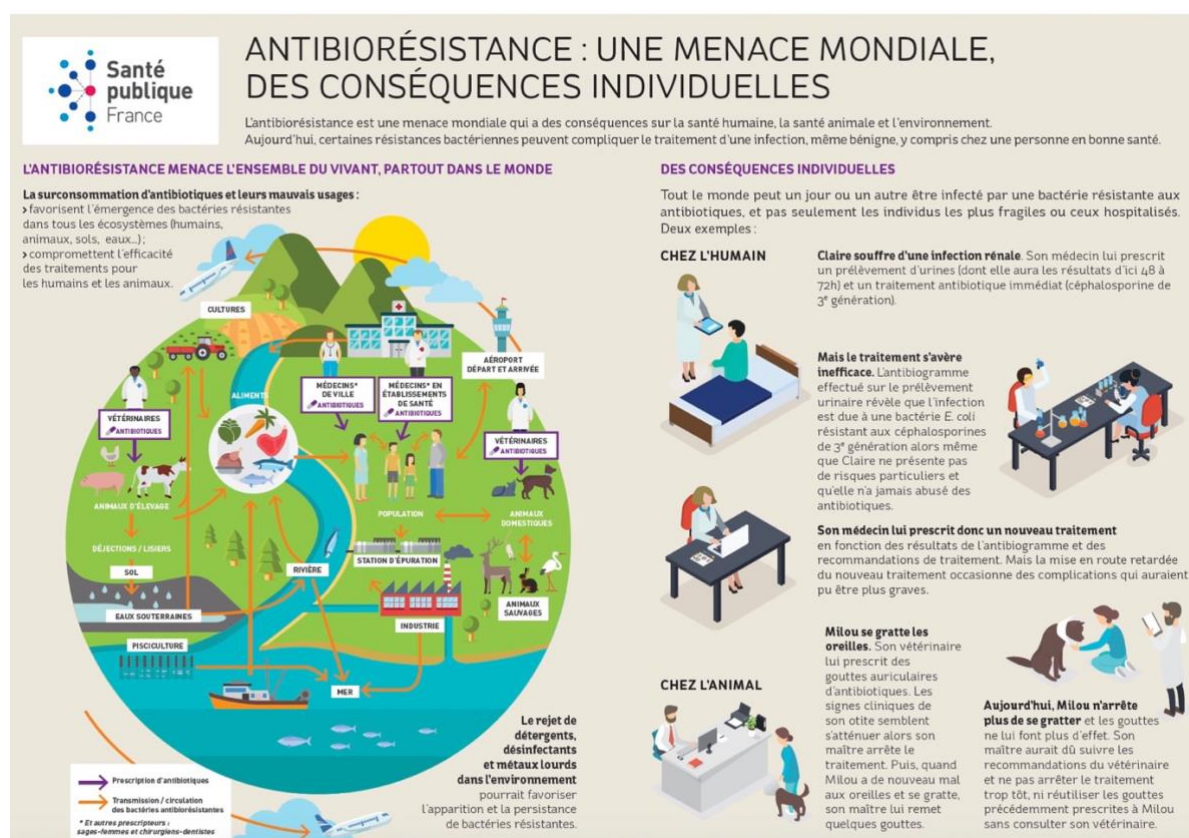


Figure 7. Antibiorésistance, une menace mondiale, des conséquences individuelles. D'après Santé Publique France.<sup>57</sup>

Ainsi, les conséquences de l'antibiorésistance sont alarmantes. Au niveau mondial, le nombre de décès dus à des agents infectieux est estimé à 700 000 morts par an. Ce nombre pourrait même atteindre les 10 millions de morts à l'horizon 2050 si la situation perdure avec un coût économique de 100 milliards de dollars américains selon les projections de Jim O'Neill.<sup>58</sup> En Europe, le nombre d'infections à bactéries résistantes en 2015 est supérieur à 670 000 et le nombre de décès liés à l'antibiorésistance estimé par l'ECDC s'élève à 33000 en 2015.<sup>8,45</sup> En France, 125 000 patients développent chaque année une infection liée à une bactérie résistante et 5000 décès sont causés par l'antibiorésistance.<sup>10</sup>

En France, la surveillance de l'antibiorésistance chez l'homme est assurée par Santé Publique France alors que la surveillance en médecine vétérinaire (élevage, alimentation ou environnement) est quant à elle à la charge de l'ANSES.<sup>59</sup>

## **LA LUTTE CONTRE L'ANTIBIORESISTANCE**

Une meilleure utilisation des antibiotiques en santé humaine et animale est absolument indispensable pour pouvoir réduire la pression de sélection et ainsi agir sur l'antibiorésistance. Réduire l'utilisation des antibiotiques est une condition pour obtenir une baisse des taux de résistance. Celle-ci doit être associée aux mesures de prévention des infections pour limiter la transmission des infections.

### **La prévention des infections**

Chez l'homme, la principale mesure d'hygiène est le lavage des mains car il permet de limiter la transmission fréquente des bactéries par voie manuportée. D'autres mesures barrières peuvent également être mises en place en population générale comme ne pas toucher ses yeux, sa bouche ou son nez ; tousser dans le creux de son coude ; ne pas trop s'approcher d'une personne infectée ou encore, éviter de fréquenter les lieux publics ou les collectivités en cas d'infection. En complément de ces mesures, le port du masque peut également être recommandé en cas de contact rapproché avec des personnes potentiellement malades, la pandémie de Covid 19 en a été l'illustration. L'hygiène alimentaire fait également partie des mesures de prévention des infections. Elle concerne essentiellement la conservation des aliments et les modalités de préparation des repas.<sup>60</sup>

En milieu hospitalier, les mesures barrières allient la mise en œuvre des précautions standards (hygiène des mains, port de masque, port de gants, protection de la tenue, gestion de l'environnement et des excréta, prévention des accidents exposants au sang) et des précautions complémentaires (contact, gouttelettes ou air) qui amènent des mesures de protection supplémentaires en fonction des micro-organismes ciblés et de leur mode de transmission. Ces mesures ont démontré leur efficacité pour maîtriser le risque infectieux.<sup>61</sup>

Enfin, la mesure de prévention la plus efficace contre les maladies contagieuses reste la vaccination qui doit s'effectuer en amont des périodes épidémiques.<sup>61</sup>

## **Le bon usage des antibiotiques**

L'utilisation des antibiotiques, afin d'être optimale dans le traitement d'une infection, doit reposer sur un diagnostic précis qui peut, pour certaines pathologies, être réalisé grâce à un test rapide d'orientation diagnostique (TROD). Il est impératif de tenir compte du spectre d'activité du germe identifié, des caractéristiques du patient (âge, poids, fonctions hépatique et rénale, état nutritionnel, comorbidités, grossesse et allaitement), des propriétés pharmacodynamiques et pharmacocinétiques du médicament et de tendre à minimiser les effets indésirables et le risque de développement de résistances bactériennes.<sup>62,63</sup> En termes de prescription, il est préconisé d'identifier la bonne indication, de choisir la bonne molécule et de définir la bonne dose et la bonne durée de traitement.<sup>45</sup> (figure 8)

Il convient également de privilégier la voie orale et d'évaluer l'efficacité du traitement sur la symptomatologie à 48-72 heures après le début du traitement. Il est important d'informer le patient de l'importance de bien suivre la prescription médicale et de respecter la posologie et la durée du traitement.<sup>45</sup> En cas d'infection sévère, le traitement antibiotique doit être démarré au plus vite.<sup>33</sup>

Le recours à des référents en antibiothérapie, que cela soit en santé humaine ou animale, peut permettre d'orienter les prescripteurs vers le choix de l'antibiotique le plus adapté à la situation clinique rencontrée. (figure 8)

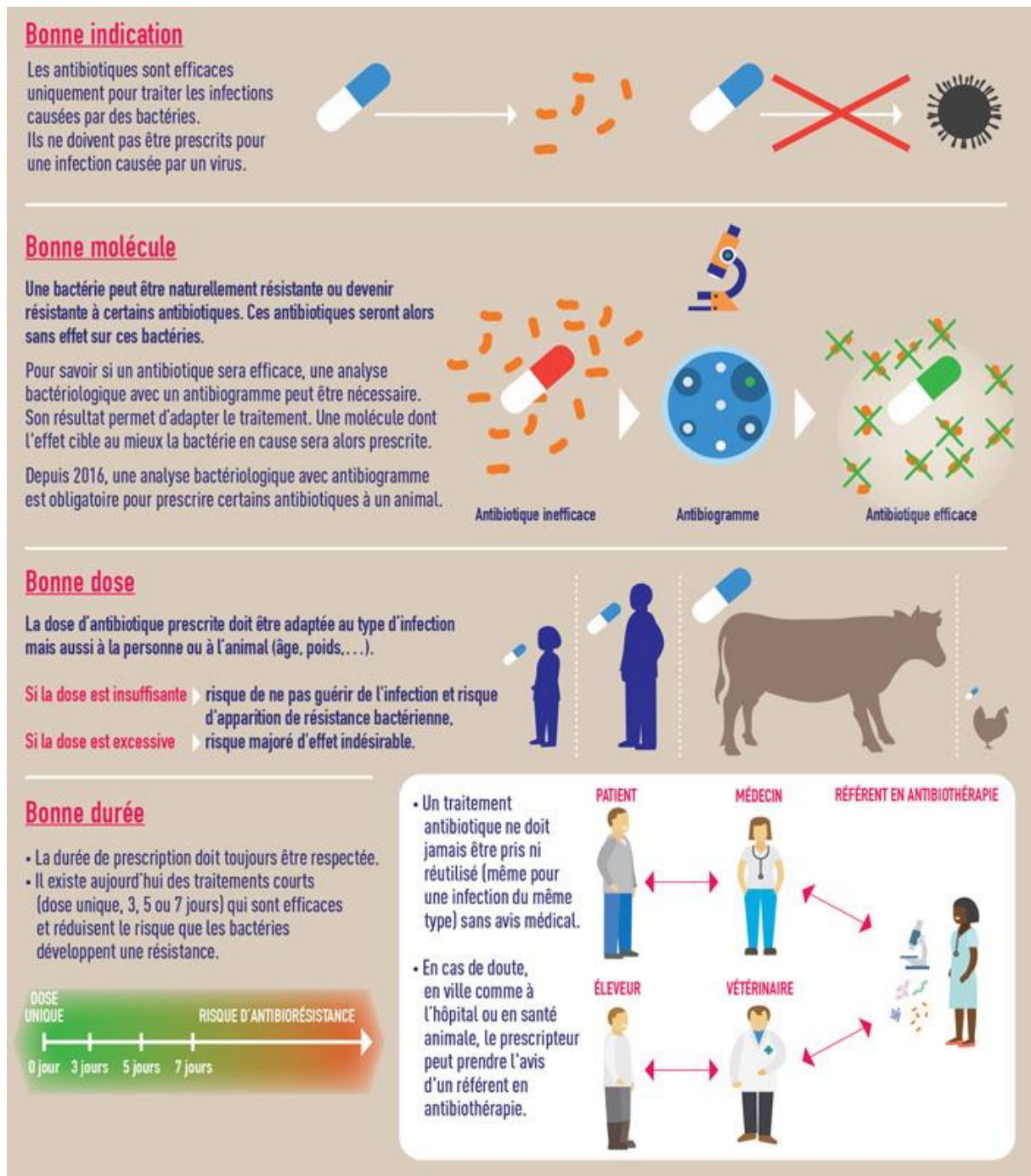


Figure 8. Le bon usage des antibiotiques. D'après Santé Publique France.<sup>45</sup>

Le suivi étroit des données de consommations et des résistances aux antibiotiques identifiées dans l'établissement doit être instauré en routine et les résultats mis à la disposition des professionnels pour permettre un bon usage des antibiotiques.<sup>51</sup>



## Les programmes de bon usage des antibiotiques

L'OMS définit le programme de bon usage des antibiotiques comme étant une « stratégie de santé à l'échelle d'une organisation ou d'un système en faveur du bon usage des antimicrobiens reposant sur la mise en œuvre d'interventions factuelles. »<sup>11</sup> Les objectifs de ces programmes consistent à « optimiser l'usage des antibiotiques ; encourager les changements de pratiques de prescription et de délivrance des antibiotiques ; améliorer la qualité des soins et les résultats du patient ; éliminer les dépenses de soins de santé inutiles ; réduire l'émergence, la sélection et la propagation de l'antibiorésistance à l'avenir ; prolonger la durée de vie des antibiotiques existants ; réduire l'impact économique négatif de l'antibiorésistance et renforcer la capacité d'adoption par les professionnels de bonnes pratiques en ce qui concerne l'usage rationnel des antibiotiques ». <sup>11</sup>

Ainsi, ces programmes doivent permettre de trouver un équilibre entre les bénéfices individuels liés à l'usage des antibiotiques et les risques liés à leur utilisation pour limiter la résistance bactérienne et optimiser les résultats cliniques et les coûts. <sup>32</sup>

Ils doivent s'appuyer sur les recommandations de bon usage des antibiotiques et de prise en charge des infections émises par les sociétés savantes. Les experts, à partir des données de la science, émettent des préconisations sur l'utilisation des traitements antibiotiques les plus efficaces et les plus sûrs à privilégier pour les différentes pathologies infectieuses. Ces directives peuvent être internationales, nationales ou locales.

Diverses entités émettent des directives comme par exemple l'OMS au niveau international ou l'ECDC au niveau européen. Des sociétés savantes reconnues comme le CDC aux Etats-Unis qui cible la prévention et le contrôle des infections, l'AMC au Canada ou le NHMRC en Australie qui formulent des directives sur les maladies infectieuses ou encore la BSAC en Grande Bretagne qui travaille plutôt sur le bon usage des antibiotiques, émettent des recommandations appelées également « guidelines » en anglais et les diffusent de par le monde. <sup>64</sup>

En France les recommandations sont émises notamment par le HCSP, la HAS, l'ANSM ou encore la SPILF et par les sociétés savantes expertes dans chacune des pathologies infectieuses.<sup>65</sup> Elles s'appuient sur les recommandations internationales et européennes.

### **Une lutte mondiale contre l'antibiorésistance**

L'implication et la coopération des gouvernements, dans cette lutte contre ce phénomène mondial, est fondamentale et l'utilisation responsable des antibiotiques au travers d'interventions ciblées doit être intégrée dans les stratégies d'organisation des systèmes de santé. Cela impose de définir les aspects législatifs et réglementaires du bon usage des antibiotiques aux échelons international, national et régional; de déployer des programmes dédiés ; d'informer, d'éduquer et d'impliquer le public et les professionnels de santé ; de mettre à disposition des ressources financières et humaines suffisantes et enfin de partager les expériences positives du bon usage des antibiotiques.<sup>66,67</sup>

Dans ce contexte l'OMS, en 2015, pour sensibiliser aux risques liés à l'augmentation de la résistance aux antibiotiques dans l'ensemble des états, a élaboré un plan d'action mondial destiné à lutter contre ce phénomène et à maintenir un niveau de traitement et de prévention des maladies infectieuses satisfaisant.<sup>68,69</sup> Ce plan, qui prévoit cinq objectifs stratégiques, s'inscrit dans une approche « un monde, une santé » encore appelée « One Health » qui nécessite la coordination de l'ensemble des secteurs et acteurs internationaux impliqués dans la consommation d'antibiotiques.<sup>68</sup>

Puis en 2017, l'OMS a publié la liste des 12 agents pathogènes les plus menaçants à l'échelle mondiale, prioritaires pour la recherche-développement de nouveaux antibiotiques. Elle les a classées en 3 priorités : urgence critique (3 bactéries résistantes à de nombreux antibiotiques dont les entérobactéries productrices de bêtalactamases (EBLSE)), urgence élevée (6 bactéries) et urgence modérée (3 bactéries).<sup>26,70</sup> (figure 9)

## Liste OMS des agents pathogènes prioritaires pour la recherche-développement de nouveaux antibiotiques

### Priorité 1: CRITIQUE

- *Acinetobacter baumannii*, résistance aux carbapénèmes
- *Pseudomonas aeruginosa*, résistance aux carbapénèmes
- Enterobacteriaceae, résistance aux carbapénèmes, production de BLSE

### Priorité 2: ÉLEVÉE

- *Enterococcus faecium*, résistance à la vancomycine
- *Staphylococcus aureus*, résistance à la méthicilline, résistance intermédiaire ou complète à la vancomycine
- *Helicobacter pylori*, résistance à la clarithromycine
- *Campylobacter* spp., résistance aux fluoroquinolones
- *Salmonellae*, résistance aux fluoroquinolones
- *Neisseria gonorrhoeae*, résistance aux céphalosporines, résistance aux fluoroquinolones

### Priorité 3: MOYENNE

- *Streptococcus pneumoniae*, insensible à la pénicilline
- *Haemophilus influenzae*, résistance à l'ampicilline
- *Shigella* spp., résistance aux fluoroquinolones

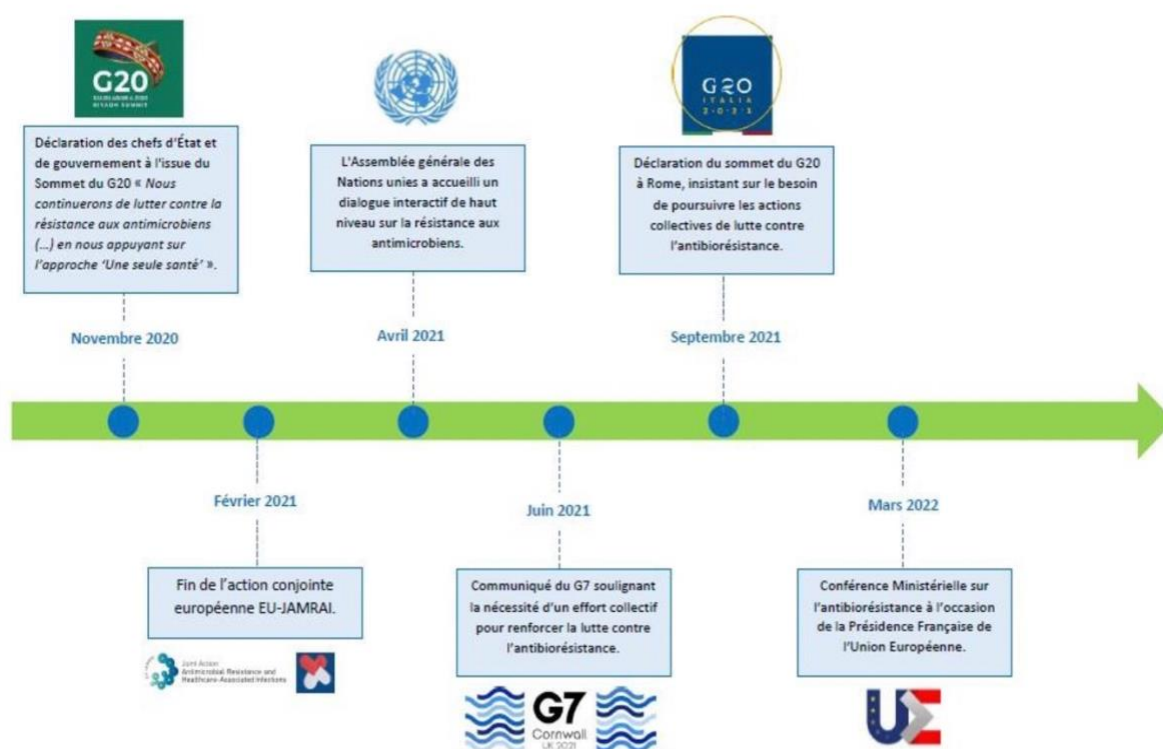
**Figure 9.** Liste OMS des agents pathogènes prioritaires pour la recherche-développement de nouveaux antibiotiques. D'après l'OMS.<sup>70</sup>

A partir de 2016, la mobilisation internationale et européenne s'est accentuée. En 2016, l'Assemblée Générale de l'ONU a adopté une résolution sur la lutte contre l'antibiorésistance. Le G7 et le G20 ont publié différentes déclarations sur l'antibiorésistance entre 2016 et 2021 pour soutenir les actions de l'OMS, de la FAO et de l'OIE et pour relayer la nécessité de déployer des plans nationaux de lutte contre l'antibiorésistance. Divers aspects tels que le lien entre santé humaine, animale et environnementale, les indicateurs de surveillance, les avancées diagnostiques et thérapeutiques ou encore la recherche ont été évoqués lors des différentes réunions du G20 sur la période. La lutte contre l'antibiorésistance est devenue une orientation prioritaire pour laquelle un effort collectif de l'ensemble des états a été reconnue indispensable.<sup>71</sup>

Concernant l'union européenne, elle a adopté une résolution pour renforcer la lutte contre l'antibiorésistance dès 2016. La commission européenne, en 2017, a publié son plan d'action

pour combattre la résistance aux antibiotiques avec comme principe de base « une seule santé » basé sur trois axes : « Faire de l'UE une région de pratiques d'excellence ; encourager la recherche, le développement et l'innovation en matière de résistance aux antimicrobiens ; donner corps aux objectifs mondiaux ».71

En 2022, la présidence française du conseil de l'union européenne a organisé une conférence ministérielle « One Health » afin d'entériner l'implication de l'union européenne dans la lutte contre l'antibiorésistance et de renforcer l'action coordonnée de ses états membres.72 (Figure 10)



**Figure 10.** Mobilisation internationale et européenne dans la lutte contre l'antibiorésistance entre 2020 et 2022. D'après le Ministère de la santé et de la prévention.71

L'action conjointe Européenne EU-JAMRAI, qui réunit 44 partenaires en Europe et qui a pour objectif de coordonner les politiques de lutte contre l'antibiorésistance, a formalisé son action au travers d'un symbole dédié à la lutte contre l'antibiorésistance. (figure 11)



**Figure 11.** Symbole de la lutte contre l'antibiorésistance européen. D'après le Ministère de la santé et de la prévention.<sup>71</sup>

### **Actions de la France dans la lutte contre l'antibiorésistance**

La France s'est également emparée de cette problématique depuis maintenant une vingtaine d'années et a lancé plusieurs plans ministériels visant la santé humaine et la santé animale.<sup>73</sup> Le premier plan est intervenu de 2001 à 2005. Il poursuivait l'objectif de maîtriser et rationaliser la prescription des antibiotiques.<sup>74</sup> En 2007 et jusqu'en 2010, un nouveau plan destiné à préserver l'efficacité des antibiotiques a été lancé. Il avait pour vocation de poursuivre les actions engagées par le précédent plan.<sup>75</sup> Il a fourni des orientations pour le plan national d'alerte des antibiotiques 2011-2016 qui lui, a mis un accent bien plus fort sur les risques d'impasse thérapeutique liés à l'antibiorésistance et qui a lancé l'alerte sur la menace de santé publique majeure que constitue l'antibiorésistance.<sup>76</sup> En 2016, le gouvernement a encore intensifié son action en lançant un programme interministériel de maîtrise de l'antibiorésistance conçu à partir de 5 axes majeurs: « mieux sensibiliser le public, mieux utiliser les antibiotiques, davantage soutenir la recherche et l'innovation et renforcer la surveillance et l'engagement de la France dans la lutte internationale contre l'antibiorésistance ».<sup>73</sup> Dans ce plan, la démarche « One Health » a été intégrée à la feuille de route interministérielle dans ses trois composantes humaine, animale et environnementale.<sup>73</sup> Elle a servi de socle pour la rédaction de la récente stratégie nationale 2022-2025 de prévention des infections et de l'antibiorésistance qui prévoit des actions dans les secteurs hospitaliers, médico-social et en soins primaires.<sup>4</sup> Cette nouvelle stratégie vise la réduction de la consommation d'antibiotiques en France, qui en 2016, reste

40% supérieure aux autres pays européens.<sup>73</sup> En effet, la France, depuis 2018, est le 4<sup>ème</sup> pays européen le plus consommateur d'antibiotiques.<sup>77</sup> Dans l'objectif de diminuer les infections communautaires et associées aux soins et de limiter le risque d'antibiorésistance, cette nouvelle stratégie associe les actions de prévention et de contrôle des infections à celles promouvant le bon usage des antibiotiques afin de prévenir les infections, de réduire la transmission des agents infectieux et gènes de résistance et lutter contre l'antibiorésistance.<sup>4</sup>

Ce récent programme est renforcé par la circulaire sur la prévention de l'antibiorésistance du 15 mai 2020 qui missionne les Agences Régionales de Santé (ARS) afin qu'elles déclinent en région la politique nationale de prévention des infections et de l'antibiorésistance. Cette politique régionale repose sur les partenaires clés que sont les Centres de Prévention des Infections Associées aux Soins (CPIAS) et les Centres Régionaux d'Antibiothérapie (CRAtb) récemment créés, qui se doivent de mener leurs actions en coopération.<sup>78</sup>

Les CPIAS sont en charge du déploiement des missions de prévention et de contrôle des infections et de la coordination des réseaux de professionnels, notamment des équipes opérationnelles d'hygiène (EOH) des établissements de santé et des équipes mobiles d'hygiène (EMH).<sup>78</sup>

Les EMH ont pour principale mission d'apporter un appui opérationnel en prévention et contrôle des infections aux établissements médico-sociaux, en priorité les EHPADs non rattachés à un établissement de santé.<sup>79</sup>

Les Centres Régionaux en Antibiothérapie (CRAtb) ont une mission régionale d'expertise et d'appui sur le bon usage des antibiotiques. Ils coordonnent et animent le réseau des professionnels de santé en charge de décliner les programmes de bon usage des antibiotiques comme les équipes multidisciplinaires en antibiothérapie (EMA) qu'ils accompagnent dans leur déploiement.<sup>78</sup>

Les EMA interviennent au niveau local auprès des établissements de santé, des EHPADs ou des professionnels de santé de ville. Elles ont une activité de conseil et de consultation en antibiothérapie et de déclinaison stratégique du bon usage des antibiotiques.<sup>78</sup>

En parallèle, le ministère de l'agriculture a également déployé des plans ciblés vers la santé animale. Le premier plan EcoAntibio 2012-2017 a proposé des actions de réduction du risque d'antibiorésistance en médecine vétérinaire.<sup>80</sup> Il a été suivi du plan EcoAntibio 2 mis en œuvre de 2017 à 2022 qui a visé la poursuite des actions initiées par le précédent plan et une action complémentaire ciblée sur la baisse de l'exposition des animaux aux antibiotiques.<sup>81</sup>

### **La surveillance de l'antibiorésistance, un point fort en France**

La surveillance de la consommation des antibiotiques pour tous les secteurs de soins est assurée en France par Santé Publique France (SPF).<sup>82</sup> Agence nationale de santé publique créée en 2016, elle fonctionne sous tutelle du ministère chargé de la santé et a pour mission d'améliorer et protéger la santé des populations.<sup>83</sup> D'autres institutions comme l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (l'ANSM), l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) mais aussi l'Assurance maladie (AM) et les ministères afférents interviennent également avec SPF dans la surveillance de l'antibiorésistance. La surveillance de l'environnement, à renforcer, associe l'Inserm et le ministère de la transition écologique.<sup>84</sup>

### **Les antibiotiques critiques**

Pour aider à l'utilisation rationnelle des antibiotiques en tenant compte des capacités de sélection des résistances bactériennes et pour renforcer les mesures d'encadrement, l'ANSM en lien avec des experts du domaine de l'infectiologie, a été missionnée dès 2013 par le ministère de la santé pour catégoriser une liste des antibiotiques dits « critiques ».<sup>85</sup> Cette liste a été organisée en deux catégories : les antibiotiques particulièrement générateurs de résistances bactériennes et ceux qui présentent un intérêt en « derniers recours » nécessitant un contrôle par des mesures spécifiques lors de la prescription et de la dispensation.<sup>85</sup> Cette liste a été mise

à jour par l'ANSM en 2015 puis en 2022 par la Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française (SPILF). Dans cette dernière version (Annexe 1), deux groupes (molécules à utilisation préférentielle et molécules à indications restreintes) ont été définis à la fois pour la pratique de ville et pour les professionnels exerçant dans un établissement de santé. Un groupe supplémentaire « molécules réservées » a été prévu pour les professionnels exerçant dans un établissement de santé.<sup>86</sup>

Cette liste permet d'orienter les prescripteurs vers un usage adapté et raisonné des antibiotiques et permet notamment de répondre à deux phénomènes majeurs actuellement observés dans l'antibiorésistance. Le premier concerne l'augmentation des EBLSE qui ont la particularité de devenir résistantes à la classe d'antibiotiques des Céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération (C3G) et qui obligent les praticiens à utiliser des antibiotiques de « derniers recours », les carbapénèmes.<sup>26</sup>

L'utilisation de ce type d'antibiotique induit le second phénomène qui se caractérise par la production par ces bactéries de carbapénémases. Elles détruisent les antibiotiques du même nom et confèrent une résistance telle à la bactérie qu'elle peut conduire à des situations d'impasse thérapeutique. Certains pays comme la Grèce, Chypre, l'Afrique du Nord, les Etats-Unis ou l'Inde sont actuellement particulièrement impactés par ce phénomène. La France l'est également mais dans une moindre mesure.<sup>26</sup>

Cette liste s'intègre dans les actions du programme national et vient en complément des autres actions de lutte contre l'antibiorésistance.

## **LA CONSOMMATION DES ANTIBIOTIQUES**

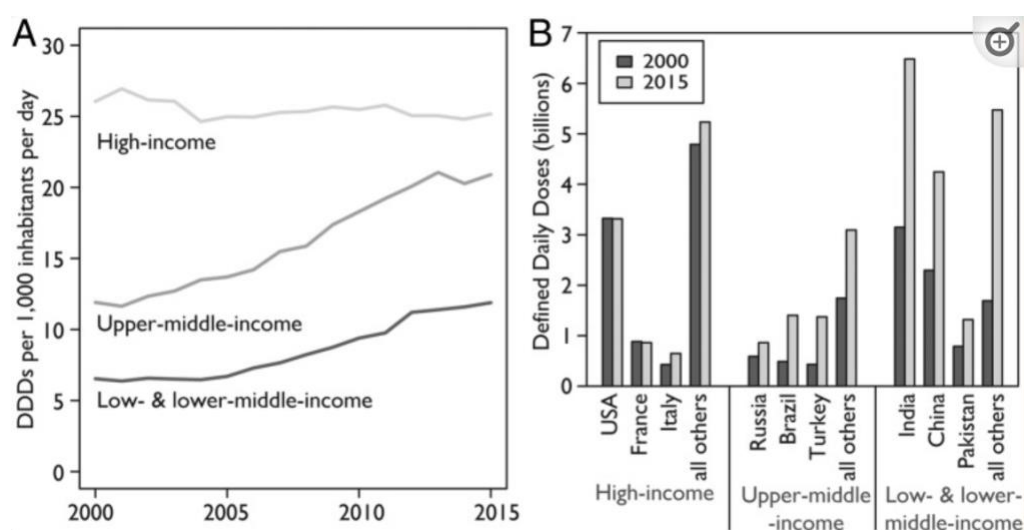
### **La consommation des antibiotiques en santé humaine dans le monde**

Selon l'étude américaine menée par Klein *et al*<sup>87</sup> dans 76 pays du monde entre 2000 et 2015, la consommation mondiale des antibiotiques a augmenté de 21,1 à 34,8 milliards de doses quotidiennes définies (« Defined daily dose », (DDD)) sur la période, soit une progression de



65%. Le taux de consommation d'antibiotiques est passé lui de 11,3 à 15,5 DDD pour 1000 habitants par jour, ce qui représente une croissance de 39%.

Cette augmentation est principalement due aux pays à revenu faible et intermédiaire qui connaissent une forte progression de la consommation d'antibiotiques principalement en Inde, en Chine et au Pakistan liée à la croissance de leur produit intérieur brut par habitant ( $P = 0,004$ ). Dans les pays à revenu élevé, la consommation globale observe une augmentation plus modérée et les DDD pour 1000 habitants par jour ont diminué de 4%. Les Etats-Unis, la France et l'Italie sont les pays à revenu élevé les plus consommateurs d'antibiotiques en 2015 malgré les efforts déployés au travers notamment des plans de lutte contre l'antibiorésistance mis en œuvre.<sup>87</sup> Les trois pays qui consomment le plus grand volume d'antibiotiques en 2015 dans les pays à bas revenu et plus bas que la moyenne sont l'Inde avec 6,5 milliards de DDD pour 1000 habitants, suivie de la Chine avec 4,2 milliards de DDD pour 1000 habitants puis le Pakistan avec 1,3 milliards de DDD pour 1000 habitants.<sup>87</sup> (figure 12)



**Figure 12.** Consommation mondiale d'antibiotiques par classification des revenus par pays : 2000-2015. D'après Klein *et al.*<sup>87</sup>

Les projections de consommation mondiale des antibiotiques en 2030 sont alarmantes puisqu'elles pourraient atteindre 128 milliards de DDD et être ainsi 200% plus élevées que les 42 milliards qui avaient été estimés pour l'année 2015 si la situation perdure. Le taux de consommation d'antibiotiques augmenterait lui de 161% pour atteindre 41,1 DDD pour 1 000 habitants par jour.<sup>87</sup>

Le constat est fait dans cette étude d'une augmentation de la consommation d'antibiotiques de derniers recours (glycylcyclines, oxazolidinones, carbapénèmes et les polymyxines) qui est particulièrement préoccupante d'autant que les infections résistantes aux antibiotiques pourraient être responsables d'environ 1,3 millions de décès dans le monde.<sup>88</sup>

L'OMS a publié un premier rapport de surveillance de l'antibiorésistance en 2018 qui fait suite à la mise en place en 2015 du nouveau système mondial de surveillance de la résistance aux antibiotiques de l'OMS (GLASS). Il montre que des niveaux élevés de résistance à plusieurs infections bactériennes graves frappent 500 000 personnes dans 22 pays du monde, peu importe leur niveau de revenu.<sup>89</sup> L'émergence des résistances est toutefois favorisée dans les pays où les antibiotiques sont délivrés sans ordonnance pour l'homme ou l'animal et où il n'existe pas de guides thérapeutiques normalisés car cela entraîne des prescriptions excessives et une surconsommation d'antibiotiques par le grand public.<sup>49</sup>

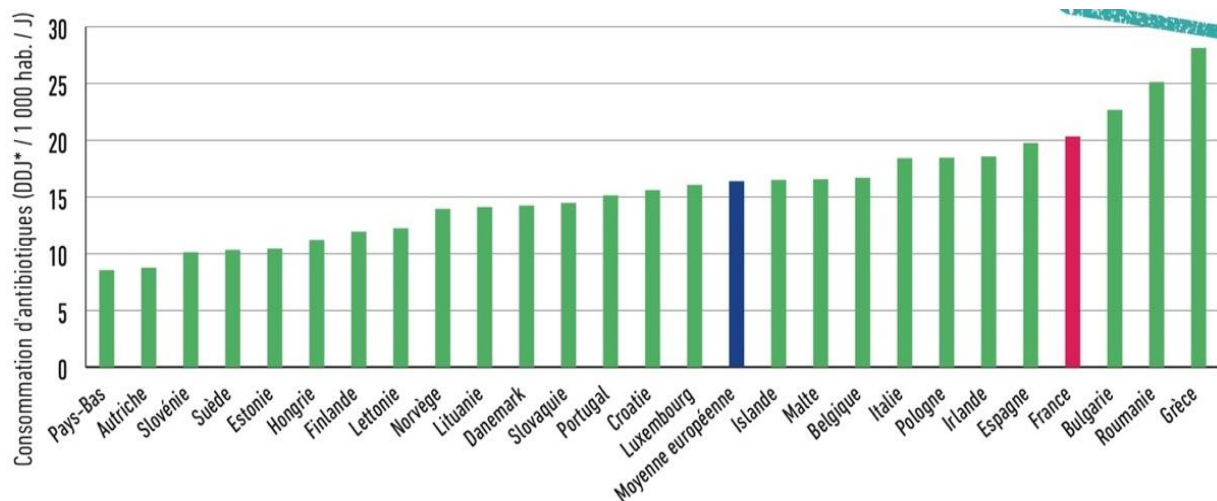
Les bactéries résistantes les plus fréquemment retrouvées sont *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* ou encore *Salmonella spp.* Les résistances sont très hétérogènes d'un pays à l'autre et sont principalement liées au niveau d'hygiène, de revenu et de consommation des antibiotiques.<sup>49</sup>

En 2020, un nouveau rapport de l'OMS confirme les niveaux élevés de résistance des bactéries dans les pays du monde qui participent au dispositif (127 pays en 2020) ainsi qu'une progression de la résistance au traitement de bactéries responsables d'infections courantes.<sup>90</sup>

### **La consommation des antibiotiques en santé humaine en Europe**

Selon le dernier rapport de l'ECDC en 2021 qui a exploité les données de consommation des antibiotiques déclarés par 28 pays européens, la consommation totale moyenne pondérée par la population de l'UE/EEE (secteurs communautaire et hospitalier confondus) d'antibiotiques à usage systémique était de 16,4 DDD pour 1 000 habitants par jour (fourchette par pays : 8,3-25,7).<sup>91</sup>

Même si une baisse de la consommation d'antibiotiques, liée aux mesures de confinement mises en œuvre pendant la pandémie de COVID 19, a été observée en 2020 dans de nombreux pays européens, 11 pays dont la France conservent un niveau supérieur à la moyenne européenne. La France, en 2021, est ainsi le 4<sup>ème</sup> pays le plus consommateur d'antibiotiques derrière la Grèce, la Roumanie et la Bulgarie, seul pays à afficher une augmentation statistiquement significative de sa consommation d'antibiotiques sur la période 2012-2021.<sup>92</sup> (figure 13)



**Figure 13.** Consommation d'antibiotiques en santé humaine 2020: classement des pays d'Europe. D'après Santé Publique France.<sup>92</sup>

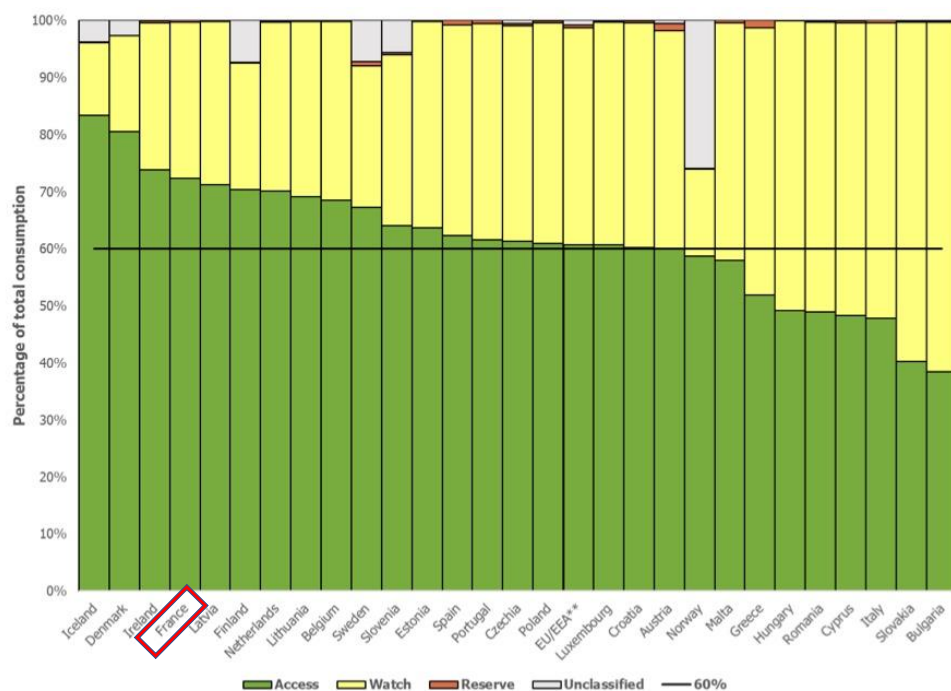
La consommation globale de la France en 2020 s'élève à 20,3 DDJ/1000 habitants/jour et s'approche de la cible fixée par la stratégie nationale 2022-2025 fixée à moins de 20 DDJ/1000 habitants/jour. Un rebond est toutefois constaté en 2021 avec une consommation globale d'antibiotiques à 21,5 DDJ/1000 habitants/jour.<sup>92</sup>

Sur la période de 2012 à 2021, une tendance à la baisse de la consommation moyenne d'antibiotiques par la population de l'UE en ville et à l'hôpital reflète les efforts fournis par les pays d'Europe. Toutefois, il existe encore une marge de progression pour permettre une réduction supplémentaire de la consommation des antibiotiques et notamment en ce qui concerne l'utilisation des antibiotiques à large spectre et de dernier recours.<sup>91</sup> Les conséquences de la surconsommation des antibiotiques restent alarmantes et font de l'antibiorésistance une des plus grandes menaces de santé publique en Europe. En effet, en

2015, plus de 670 000 infections à bactérie résistante ont été recensées en Europe. L'ECDC estime le nombre de décès attribuables aux infections à bactérie résistante chaque année à 33000.<sup>45,49</sup>

Les antibiotiques les plus fréquemment consommés dans la majorité des pays sont les pénicillines. Seuls deux pays, la Bulgarie et la Slovaquie, consomment principalement des macrolides, des lincosamides et des streptogramines.<sup>91</sup>

Le nouvel indicateur AWaRE fixé par l'OMS permet d'objectiver le bon usage des antibiotiques. Il concerne trois groupes distincts d'antibiotiques : Access (Amoxicilline associée ou non à l'acide clavulanique, la doxycycline et le co-trimazole), Watch (antibiotiques critiques) et Reserve (antibiotiques de derniers recours). La cible fixée consiste à atteindre un taux  $\geq 60\%$  de consommation des antibiotiques du groupe Access.<sup>92</sup> Appliqué à l'Europe en 2021, le pourcentage moyen d'utilisation des antibiotiques préconisés du groupe Access utilisés en ville et à l'hôpital s'élève à 60,7%. Sur les 28 pays, 19 ont dépassé la cible et 9 ne l'ont pas atteinte.<sup>91</sup> La France, en 4<sup>ème</sup> place des pays ayant le plus recours aux antibiotiques du groupe Access, a atteint cet objectif avec un score global de consommation de 72,3%. (73,3% en ville et 60,5% en établissements de santé).<sup>92</sup> (figure 14)

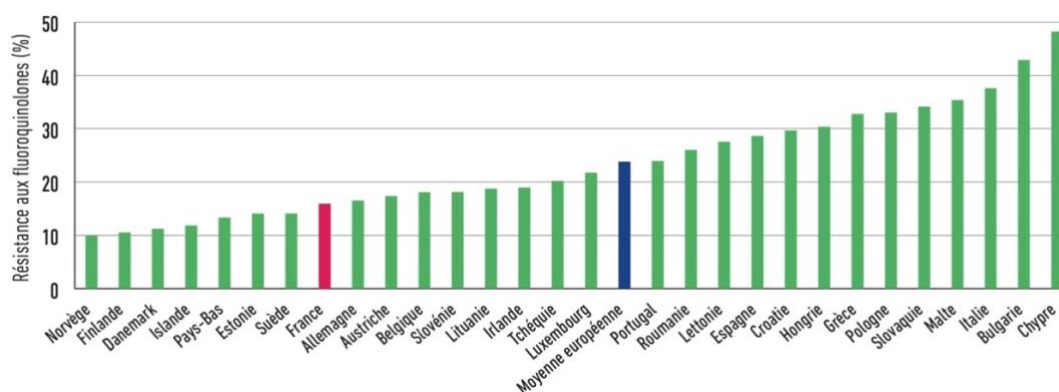


**Figure 14.** Consommation des antibiotiques selon la classification AWaRE de l'OMS en Europe en 2021. D'après l'ECDC.<sup>91</sup>

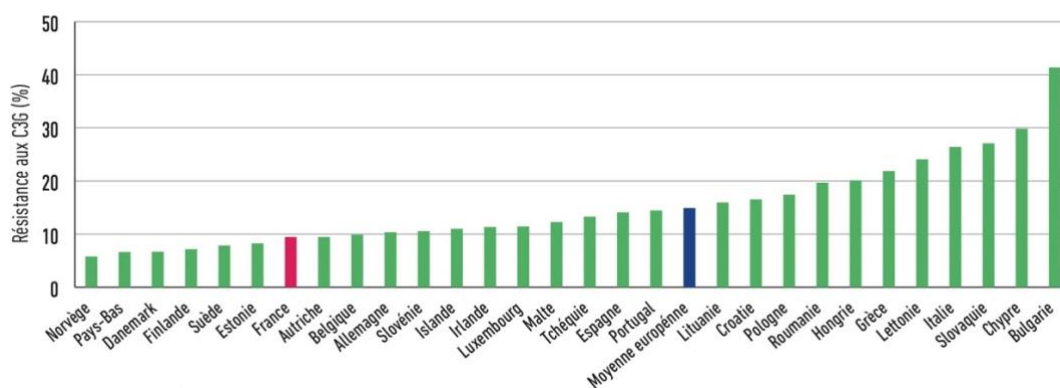
Toutefois, une accélération récente et marquée de l'utilisation des antibiotiques à large spectre en ville et en établissements de santé est intervenue sur la période de 2019 à 2021. Elle est préoccupante en établissements de santé car la consommation a doublé durant la seule année 2021 passant d'un taux maximum de 5,1% pour la Pologne en 2020 à des taux compris dans une fourchette de 8,4% à 9,8% pour 4 pays (Bulgarie, Grèce, Pologne et Roumanie).<sup>76</sup>

En termes de résistance aux céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération (C3G), deux entérobactéries, *Escherichia Coli* et *Klebsiella pneumoniae* ont enregistré une progression forte depuis 2006 en Europe. La tendance de la proportion moyenne européenne (pondérée par la population des pays participants au réseau) de résistances de la bactérie *Escherichia Coli* aux C3G est à la baisse en Europe entre 2017 et 2021 alors que celle de la bactérie *Klebsiella pneumoniae* est à la hausse. En France, les proportions de résistances des deux entérobactéries sont à la baisse sur la même période.<sup>45</sup>

Concernant la résistance de la souche *Escherichia Coli* aux C3G par production de bêta-lactamases (BLSE), la France se classe « au 7<sup>e</sup> rang des pays avec la plus faible proportion de résistance aux céphalosporines de 3<sup>e</sup> génération ». Pour la résistance de cette même bactérie aux quinolones, la France se situe de la même façon au 8<sup>e</sup> rang.<sup>92</sup> (figures 15 et 16)



**Figure 15.** « Résistance de *E. coli* aux céphalosporines de 3<sup>e</sup> génération (C3G) : place de la France en Europe. Santé humaine, données 2020 ». D'après Santé Publique France.<sup>92</sup>

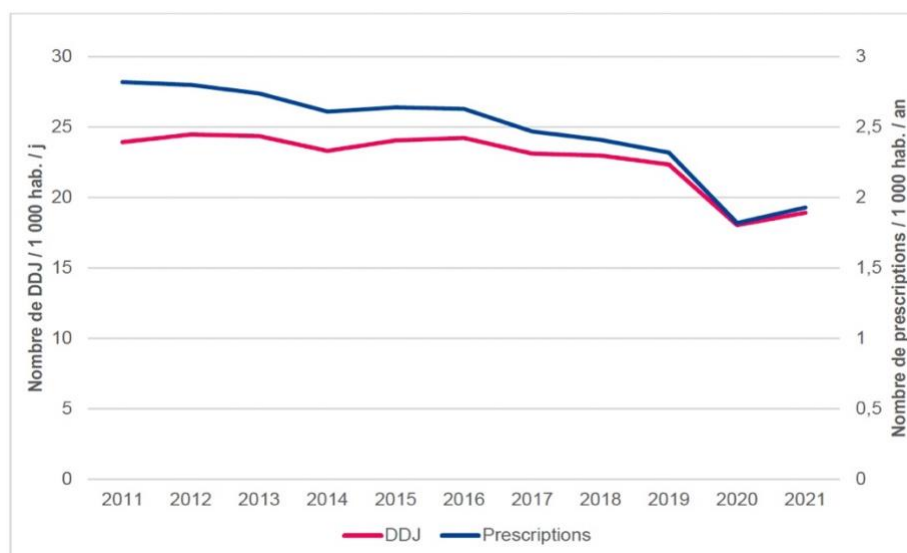


**Figure 16.** « Résistances aux fluoroquinolones chez les souches de *E. coli* isolées d’infection invasive : place de la France en Europe. Santé humaine, données 2020 ». D’après Santé Publique France.<sup>92</sup>

## La consommation des antibiotiques en santé humaine en France

### En ville

Même si la consommation globale d’antibiotiques en ville affiche une tendance à la baisse sur les 10 dernières années (2011-2021), la surconsommation des antibiotiques en ville en France reste importante avec 18,9 DDJ (Doses Définies Journalières) /1000 hab./j (figure 17) et 700 prescriptions d’antibiotiques pour 1000 habitants en 2021.<sup>93,94</sup> (Figure 17)

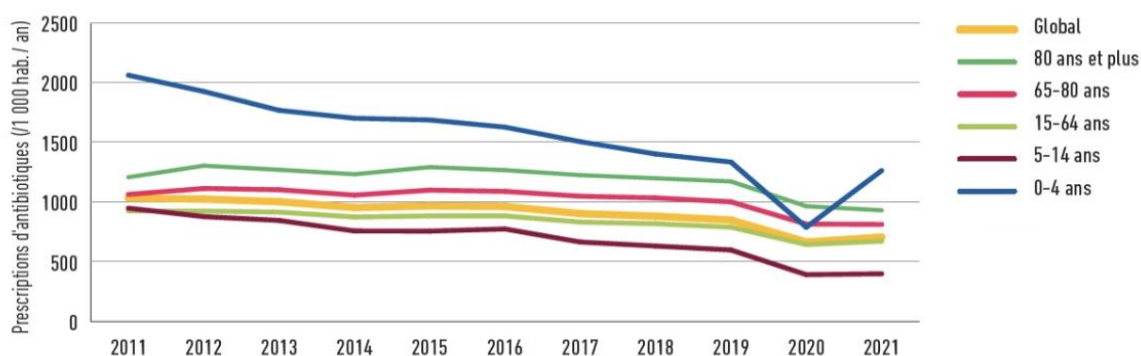


**Figure 17.** Evolution des consommations exprimées pour 1000 habitants et par jour et des prescriptions d’antibiotiques exprimées pour 1000 habitants par an en France en secteur de ville entre 2011 et 2021. D’après Santé Publique France.<sup>94</sup>

Une baisse exceptionnelle des prescriptions d’antibiotiques a toutefois été constatée sur l’année 2020 en conséquence directe de la pandémie de Covid 2019 avec 9,7 millions de prescriptions

de moins par rapport aux 54,1 millions initialement projetées.<sup>82</sup> Elle s'explique par l'instauration des mesures de confinement qui ont eu pour effet de limiter la propagation des épidémies hivernales et le nombre de consultations médicales.

Même si certaines mesures barrières ont été maintenues en 2021, un rebond des prescriptions des antibiotiques de ville a été observé avec la reprise des épidémies hivernales au 4<sup>ème</sup> trimestre.<sup>93</sup> La principale augmentation a concerné les enfants âgés de 0 à 4 ans. Par contre, chez les personnes âgées de 80 ans et plus, la diminution s'est poursuivie. (figure 18)



**Figure 18.** Prescriptions d'antibiotiques en population française par classes d'âge de 2011 à 2021 ((Sources :données SNDS Santé Publique France). D'après Santé Publique France.<sup>95</sup>

Au total, 80% des prescriptions d'antibiotiques ont été réalisées en ville en 2021 majoritairement par les médecins généralistes (70%).<sup>93</sup> Quatre-vingt-dix % des antibiotiques ont été dispensés par les officines de pharmacie et pris en charge par l'assurance maladie.<sup>92</sup>

La consommation et la prescription d'antibiotiques sont hétérogènes sur le territoire français. Les régions Haut-de-France et PACA sont les régions les plus consommatrices d'antibiotiques alors que la consommation dans les régions Pays de Loire et les départements d'Outre-mer est la plus faible.<sup>94</sup>

La consommation est plus élevée chez les femmes dans la classe d'âge 15-64 ans et plus faible chez les enfants âgés de 5 à 14 ans inclus.<sup>94</sup>

En terme d'antibiotiques (classes ATC), la consommation des pénicillines à large spectre a progressé de manière constante alors que les autres classes ont poursuivi une diminution

progressive. L'antibiotique le plus largement prescrit dans cette classe est l'amoxicilline prescrit ces dernières années, selon les dernières recommandations, en remplacement des céphalosporines.<sup>94</sup>

En termes de résistances en ville, contrairement à la résistance aux fluoroquinolones en augmentation depuis 2019, les résistances aux céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération sont, elles, plutôt en diminution depuis 2015.<sup>94</sup>

### **En établissements de santé**

Les établissements de santé portent 20% des prescriptions d'antibiotiques.<sup>93</sup> Selon les résultats de la mission SPARES chargée de la surveillance de la consommation des antibiotiques et des résistances bactériennes en établissements de santé pour l'année 2021, la consommation globale d'antibiotiques s'élève à 282 Doses Définies Journalières (DDJ) / 1000 journées d'hospitalisation (JH). Les deux antibiotiques les plus fréquemment utilisés sont l'amoxicilline et l'amoxicilline associée à l'acide clavulanique.

Les consommations globales d'antibiotiques ont également tendance à baisser sur les dix dernières années mais restent encore élevées. La consommation de certains antibiotiques comme les fluoroquinolones, les glycopeptides et l'association amoxicilline/acide clavulanique diminue alors que la consommation d'autres antibiotiques comme l'association pipéracilline-tazobactam, les céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération, les carbapénèmes, la linézolide et la daptomicine augmente.<sup>96</sup>

En établissements de santé, l'incidence des EBLSE a augmenté en 2020 pour atteindre 58 cas pour 100 000 JH puis est redescendue en 2021 à 52 cas pour 100 000 JH. La résistance aux céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération chez *Escherichia coli* diminue depuis 2016 alors que la baisse de la résistance aux fluoroquinolones est amorcée elle depuis 2011.<sup>92</sup>



## CHAPITRE 2

### LE VIEILLISSEMENT DE LA POPULATION

#### Le vieillissement démographique

Le vieillissement démographique est un phénomène mondial dû à la baisse du taux de fécondité et à l'allongement de la durée de vie. La population des adultes et des personnes âgées augmente tandis que celle des jeunes baisse.<sup>97</sup> En 2020, la population mondiale des personnes âgées de 60 ans et plus s'élève à 1 milliard. Selon les projections, elle devrait passer à 1,4 milliards en 2030 puis doubler à 2,1 milliards en 2050. La population mondiale des personnes âgées de 80 ans devrait, quant à elle, tripler dans les 30 années à venir pour atteindre 426 millions de personnes. Ce phénomène de vieillissement qui a été observé dans un premier temps dans les pays à revenu élevé s'étend maintenant aux pays à revenu faible ou intermédiaire.<sup>98</sup>

En Europe, en 2018, le vieillissement de la population, aujourd'hui estimée à 447 millions, est également observé car la proportion des 65 ans et plus a augmenté de 16,8% à 19,2% de 2006 à 2016. Le pays qui comprend la plus grande part de personnes âgées de 65 ans et plus est l'Italie avec 22% de la population ; celui qui présente le taux le plus bas est l'Irlande (13,2% de personnes âgées).<sup>99</sup> La France se situe dans la moyenne européenne avec un taux de 18,8% et devrait parvenir à limiter son vieillissement par une fécondité favorable.<sup>100</sup> Selon Eurostat sur la période 2015-2080, un pic de population devrait être atteint en 2050 avec 529 millions d'habitants. Il s'accompagnera d'un vieillissement important de la population d'ici à 2080. La catégorie des plus de 80 ans devrait doubler (12,7% de la population) et celle des 65 ans et plus augmenter de 10 points (29,1% de la population). A contrario, la part des 15 à 64 ans pourrait diminuer progressivement jusqu'en 2050 pour se stabiliser ensuite vers un taux de 55,6% en 2080.<sup>99</sup>

Selon l'Insee, en 2023, la population de la France s'élève à 68 millions d'habitants. En France également, le vieillissement de la population s'intensifie à cause de l'allongement de

l'espérance de vie (79,3 ans pour les hommes et à 85,2 ans pour les femmes en 2022) mais aussi du contexte démographique historique. En effet, le baby-boom survenu peu de temps après la fin de la seconde guerre mondiale en 1945 a entraîné une augmentation de la population âgée de 65 ans et plus à partir des années 2010. En 2023, après trente années de progression, les plus de 65 ans et plus représentent 21,3% de la population.<sup>101</sup>

Selon les estimations de l'Insee, en 2050, la population de la France pourrait atteindre les 70 millions d'habitants. Un vieillissement de la population interviendra de façon certaine. La population âgée de 60 ans et plus sera quasiment doublée avec une progression de cette classe de la population de 12,6 millions en 2005 à 22,3 millions en 2050. En parallèle, les classes d'âge des jeunes et adultes en âge actif diminueront. La population de la France pourrait alors compter « sept habitants âgés de 60 ans ou plus pour dix habitants de 20 à 59 ans ».<sup>102</sup>

Concernant les perspectives d'évolution de l'âge moyen d'entrée dans la dépendance, s'élevant en 2000 à 78 ans pour les hommes et à 80 ans pour les femmes, celui-ci augmenterait en 2050 pour atteindre une fourchette de 80,5 à 85,5 ans pour les hommes et de 82,5 à 87,5 ans pour les femmes.<sup>103</sup>

### **Les effets du vieillissement sur la santé de la personne âgée**

Le vieillissement « est un phénomène naturel, irréversible, universel, mais très variable d'une personne à l'autre » (Bérard 2016).<sup>104</sup> Le vieillissement biologique se manifeste le plus souvent par une altération de l'état physique, physiologique et psychique dont la survenue est conditionnée aux facteurs génétiques, à l'environnement physique et social (domicile, quartier, communauté) ou encore aux caractéristiques personnelles (sexe, origine ethnique, statut socio-économique).<sup>98</sup>

Le vieillissement est un facteur de risque de nombreuses pathologies chroniques ou dégénératives.<sup>105</sup> En effet, la prévalence des maladies chroniques comme le diabète, le cancer ou la dénutrition augmente avec l'allongement de l'espérance de vie.<sup>106</sup> Les pathologies dégénératives sont, elles, plus spécifiquement liées au vieillissement comme la perte d'audition,

la cataracte et les erreurs de réfraction, les douleurs dorsales, cervicales et l'arthrose, les maladies pulmonaires obstructives chroniques, la dépression et la démence ou encore l'immunosénescence qui se caractérise par une perte marquée d'efficacité du système immunitaire.<sup>98</sup> Certains troubles fonctionnels peuvent mener à la perte d'autonomie qui correspond à la perte de la capacité à décider pour soi-même.<sup>107</sup> Ils se manifestent par la survenue d'états de santé complexes également appelés syndromes gériatriques qui se traduisent le plus souvent par de l'incontinence urinaire, des chutes, de la confusion, de la dénutrition ou des escarres et qui participent au risque de perte d'indépendance fonctionnelle.<sup>98</sup> Au total, le vieillissement est caractérisé par une baisse des réserves qui se traduit par une vulnérabilité et un risque de décompensation d'organes.<sup>105</sup>

Dans ce contexte polypathologique et de grande fragilité, l'immunosénescence, qui correspond au déclin de la fonction immunitaire avec l'âge, augmente le risque et la gravité des infections et affecte la capacité des personnes âgées à répondre de manière optimale à certains vaccins comme par exemple celui de la grippe.<sup>108</sup> D'autres critères comme les nombreux traitements associés, les troubles de la déglutition, l'utilisation de procédures invasives et le recours à des matériels étrangers viennent majorer le risque infectieux chez les personnes âgées.<sup>109</sup>

### **Les signes cliniques d'infection chez les personnes âgées**

Les manifestations cliniques d'infection chez les personnes âgées sont souvent atypiques. La fatigue, la perte d'appétit, la confusion, les chutes ou, parfois, l'incontinence urinaire vont être les principaux signes cliniques retrouvés.<sup>108</sup> La fièvre, symptôme systémique de l'infection, peut ne pas être présente dans les tableaux cliniques pour un tiers des personnes âgées. La réponse fébrile est souvent émoussée et les signes d'une infection aiguë peuvent ne pas être proportionnels à la gravité de la maladie chez un adulte âgé. D'autres signes cliniques d'infection peuvent être absents. Par exemple, une pneumonie peut se présenter sans toux ou douleur thoracique.<sup>108</sup> Ces tableaux cliniques d'infection atypique chez les personnes âgées rendent difficile la réalisation du diagnostic par le médecin généraliste qui a la responsabilité

d'initier ou non une antibiothérapie. Dans ce contexte, le médecin généraliste doit choisir entre risquer de manquer une infection, induire un retard thérapeutique et aggraver le pronostic en ne prescrivant pas l'antibiotique ou prescrire largement et de manière inappropriée des antibiotiques dans la crainte de manquer un diagnostic d'infection.<sup>15,110</sup>

### **Les impacts du vieillissement en France**

Les conséquences directes du vieillissement sur la société se partagent entre tensions sur le système économique français et émergence d'une économie nouvelle récente (2013), la silver économie.

En termes de tensions sur le plan économique, le déséquilibre démographique va se traduire par une augmentation des dépenses publiques dans le PIB. En effet, sans politique de prévention efficace, le principal impact du vieillissement de la population se traduira par l'augmentation des dépenses du système de santé. Selon le rapport européen « Ageing Working Group » élaboré en 2006, la progression du PIB liée à l'augmentation des dépenses de santé entre 2011 et 2050 pourrait s'élever à hauteur de 1,8% du PIB.<sup>111</sup> L'accroissement du nombre de personnes âgées ayant développé des affections de longue durée (ALD) va se poursuivre sachant qu'actuellement plus de la moitié des personnes de 75 ans sont déjà atteints d'une maladie reconnue en ALD prise en charge à 100% sur le budget de la sécurité sociale.<sup>112</sup>

Le risque de dépendance se majorant après 85 ans, les politiques publiques et le système de santé devront évoluer pour permettre la prise en charge d'un nombre grandissant de personnes âgées et intégrer le besoin d'une prise en charge de meilleure qualité pour les personnes âgées et leurs aidants.<sup>107</sup> L'accompagnement des personnes âgées dépendantes est actuellement assurée selon trois modalités : la solidarité familiale, la solidarité collective financière via l'allocation personnalisée d'autonomie ou l'accueil en EHPAD. La solidarité familiale pourrait être amenée à baisser compte-tenu de la diminution du nombre d'enfants par ménage et de l'éloignement géographique de la famille.<sup>113</sup> L'augmentation du nombre de bénéficiaires éligibles aux aides sociales impactera potentiellement le coût lié à la perte d'autonomie.<sup>111</sup> Une

personne âgée peut bénéficier de l'allocation personnalisée d'autonomie (Apa) si elle est en situation de perte d'autonomie, de l'allocation de solidarité aux personnes âgées (Aspa) en cas de faibles revenus, de l'allocation supplémentaire d'invalidité (Asi) accessible aux personnes invalides n'ayant pas encore atteint l'âge de la retraite ou encore de l'allocation simple d'aide à domicile.<sup>114</sup>

L'augmentation du nombre de personnes âgées dépendantes impliquera d'adapter et de justement dimensionner la réponse en termes d'offres d'accueil en structures spécialisées.<sup>113</sup>

Il existe différents types de prises en charge des personnes âgées dépendantes. Elles peuvent, si leur domicile s'y prête ou s'il peut être aménagé, être maintenues au sein de leur logement grâce à la mise en place de services spécialisés d'aide à domicile qui peut comporter une aide-ménagère, une aide à la préparation des repas ou encore la prise en charge du lever et du coucher.<sup>114</sup> Des soins à domicile peuvent être organisés et mis en œuvre par les SSIAD.<sup>115</sup> Un hébergement temporaire et des structures d'accueil de jour peuvent être proposés en cas d'absence des aidants, de besoin de prise en charge temporaire ou pour se familiariser avec un établissement avant d'y entrer.<sup>116</sup> Lorsque le niveau de dépendance et le besoin de soins deviennent trop conséquents, le placement en maison de retraite ou en EHPAD peut être requis. L'hébergement temporaire ou au long cours en famille d'accueil peut constituer une alternative au placement en EHPAD.<sup>114</sup> Des dispositifs spécifiques ont été développés pour répondre aux besoins des personnes âgées atteints de maladies neurodégénératives comme les maladies d'Alzheimer ou de Parkinson. Les maisons pour l'autonomie et l'intégration des malades d'Alzheimer (MAIA), les pôles d'activité et de soins adaptés (PASA) ou encore les unités d'hébergement renforcé (UHR) permettent d'apporter une réponse adaptée et personnalisée à chaque situation.<sup>116</sup>

Depuis 2007 et la loi d'adaptation de la société au vieillissement, différentes réformes sont intervenues pour tenter de répondre aux enjeux liés au vieillissement et à la perte d'autonomie et tendre à adapter à la fois la gouvernance du système médico-social mais aussi les différents

modes de prises en charge et d'accompagnement des personnes âgées sur les plans médicaux, paramédicaux, sociaux et médico-sociaux.<sup>104</sup>

Sur le plan social, l'augmentation du nombre de personnes vieillissantes aura des répercussions sur les systèmes publics des retraites par répartition qui reposent en grande partie sur les cotisations de la catégorie des actifs amenée à diminuer à l'horizon 2050.<sup>111,117</sup> La question de l'isolement des personnes vieillissantes devra être traitée et notamment la question de l'adaptation des logements, du maintien à domicile et de l'accès aux services à la personne qui devront être repensés, adaptés et rendus accessibles par un réseau de transport prenant en compte les spécificités liées à l'âge.<sup>113</sup>

Ce poids des tensions économiques induites par le vieillissement pourrait toutefois être contrebalancé par la silver économie encore appelée économie des séniors qui a émergé en 2013. Cette économie nouvelle est intervenue dans le cadre du développement de l'offre des produits et services à destination des personnes âgées en réponse aux besoins économiques, technologiques et industriels liés au vieillissement. Cette économie, qui poursuit les objectifs d'améliorer la qualité de vie des personnes âgées, de maintenir leur autonomie et de prolonger leur espérance de vie, concerne différents secteurs et notamment celui de la santé au travers des soins à domicile, de la médecine à distance, des objets de santé connectés et de la nutrition. Elle a généré un chiffre d'affaire global conséquent de 130 millions d'euros en 2020 et pourrait favoriser l'essor de l'industrie française en atteignant jusqu'à 180 milliards en 2030.<sup>118</sup>

## **LES EHPADs EN FRANCE**

### **Structuration des EHPADs**

Les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) sont des lieux de vie médicalisés qui hébergent et accompagnent des personnes dépendantes nécessitant des soins quotidiens et un accompagnement dans les actes essentiels de la vie. Ouverts à des personnes âgées de plus de 60 ans, les EHPADs proposent des prestations de soins médicaux

et paramédicaux ainsi que des prestations d'hébergement qui incluent notamment l'accueil hôtelier, la restauration, le blanchissage, et l'animation de la vie sociale. En EHPAD, sur le plan du suivi médical, le résident a le libre choix de son médecin traitant.

En 2021, sur 7353 EHPADs dénombrés en France, 45% des EHPADs sont de statut publique (autonome ou attaché à un établissement de santé), 31% de statut privé à but lucratif et 24% de statut privé associatif avec une répartition assez inégale sur l'ensemble du territoire français.<sup>119</sup>

La plupart des EHPADs disposent d'une capacité en lits comprise entre 60 à 90 places.<sup>120</sup> En 2021, la moyenne en terme de capacité d'accueil s'élève à 81 places et 1 résident sur 10 est âgé de plus de 75 ans.<sup>119</sup> Pour les EHPADs attachés à un établissement hospitalier, le capacitaire d'accueil dépasse souvent les 100 places.<sup>120</sup> Au total, 728 000 personnes âgées sont prises en charge au sein des EHPADs français dont les trois quarts sont des femmes, un tiers sont âgées de plus de 90 ans et la moitié est sévèrement ou totalement dépendante.<sup>121</sup>

Les EHPADs qui disposent d'une pharmacie à usage interne (PUI) (environ 15%) sont plutôt des EHPADs publics rattachés à un centre hospitalier.<sup>120</sup> Les EHPADs qui ne disposent pas de PUI s'approvisionnent en médicaments auprès des pharmacies d'officine de ville. Les examens de laboratoires et d'imagerie peuvent être réalisés en établissement de santé ou en cabinets de ville. Les EHPADs rattachés à des établissements de santé bénéficient du conseil en prévention et contrôle des infections et en bon usage des antibiotiques de la part des équipes spécialisées présentes dans ces établissements comme l'EOH, les pharmaciens ou les infectiologues.

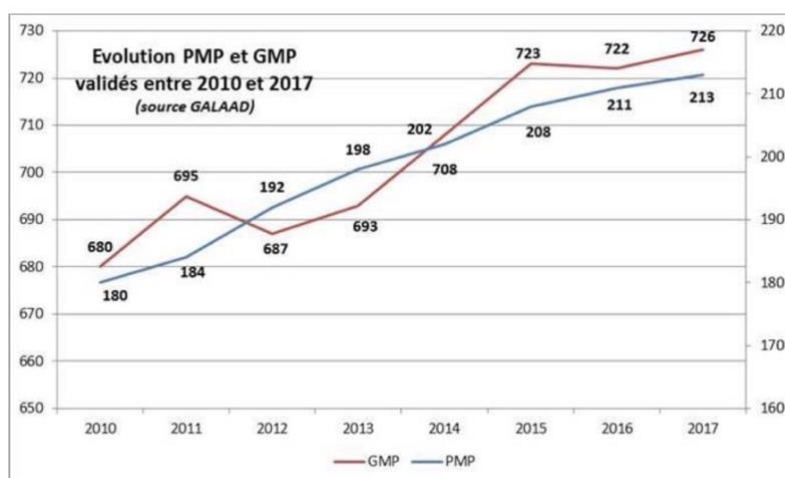
Certains EHPADs proposent des accueils spécifiques dédiés aux personnes âgées souffrant de la maladie d'Alzheimer. Les pôles d'activités et de soins adaptés (PASA) accueillent en journée 10 à 14 résidents présentant des troubles du comportement modérés afin de leur proposer des activités sociales et thérapeutiques. Les unités d'hébergement renforcées (UHR) sont dédiées, elles, à l'hébergement et à la prise en charge d'environ douze résidents atteints de troubles sévères du comportement. D'autres unités hors UHR peuvent également être dédiées à l'accueil

de patients Alzheimer dans certains EHPADs ou encore à l'accueil de personnes handicapées vieillissantes.<sup>122</sup>

Pour pouvoir bénéficier des prestations d'un EHPAD, le résident paie un loyer mensuel qui est fixé en fonction de la prestation d'hébergement fixé par le groupe iso-ressource (GIR). Le GIR, qui correspond au niveau de perte d'autonomie du résident, est gradué du niveau 1, perte d'autonomie la plus forte au niveau 6, perte d'autonomie la plus faible. Il est calculé par le médecin traitant et le médecin coordonnateur de l'EHPAD, le plus souvent à partir de la grille AGGIR qui permet d'évaluer l'éligibilité du demandeur à l'allocation personnalisée d'autonomie APA, aide publique qui peut être sollicitée pour financer le séjour en EHPAD.<sup>123</sup>

Deux autres aides publiques peuvent être demandées par le résident : l'aide sociale à l'hébergement (ASH) si l'établissement est habilité à l'aide sociale et les aides aux logements.<sup>124</sup>

Un autre outil est utilisé par le médecin coordonnateur pour définir le niveau de soins médico-techniques requis pour la prise en charge du résident selon les pathologies qu'il présente, il s'agit de la coupe PATHOS. Le besoin moyen en soins des résidents augmente en France entre 2010 et 2017 pour atteindre 726 points pour la coupe AGGIR (GMP) et 213 pour la coupe PATHOS (PMP). Le taux médian d'hospitalisation des résidents observé en 2017 s'élève à 1,1%.<sup>120</sup> (figure 19)

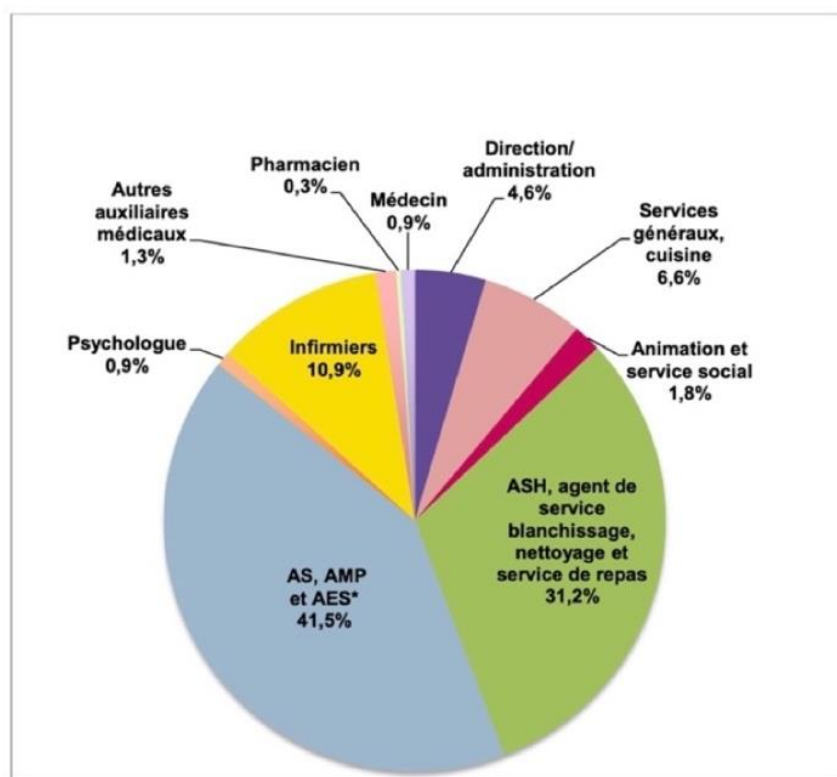


**Figure 19.** Évolution du niveau de dépendance des résidents en EHPAD en France entre 2010 et 2017 selon la coupe AGGIR et la coupe PATHOS. D'après la CNSA.<sup>120</sup>



## Ressources humaines en EHPAD

Les ressources humaines nécessaires au fonctionnement des EHPADs se répartissent en trois grandes catégories : administratifs, métiers supports à l'hébergement et soignants. (figure 20)



**Figure 20.** Répartition moyenne des personnels des EHPADs en % des ETP par métier. D'après la CNSA.<sup>120</sup>

Le personnel administratif représente 4,6% des personnels, le personnel dédié à la partie hébergement 39,6% et le personnel soignant 55,8%. Les aides-soignantes (AS), aides médico-psychologiques (AMP) et accompagnant éducatif et social (AES) représentent pas loin de la moitié des effectifs et les agents de service hospitaliers un tiers (ASH). Cette répartition reflète la part conséquente de la prise en charge des besoins liés à la dépendance des résidents en EHPAD. A noter que seuls 16% des EHPADs ont instauré un dispositif infirmier de nuit.<sup>119</sup>

### Le personnel administratif et technique

Les formalités administratives liées à la prise en charge des résidents et au fonctionnement de l'établissement sont mises en œuvre par la direction de l'EHPAD et par le personnel administratif. Les opérations de maintenance et de restauration sont assurées par les personnels techniques sous la responsabilité de la direction de l'EHPAD.

## Le personnel soignant paramédical

Il n'existe pas de réglementation concernant le métier d'agent de service hospitalier mais les missions principales qui leur sont le plus souvent dévolues en EHPAD consistent à réaliser la distribution des repas, effectuer l'entretien des locaux et participer à l'animation. Les ASH travaillent le plus souvent en binôme avec les aides-soignants et sont même parfois amenés, en EHPAD, à « faire fonction d'aides-soignants » sans formation préalable.<sup>125</sup> Les aides-soignants sont habilités à dispenser des soins liés à des actes de la vie quotidienne ou des soins aigus destinés à maintenir le bien-être et le niveau d'autonomie du résident qui s'inscrivent dans le rôle propre infirmier, en coopération avec l'infirmier et en responsabilité partagée. La profession aide-soignante est réglementée par un décret de compétences et est assujettie à la réalisation d'une formation d'un an en Institut de formation d'aides-soignants (IFAS).<sup>126</sup>

L'infirmier exerce également selon un décret de compétences qui définit son périmètre d'activités. En EHPAD, il délivre des soins qui s'inscrivent dans son rôle propre ainsi que des soins techniques sur prescription médicale destinés à maintenir ou restaurer l'état de santé des résidents. Il décline quatre grandes missions : surveillance clinique des résidents, administration des médicaments, prévention et éducation. La formation initiale, d'une durée de 3 ans, est réalisée en Institut de Formation des Soins Infirmiers (IFSI).<sup>127</sup> En EHPAD, l'organisation des équipes soignantes, la coordination des soins au sein de la résidence et l'optimisation des moyens mis à disposition sont à la charge d'un cadre de santé ou d'une infirmière coordinatrice. L'encadrement de l'équipe soignante suit les orientations du Projet d'Établissement décliné en coopération avec la direction de l'EHPAD. Le rôle du cadre de santé est clairement défini par décret<sup>128</sup> alors que celui de l'infirmière coordinatrice reste à préciser.

## Le médecin coordonnateur<sup>129</sup>

Le rôle du médecin coordonnateur s'est construit au fil du temps et de l'évolution de la réglementation. Le premier arrêté du 26 avril 1999 a initié le principe du médecin coordonnateur en EHPAD. Une succession de textes (décrets du 27 mai 2005 et du 11 avril

2007, loi du 17 décembre 2008 et enfin arrêt du 23 octobre 2013) a ensuite progressivement défini et fixé ses missions au sein de l'EHPAD ainsi que le temps de présence nécessaire à leur réalisation.

Le médecin coordonnateur a un rôle limité en termes de prescription auprès des résidents qui sont pris en charge par leurs médecins traitants. Seul médecin sur place, il assure l'encadrement médical de l'équipe soignante ainsi que la permanence médicale au sein de l'établissement contrairement aux médecins traitants qui eux consultent à leur cabinet et ne se déplacent au sein de l'EHPAD que pour des visites de routine ou sur sollicitation de l'équipe soignante. Le médecin coordonnateur est toutefois habilité à intervenir en cas d'urgence et à réaliser « des prescriptions médicales pour les résidents de l'établissement au sein duquel il exerce ses fonctions de coordonnateur en cas de situation d'urgence ou de risques vitaux ainsi que lors de la survenue de risques exceptionnels ou collectifs nécessitant une organisation adaptée des soins. Les médecins traitants des résidents concernés sont dans tous les cas informés des prescriptions réalisées ». <sup>129</sup> Également, il encadre les prescriptions réalisées par les professionnels médicaux libéraux et veille « à la bonne adaptation aux impératifs gériatriques des prescriptions de médicaments, produits et prestations médicales » <sup>129</sup> en établissant, en lien avec les médecins généralistes et le pharmacien référent, une liste des médicaments à privilégier. Il préside la commission de coordination gériatrique en charge de l'organisation des interventions des professionnels salariés et libéraux au sein de l'EHPAD. C'est à lui que revient la responsabilité d'évaluer et de définir le niveau de dépendance des résidents, évaluation indispensable à la mise en adéquation des moyens humains, techniques et matériels de l'établissement aux besoins des résidents. Enfin, il réalise un rapport d'activité médicale annuel en lien avec l'équipe soignante.

### Le pharmacien

La dispensation des médicaments en EHPAD peut être réalisée soit par une pharmacie à usage intérieur (PUI) soit, le plus couramment, par une pharmacie d'officine (75%) ayant

conventionné avec l'EHPAD.<sup>130</sup> Le rôle du pharmacien est de participer à la bonne gestion et au bon usage des médicaments et dispositifs médicaux de l'EHPAD. Il concourt à fiabiliser et sécuriser le circuit du médicament au sein de l'EHPAD en organisant notamment le circuit de distribution (préparation, administration, conservation).<sup>131</sup> La préparation des doses à administrer (PDA) à chaque résident peut s'effectuer selon 3 modes distincts : préparation par les infirmières au sein de l'EHPAD, préparation en officine par les pharmaciens puis livraison à l'EHPAD ou préparation par le pharmacien au sein même de l'EHPAD.<sup>130</sup> Le pharmacien participe par son rôle de conseil et d'analyse pharmaceutique à limiter les risques de iatrogénie médicamenteuse ainsi que la polymédication très fréquente en EHPAD en lien avec les médecins prescripteurs. Le pharmacien travaille à l'élaboration, avec le médecin coordonnateur, de la liste des médicaments à utiliser préférentiellement dans chaque classe pharmaco-thérapeutique et du stock des médicaments d'urgence. Il fait partie de la commission de soins gériatrique. Il intervient dans la formation des personnels de l'EHPAD au bon usage des médicaments.<sup>131</sup>

## **Les intervenants extérieurs à l'EHPAD**

### **Le médecin généraliste**

Le médecin généraliste tient une place primordiale dans la prise en charge du résident en EHPAD car il fait le lien entre la ville et l'établissement. Médecin de premier recours, il coordonne généralement en tant que médecin traitant le suivi médical du résident qui, dans de nombreux cas, faisait déjà partie de sa patientèle antérieurement à son institutionnalisation. Il possède ainsi la connaissance de ses antécédents médicaux et de son entourage familial.<sup>132</sup>

Le libre choix par le résident de son médecin traitant a pour conséquence de multiplier le nombre d'interlocuteurs médecins généralistes pour l'équipe soignante de l'EHPAD étant donné que, dans les grandes villes, cela peut représenter jusqu'à plusieurs dizaines de médecins généralistes différents ; ceci peut rendre difficile l'harmonisation des pratiques et prises en charge au sein de l'établissement. Le médecin généraliste travaille en étroite collaboration avec

l'équipe soignante de l'EHPAD. Pour favoriser la disponibilité du résident lors des visites de routine du médecin traitant, il est préférable que celui-ci prévienne l'équipe soignante de sa visite. L'organisation des visites de routines au sein des EHPADs est hétérogène selon les établissements et ne sont pas forcément organisées.<sup>132</sup> En cas de survenue de problèmes de santé chez le résident, l'équipe soignante contacte le médecin traitant pour avis qu'il peut rendre soit par téléphone à partir des éléments cliniques transmis par l'équipe soignante, soit en se déplaçant sur place pour ausculter le résident s'il l'estime nécessaire.<sup>133</sup>

Le recours au médecin traitant ne peut intervenir qu'en heures ouvrées, obligeant la nuit et les week-ends à faire appel au dispositif de permanence des soins en vigueur sur le territoire où est situé l'EHPAD.

### Le biologiste

Les examens de biologie réalisés au sein des EHPADs peuvent être analysés soit par un laboratoire de biologie hospitalier, soit par un laboratoire de ville ; le plus souvent par le biais d'un conventionnement entre les deux parties.

Le rôle classique du biologiste consiste à mettre en œuvre les techniques d'analyses et de microbiologie définies selon des normes d'accréditation. Il diffuse ensuite les résultats des analyses aux médecins prescripteurs et aux patients. Un échange avec le médecin peut parfois être nécessaire pour pouvoir préciser le contexte clinique et épidémiologique du résident et ainsi définir au mieux le niveau requis d'analyses.<sup>134</sup>

Dans le contexte infectieux et lors de l'analyse de prélèvements bactériologiques, le biologiste identifie le(s) germe(s) incriminé(s) et teste la résistance bactérienne aux antibiotiques et produit un antibiogramme qui va guider le praticien, après interprétation des résultats, vers le choix du traitement antibiotique le plus adapté.<sup>135</sup>

### Le recours aux professionnels soignants de ville

Selon les besoins de santé des résidents, les médecins traitants peuvent être amenés à prescrire des soins qui pourront être réalisés par des professionnels de santé libéraux au sein de l'EHPAD

tels que des kinésithérapeutes, des ergothérapeutes, des psychologues, des pédicures, des orthophonistes, des diététiciens, des infirmières libérales ...<sup>136</sup>

### L'accès à des spécialistes

L'accès à des spécialistes est également possible. Le médecin généraliste coordonne le parcours de soins et peut être amené à orienter le résident vers un médecin spécialiste. La consultation pourra être réalisée en ville, au sein d'un établissement de santé ou encore au sein de l'EHPAD, à distance au moyen de la téléconsultation.

### Le recours à l'HAD

L'hospitalisation à domicile peut être mise en place en EHPAD afin de pouvoir réaliser une prise en charge du résident qui nécessite des soins médicaux et paramédicaux coordonnés. Elle permet de réaliser des soins techniques ou complexes que les soignants de l'EHPAD ou le secteur libéral ne sont pas en mesure d'assurer.<sup>137</sup> Son avantage est de pouvoir garantir la continuité des soins 7J/7 et 24h/24 dans des établissements où le personnel soignant assure une présence le plus souvent discontinue et également d'éviter une hospitalisation qui risque d'entraîner des effets délétères fonctionnels sur la personne âgée bien décrits dans la littérature<sup>138</sup>. L'admission du résident en HAD se fait le plus souvent sur prescription du médecin traitant ou d'un médecin hospitalier. L'HAD permet de mobiliser une équipe pluriprofessionnelle pour une prise en charge complète du résident.<sup>137</sup>

### Les aidants<sup>139</sup>

Les aidants sont souvent partie prenante dans l'entrée du résident en EHPAD. Cette décision est souvent difficile à prendre et mal vécue par les familles, surtout lorsque le résident souhaite rester à domicile alors qu'il n'est pas en mesure de vivre seul. Les aidants s'occupent d'organiser l'intégration de leur proche dans l'établissement dans un contexte où l'angoisse de mort est bien présente aussi bien chez les résidents que chez les aidants. C'est pourquoi, il est important d'intégrer les aidants à la prise en charge du résident par l'équipe soignante.

Principaux interlocuteurs lorsque le résident présente notamment des troubles cognitifs, les aidants participent aux décisions qui concernent la prise en charge du résident avec l'équipe soignante. Ils apportent un soutien moral psychologique essentiel au résident. Ils lui permettent de maintenir un lien social et veillent au respect de ses droits. Ils peuvent parfois faire face à une charge financière lourde pour permettre l'accueil du résident en EHPAD et doivent être accompagnés dans cette relation d'aide qu'ils mettent en place envers le résident.

### Le résident d'EHPAD

Les résidents d'EHPAD, souvent polypathologiques et polymédicamentés, présentent fréquemment des troubles fonctionnels associés à une perte d'autonomie qui nécessitent un accompagnement dans les gestes de la vie quotidienne. Dans ce contexte, deux troubles spécifiques favorisent la survenue d'infections : tout d'abord, le déficit immunitaire lié à l'âge, ensuite un état cognitif parfois altéré qui complique l'interrogatoire réalisé lors de l'évaluation clinique par le médecin et qui rend difficile la réalisation du diagnostic.<sup>106</sup>

Le taux de prévalence des infections en EHPAD selon la dernière enquête Prev'EHPAD en 2016 s'élève à 3,04%. Les infections les plus fréquentes chez les personnes âgées en EHPAD sont les infections urinaires (37%), les infections pulmonaires basses (24%) et les infections de la peau et des tissus mous (20%). Le recours au traitement antibiotique de longue durée intervient pour les sites pulmonaire (36,2%) et urinaire (33,3%) et de préférence par voie orale (85,1%). Les traitements prophylactiques sont principalement à visée urinaire (13,7%). Dans environ un tiers des prescriptions à visée curative, la durée du traitement dépasse 7 jours et seuls 31,4% réévaluent la prescription à 3 jours.<sup>14</sup> Les infections respiratoires aiguës constituent la première cause de mortalité d'origine infectieuse en EHPAD et la première cause infectieuse d'hospitalisation des résidents en établissements de santé.<sup>140</sup>

En EHPAD, le taux d'infections endémiques élevé et le risque épidémique omniprésent sont dus au mode de vie en collectivité, au vieillissement physiologique du résident et aux pathologies associées.<sup>141</sup> Ainsi, le risque infectieux élevé associé à un état global de fragilité du

résident en EHPAD peut inciter à la prescription d'antibiotiques.<sup>18</sup> C'est pourquoi la mise en œuvre des éléments essentiels de prévention et de contrôle des infections en EHPAD que sont la surveillance du résident par le personnel soignant, l'hygiène des mains, les précautions d'isolement, l'éducation et la gestion des antibiotiques ou encore de la vaccination est essentielle pour préserver les résidents des infections et de leurs potentiels effets délétères.<sup>142</sup>

## **CONSOMMATION DES ANTIBIOTIQUES EN EHPAD ET RESISTANCES EN FRANCE**

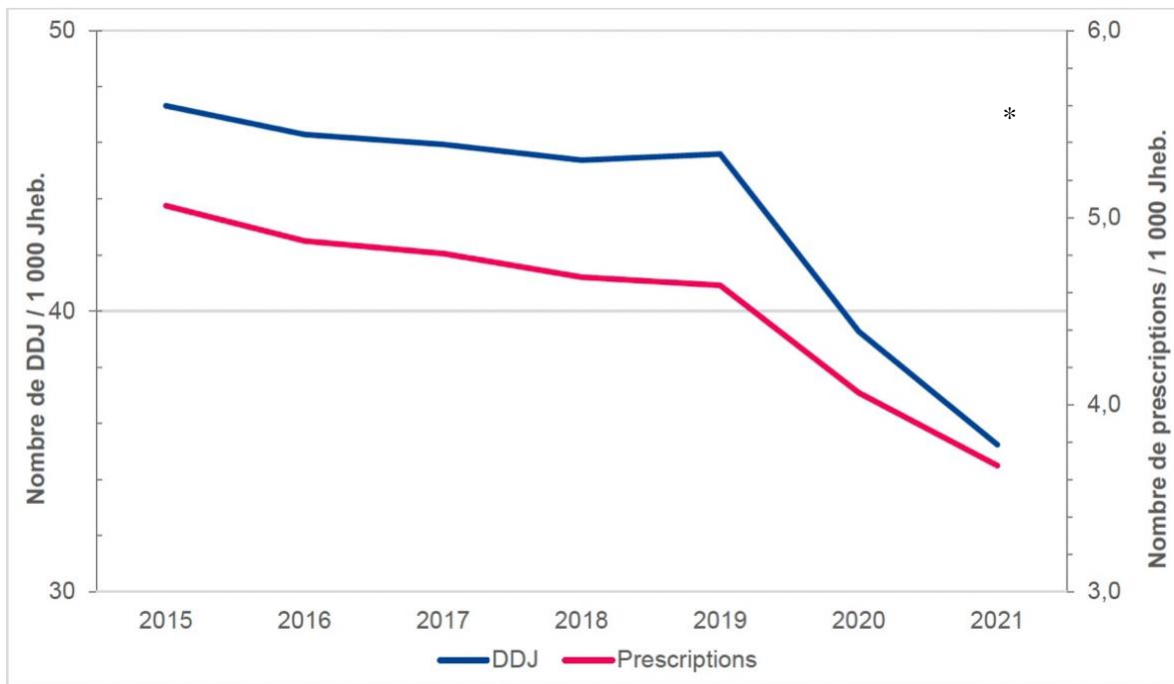
### **La consommation des antibiotiques au sein des EHPADs sans PUI<sup>94</sup>**

En 2015, 84% des EHPADs ne disposent pas de PUI et s'approvisionnent en officine de ville sur prescription du médecin généraliste du résident. La consommation d'antibiotiques relevée dans ces EHPADs représente 1% de la consommation dans le secteur de ville.

La consommation globale d'antibiotiques dans les EHPADs sans PUI présente une tendance à la diminution depuis 2015. Comme dans les autres secteurs de la ville ou des établissements hospitaliers, l'année 2020 marque une baisse de la consommation d'antibiotiques liée aux confinements et gestes barrières mis en place dans le cadre de la lutte contre la pandémie COVID 19. Toutefois, à contrario de la tendance générale des autres secteurs, cette baisse s'est maintenue en 2021 dans les EHPADs en raison du maintien prolongé des mesures de protection des résidents dans ces établissements.

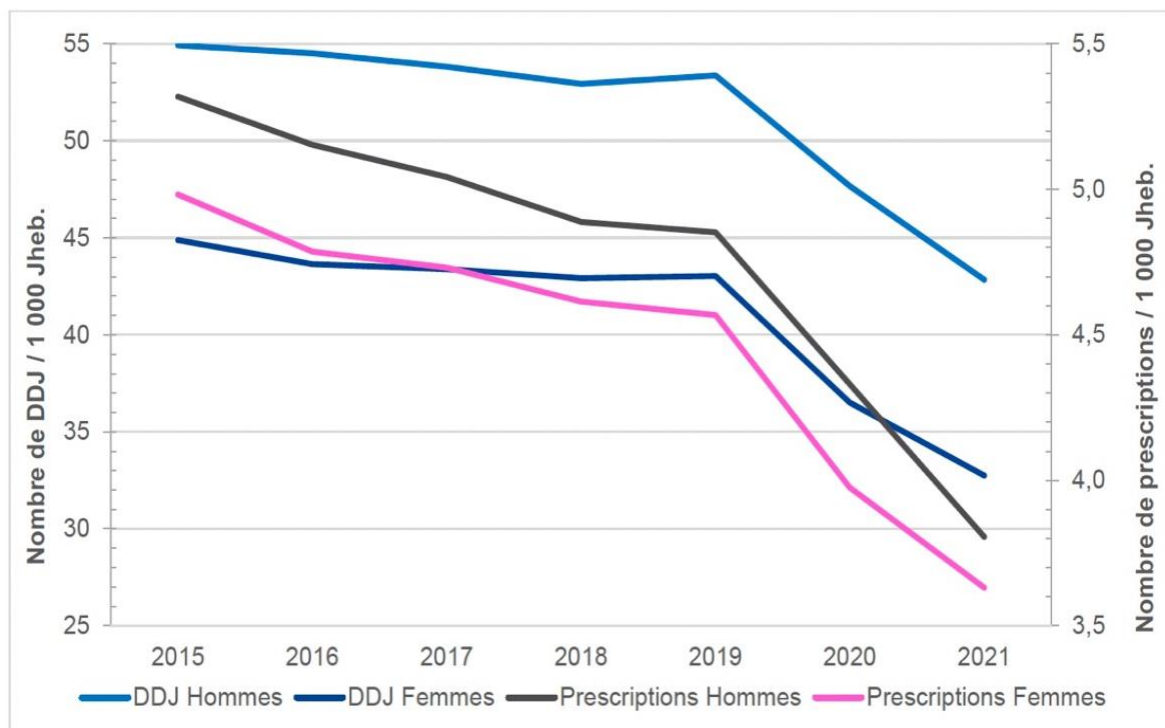
Ainsi, en 2021, la consommation d'antibiotiques s'élève à 35,2 DDJ / 1 000 JHeb et à 3,7 prescriptions / 1 000 JHeb. (figure 21)





**Figure 21.** Prescriptions et consommations dans les EHPADs sans PUI de 2015 à 2021. D’après Santé Publique France.<sup>94</sup>  
\*Journées d’hébergement

Ces prescriptions et ces consommations d’antibiotiques sont plus élevées chez les hommes que chez les femmes (figure 22), contrairement à la population âgée de plus de 64 ans à domicile au sein de laquelle les femmes sont plus consommatrices d’antibiotiques.



**Figure 22.** Prescriptions et consommations dans les EHPAD sans PUI de 2015 à 2021 par sexe. D’après Santé Publique France.<sup>94</sup>  
\*Journées d’hébergement

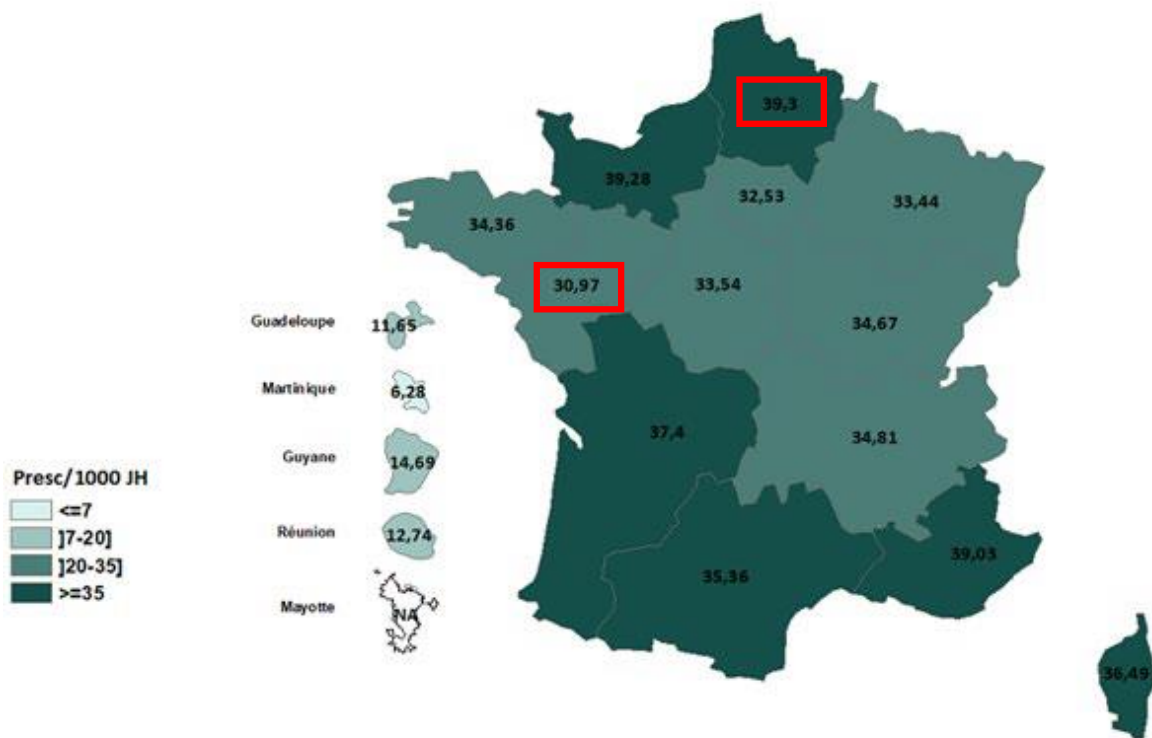
La consommation des antibiotiques des différentes classes pharmaco-thérapeutiques est en baisse sauf pour les deux classes des sulfonamides + trimethopime et des tétracyclines mais qui, pour cette dernière, ne s'avère pas si inquiétante étant donné son faible poids dans la consommation totale (1%). (tableau 1)

CLASSE ATC		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	% 2021/2020
J01A	Tétracyclines	1,00	1,08	1,16	1,30	1,42	1,37	1,38	38,2%
J01C	Pénicillines à large spectre	25,16	25,53	26,20	26,15	27,02	21,50	18,94	-24,7%
dont J01CA04	Amoxicilline	11,43	11,88	12,81	13,22	13,72	9,25	8,59	-24,8%
J01CR	Association De Penicillines	12,88	12,74	12,29	11,68	11,92	10,83	9,84	-23,6%
dont J01CR02 -	Amoxicilline&Inhibiteur d'enzyme	12,86	12,73	12,27	11,67	11,91	10,82	9,83	-23,6%
J01D	Autres Bétalactamines	6,19	5,80	5,33	5,05	4,71	4,45	3,86	-37,7%
J01E	Sulfonamides Et Triméthoprime	1,42	1,42	1,43	1,46	1,47	1,51	1,47	3,7%
J01F	Macrolides	5,31	4,97	5,05	4,96	4,95	5,08	3,92	-26,2%
J01M	Quinolones	5,55	4,87	4,41	4,07	3,61	3,38	3,30	-40,6%
J01R & J01X	Association d'antibactériens & autres antibactériens	2,60	2,56	2,28	2,34	2,38	1,94	2,35	-9,7%
dont J01XE01	Nitrofurantoïne	1,47	1,39	1,14	1,17	1,17	0,66	1,04	-29,0%
dont J01XX01	Fosfomycine	0,67	0,71	0,76	0,80	0,88	0,97	1,01	51,3%

**Tableau 1.** Consommations dans les EHPADs sans PUI de 2015 à 2021 par classe ATC. D'après Santé Publique France.<sup>94</sup>

L'évolution observée pour les autres classes est similaire à celle de la population générale. Les antibiotiques les plus utilisés en EHPAD sont l'amoxicilline et l'amoxicilline associée à un inhibiteur d'enzymes.

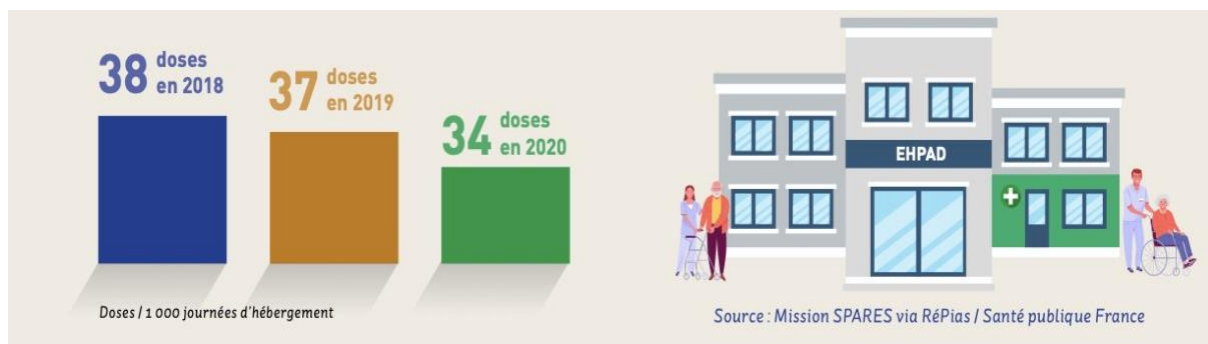
La consommation d'antibiotiques en EHPAD en France reste globalement élevée sur l'ensemble du territoire métropolitain. Pour les EHPADs sans PUI, ce sont l'outre-mer et la région Pays de Loire en métropole qui consomment le moins d'antibiotiques alors que la région Hauts de France est quant à elle celle qui en consomme le plus.<sup>94</sup> (figures 23)



**Figure 23.** Consommation d'antibiotiques en 2021 dans les EHPADs sans PUI par région en 2021. D'après Santé Publique France.<sup>94</sup>

### La consommation des antibiotiques au sein des EHPADs avec PUI

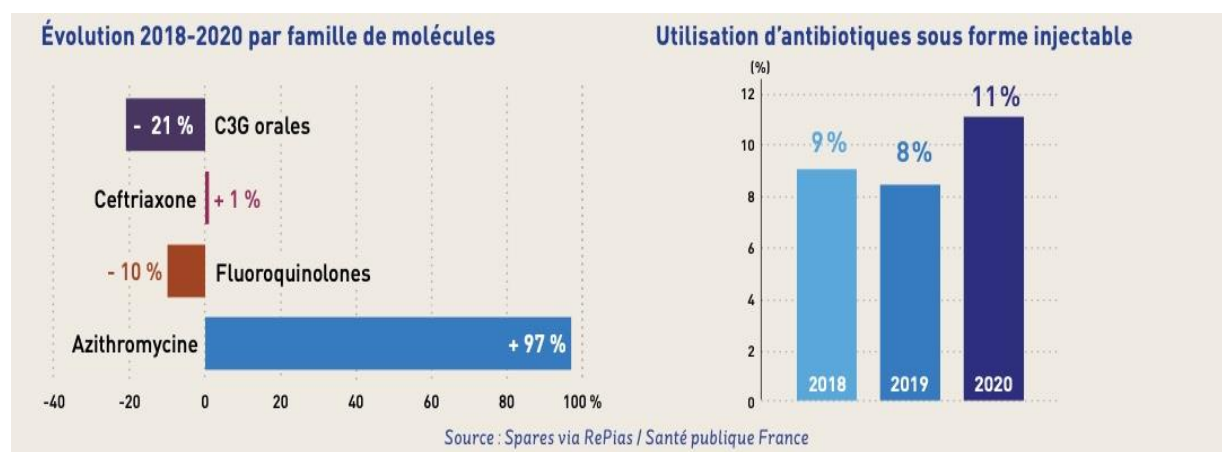
La consommation des antibiotiques en EHPAD avec PUI en 2018 et 2019 était stable.<sup>143</sup> A partir de 2020, comme pour les autres secteurs, une légère baisse a été constatée en raison de la pandémie COVID 19 avec une consommation d'antibiotiques de 34 DDJ / 1 000 JHeb.<sup>144</sup> (Figure 24)



**Figure 24.** Consommation d'antibiotiques en EHPAD avec PUI en 2020. D'après Santé Publique France.<sup>144</sup>

De la même façon que pour les EHPADs sans PUI, grâce au maintien des mesures de protection des résidents, cette baisse s'est poursuivie en 2021 où la consommation d'antibiotiques a atteint 30,7 DDJ / 1 000 JHeb.<sup>145</sup>

Entre 2018 et 2020, la consommation des antibiotiques à large spectre générateurs de résistances bactériennes a diminué de 21% pour les céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération par voie orale et de 10% pour les fluoroquinolones. Par contre, des augmentations ont été constatées pour certains antibiotiques en particulier. La Ceftriaxone dont la consommation avait diminué de 10% entre 2018 et 2019 a augmenté de 1,2 % et celle de l'azithromycine a presque doublé entre 2019 et 2020 à cause de la prise en charge des résidents atteints du Covid 19 et présentant des signes cliniques de pneumonie bactérienne. Autre conséquence de la pandémie, l'utilisation des antibiotiques sous forme injectable, stable entre 2018 et 2019, a augmenté de 3% en 2020 pour atteindre 11%.<sup>144</sup> (figure 25)



**Figure 25.** Consommation des antibiotiques par famille de molécules et sous forme injectable dans les EHPADs avec PUI. D'après Santé Publique France.<sup>144</sup>

### Les résistances bactériennes en EHPAD<sup>146</sup>

En 2021, la mission PRIMO en charge de la surveillance de la consommation et des résistances en ville et dans le secteur médico-social, a identifié des résistances aux C3G (2,8%) et aux fluoroquinolones (12,7%) pour la bactérie *Escherichia Coli* de souche urinaire. La proportion d'*Escherichia Coli* productrice de BLSE et la proportion d'*Escherichia Coli* résistantes aux

fluoroquinolones sont stables depuis 2017 en EHPAD. Concernant la bactérie *Klebsiella pneumoniae* de souche urinaire également, la résistance aux C3G par BLSE s'élève à 18,6% et celle aux fluoroquinolones à 23,3%. Pour ces deux bactéries *Escherichia Coli* et *Klebsiella pneumoniae*, le nombre de souches productrices de carbapénèmases s'élève à 3%. Une baisse de la proportion des souches urinaires *Escherichia Coli* productrice de BLSE est constatée entre 2020 et 2021.

## CHAPITRE 3

### HISTOIRE BREVE DE LA PROFESSION INFIRMIERE EN FRANCE

La profession infirmière, historiquement constituée de religieuses, a émergé au milieu du 19ème siècle grâce à la laïcisation des soins. Une des premières infirmières anglaise, Florence Nightingale, convaincue qu'un apprentissage était indispensable pour être en mesure de réaliser des soins, crée alors la première formation des infirmières à Londres. Elle est aussitôt suivie par la France qui, en 1882, inaugure les premières écoles d'infirmières publiques et laïques à l'initiative du Dr Bourneville. En 1905, Léonie Chaptal, infirmière française, fonde à son tour son école à Paris. Elle s'inscrit dans l'autonomisation de l'infirmière vis-à-vis du médecin et dans la création d'une véritable identité professionnelle. Les deux guerres mondiales permettent ensuite à la profession infirmière d'émerger dans la société. En effet, le corps professionnel infirmier apparait lors de la première guerre mondiale puis prend toute sa place lors de la seconde grâce, notamment, à la loi de 1942 qui définit réglementairement la profession infirmière. Entre temps, en 1922, un premier décret définit le programme de formation et crée le premier diplôme français qui permet de porter le titre d'Infirmier Diplômé d'État. Il est suivi en 1937 d'une loi d'exclusivité qui oblige à être titulaire d'un diplôme d'État pour pouvoir exercer la profession infirmière. C'est ensuite à l'occasion du mouvement de mai 1968 que la profession infirmière devient une fonction sociale à part entière. En mai 1978, une nouvelle loi reconnaît le rôle propre de l'infirmière et confirme sa capacité à initier et à réaliser en autonomie des soins infirmiers. <sup>147,148</sup>

### LE METIER D'INFIRMIERE EN FRANCE

En France, le décret d'actes et d'exercice infirmier N°2004-802 du 29 juillet 2004 du code de la santé publique définit le champ de compétences des infirmiers. Le rôle de l'infirmière s'inscrit dans 4 grandes missions principales : l'administration, la surveillance, la prévention et

l'éducation. « L'infirmière est habilitée à dispenser des soins de nature préventive, curative ou palliative visant à promouvoir, maintenir et restaurer l'état de santé. »<sup>149</sup> L'article R.4311.-1 précise : « L'exercice de la profession d'infirmier ou d'infirmière comporte l'analyse, l'organisation, la réalisation de soins infirmiers et leur évaluation, la contribution au recueil de données cliniques et épidémiologiques et la participation à des actions de prévention, de dépistage, de formation et d'éducation à la santé. » Le rôle infirmier comprend deux grandes composantes : le rôle propre et le rôle prescrit. Le rôle propre est défini dans l'article R.4311-3 et intègre « les soins liés aux fonctions d'entretien et de continuité de la vie et visant à compenser partiellement ou totalement un manque ou une diminution d'autonomie d'une personne ou d'un groupe de personnes ».<sup>150</sup>

En ce qui concerne le rôle prescrit, l'infirmier peut travailler sur prescription médicale écrite ou selon un protocole rédigé et validé par un médecin.

## **LES EVOLUTIONS DU METIER D'INFIRMIERE EN FRANCE**

Une première évolution de la fonction infirmière a eu lieu grâce à l'article 51 de la loi HPST du 21 juillet 2009 qui a permis « la mise en place, à titre dérogatoire et à l'initiative des professionnels sur le terrain, de transferts d'actes ou d'activités de soins et de réorganisation des modes d'intervention auprès des patients ».<sup>151</sup>

Cette loi permet aux équipes soignantes qui souhaitent s'inscrire dans une démarche de délégation d'actes ou d'activités de soins (par exemple du médecin vers l'infirmière) de rédiger un protocole de coopération et de le soumettre à l'Agence Régionale de Santé pour accord. Il précise les modalités de délégation du soin et l'organisation de l'activité. Ce protocole doit également définir les modalités spécifiques de formation des infirmières et ainsi garantir l'acquisition des compétences indispensables à la réalisation de l'acte ou de l'activité ciblée, dans le respect de la qualité du soin dispensé et de la sécurité du patient. Les activités médicales déléguées aux infirmières sont toujours supervisées et réalisées sous la responsabilité d'un médecin et s'inscrivent dans un programme de formation formalisé et validé par l'Agence

Régionale de Santé. Par exemple, l'expérimentation « Action de santé libérale en équipe » (Asalée) a démarré en 2004 dans le département des Deux Sèvres pour être ensuite étendue de façon progressive entre 2008 et 2017 à l'ensemble du territoire dans le cadre d'une expérimentation de « délégation de tâches » au titre de l'article 51 de la loi HPST et être prolongée jusqu'à ce jour. Les infirmières Asalées bénéficient d'une autorisation spécifique pour effectuer des activités de dépistage, d'éducation à la santé et réaliser des procédures techniques habituellement dévolues aux médecins généralistes. Elles travaillent en coopération avec des médecins généralistes dans un cabinet de ville. L'évaluation des activités réalisées par les infirmières Asalées a montré un niveau de qualité des soins et de satisfaction des patients équivalents à celles réalisées par le médecin généraliste.<sup>152</sup>

Une seconde évolution est intervenue en 2018 à l'occasion de la publication du décret N°2018-629 du 18 juillet 2018 relatif à la création de la fonction d'infirmière de pratique avancée (IPA), qui prévoit le développement de compétences élargies. La « pratique avancée » de l'infirmière intervient, sous couvert d'une formation universitaire d'une durée de deux ans, dans le cadre des « activités d'orientation, d'éducation, de prévention ou de dépistage ; des actes d'évaluation et de conclusion clinique ; des actes techniques et des actes de surveillance clinique et paraclinique ». La grande nouveauté réside dans le fait que l'infirmière en pratique avancée peut réaliser « des prescriptions de produits de santé non soumis à prescription médicale, des prescriptions d'examen complémentaires, des renouvellements ou adaptations de prescriptions médicales ». Les activités de l'infirmière en pratique avancée, réalisées sous la responsabilité d'un médecin, s'inscrit initialement dans 3 domaines d'activités : « les pathologies chroniques stabilisées, et polypathologies courantes en soins primaires ; les pathologies oncologiques et onco-hématologiques; les maladies rénales chronique non terminales et terminales (dialyse, transplantation rénale) ».<sup>25</sup> En 2019, une spécialité supplémentaire est créée dans le domaine de la psychiatrie et de la santé mentale.<sup>153</sup>



L'infirmière de pratique avancée peut ainsi prendre en charge certains patients chroniques ou certains actes techniques simples délégués par le médecin pour lui permettre de privilégier la prise en charge des nouveaux patients en attente de diagnostics ou de réaliser des actes techniques médicaux non déléguables.

Ce nouveau statut permet de considérer l'évolution possible du rôle de l'infirmière dans les programmes de gestion des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance dans ce principe de complémentarité et de coopération entre l'infirmière et le médecin. Actuellement, la mise en place des IPA est en cours dans les établissements hospitaliers mais aussi en ville et dans les établissements médico-sociaux.<sup>154</sup> En EHPAD, il pourrait être envisageable que le rôle de l'IPA, grâce à son expertise élargie, consiste à renforcer la prise en charge du résident en soutien de l'équipe soignante en lien avec le médecin traitant.

## **ROLE ET MISSIONS GENERALES DE L'INFIRMIERE EN EHPAD**

L'infirmière en EHPAD a un rôle central dans la prise en charge des résidents qui se décline en différentes missions spécifiques <sup>155</sup>:

Sa première mission consiste à suivre l'état de santé du résident et à lui procurer les soins infirmiers (injections, pansements, prises de sang ...) dont il a besoin de façon quotidienne durant toute la durée de son séjour. Pour cela, une planification de soins adaptée à sa situation de santé et aux pathologies acquises est réalisée au moment de son entrée au sein de l'EHPAD, en lien avec l'infirmière coordinatrice et le médecin coordonnateur, à partir d'une évaluation des besoins du résident en termes de soins de santé, de capacités fonctionnelles, d'autonomie, de dépendance et de besoins psychosociaux. Ce projet de soins intègre donc également les soins d'hygiène et de confort à prodiguer au résident dans le cadre du rôle propre de l'infirmière en coordination avec l'aide-soignante ainsi que le suivi médical du résident qui est à la charge de l'infirmière. Il est ensuite mis à jour et adapté à l'état de santé du résident en fonction des évolutions observées. Il tient compte des souhaits et choix du résident et de la Charte des droits et libertés de la personne âgée dépendante que l'infirmière se doit de faire respecter.

Dans le cadre de son rôle propre, l'infirmière réalise des activités quotidiennes qui permettent d'identifier et de maintenir les besoins fondamentaux des résidents. Une alimentation adaptée, une hydratation suffisante et le maintien d'un bon niveau d'hygiène sont les mesures de prévention que l'infirmière, en lien avec l'aide-soignante, est en capacité de mettre en œuvre en EHPAD.<sup>156</sup>

Au plus proche des résidents et en première ligne en l'absence de médecin sur place, l'infirmière a un rôle majeur dans l'évaluation clinique de l'état de santé du résident. Elle détecte les signes anormaux ou les complications liées à l'état de santé et les signale au médecin. Elle reconnaît les situations d'urgence et met en place les actions adaptées pour y répondre et permettre la prise en charge adéquate du résident. Pour cela, elle est en capacité de réaliser des examens complémentaires sur prescription médicale ou selon des protocoles de soins préétablis avec le médecin.

Elle a un rôle important de prévention dans la gestion des risques inhérents à la prise en charge des résidents dont les plus fréquents en EHPAD sont la fausse route, le risque infectieux, la déshydratation, les chutes ou encore les risques liés à la prise en charge médicamenteuse. Dans ce domaine, elle s'assure de l'administration sécurisée des médicaments prescrits aux résidents en lien avec le pharmacien. Elle peut également, si la préparation des traitements médicamenteux n'est pas assurée par le pharmacien, être en charge de gérer les stocks de médicaments, de s'assurer du suivi des commandes à la pharmacie et de préparer des doses à administrer. Elle trace dans le dossier de soins du résident l'administration des médicaments et assure la surveillance du résident pour dépister la survenue potentielle d'allergies, d'effets indésirables ou d'interactions médicamenteuses. Elle peut également être amenée à gérer la location de dispositifs médicaux spécifiques comme des matelas anti-escarre ou des concentrateurs à oxygène selon les besoins du résident.

L'infirmière, sur le plan relationnel, accompagne les résidents et leurs proches en apportant un soutien émotionnel et psychologique et en favorisant l'instauration d'une relation de confiance

basée sur l'écoute et l'échange. Elle les rassure et les oriente vers les ressources appropriées si nécessaire. Elle leur apporte les informations nécessaires à la compréhension de la situation de santé du résident et leur propose, en cas de besoin, une éducation ciblée sur les besoins du résident en vue d'une démarche d'autonomisation le cas échéant.

L'infirmière travaille en coordination avec les autres professionnels de santé et en équipe pluridisciplinaire (médecins, aides-soignantes, cadres de santé ou infirmière coordinatrice, pharmacien, biologiste, psychologue, kinésithérapeute, ergothérapeute ...) pour assurer une prise en charge globale du résident. A ce titre, elle participe aux réunions de synthèse et aux réunions de concertation pluridisciplinaire.

Elle peut également être amenée à former des aides-soignantes ou des étudiants à la prise en charge du résident en EHPAD.

Ainsi, par ses missions, l'infirmière en EHPAD joue un rôle essentiel dans le maintien de l'état de santé et du bien-être des résidents et participe à offrir une qualité de vie optimale aux personnes âgées accueillies en EHPAD.

## **ROLE ET MISSIONS DE L'INFIRMIERE DANS LE BON USAGE DES ANTIBIOTIQUES EN EHPAD**

L'infirmière a un rôle clé dans la promotion de l'utilisation rationnelle des antibiotiques et dans la prévention de la résistance aux antibiotiques en EHPAD qu'elle décline en éduquant les résidents au bon usage des antibiotiques, en participant à la prise en charge des infections et en prévenant les infections nosocomiales.

### **Le rôle de l'infirmière dans l'éducation des résidents et des familles au bon usage des antibiotiques**

Un déficit de connaissances sur le bon usage des antibiotiques et le phénomène d'antibiorésistance chez les résidents d'EHPAD en France a été mis en exergue par Chaaban et al.<sup>17</sup> Les résidents perçoivent les antibiotiques comme étant un remède miracle et ont ainsi une

perception positive de leur utilisation même s'ils connaissent leurs effets indésirables. Dans ce contexte, le rôle de l'infirmière dans la promotion du bon usage des antibiotiques est crucial. Améliorer l'information et la sensibilisation des résidents ne présentant pas de troubles cognitifs et des familles au bon usage des antibiotiques pourrait constituer une réponse à ce manque de connaissances et limiter ainsi les demandes inappropriées d'antibiotiques. En effet, le résident peut avoir, lui ou sa famille, des représentations erronées de l'usage des antibiotiques et tenter d'exercer une pression sur l'infirmière pour obtenir un traitement antibiotique d'autant qu'il ne la reconnaît pas forcément, contrairement au médecin, comme ayant une expertise dans le bon usage des antibiotiques. Cette pression du résident et de sa famille constitue un facteur d'influence de la prescription d'antibiotiques pour les professionnels de santé qui vont tendre à limiter les conflits avec les résidents et leur famille.<sup>12</sup> C'est pourquoi, il est utile de prévoir des stratégies internes de gestion des demandes de prescriptions d'antibiotiques par les résidents et leurs familles afin de mieux contrôler l'usage des antibiotiques au sein de l'EHPAD.<sup>157</sup> Cela peut passer par la mise en œuvre d'un programme d'éducation du résident et de sa famille destiné à les sensibiliser au bon usage des antibiotiques et aux risques liés à une surconsommation inutile.<sup>158,159</sup>

L'infirmière peut alors jouer un rôle clé dans la sensibilisation des résidents et des familles mais aussi dans l'administration appropriée des antibiotiques et la prévention de la résistance aux antibiotiques.

L'éducation des résidents doit permettre aux résidents et à leurs proches de comprendre qu'une utilisation excessive ou inappropriée des antibiotiques conduit à rendre inefficace les antibiotiques et fait émerger le phénomène de résistance. L'éducation doit également aborder les modalités d'une juste utilisation des antibiotiques qui consiste pour le résident, selon son niveau d'autonomie, à n'utiliser les antibiotiques qu'en cas de prescription de son médecin traitant en respectant les modalités de doses et de durée de prise du traitement indiqués sur l'ordonnance. L'observance et la prise complète du traitement est indispensable pour lutter

contre le phénomène d'antibiorésistance même en cas de disparition des signes cliniques. Ils ne doivent pas interrompre le traitement ni réutiliser un traitement antibiotique ultérieurement pour des symptômes qui paraîtraient similaires sans avis médical. Également, il est nécessaire d'aider les résidents à comprendre que les antibiotiques ne sont efficaces que contre les infections bactériennes et non contre les infections virales comme les rhumes ou la grippe par exemple.<sup>160</sup> L'axe de la prévention des infections doit être abordé pour mettre l'accent sur la nécessité de réaliser certaines actions préventives comme se faire vacciner (notamment contre la grippe et le pneumocoque), se laver régulièrement les mains, éternuer dans son coude, porter un masque, éviter les contacts avec les personnes infectées, s'alimenter et s'hydrater correctement.<sup>109,160,161</sup> Les résidents et leurs proches doivent être informés des effets indésirables possibles des antibiotiques tels que les troubles gastro-intestinaux, ou les réactions allergiques ainsi que les interactions médicamenteuses pour pouvoir prendre les précautions nécessaires et savoir les repérer pour les signaler à l'infirmière dès leur apparition.

Il est essentiel de rassurer les résidents et de renforcer leur confiance dans la prise en charge réalisée par les professionnels de santé.<sup>12</sup>

## **Rôle et missions des infirmières dans la gestion du contexte infectieux en EHPAD**

### *Évaluation de l'état clinique du résident dans le contexte infectieux par l'infirmière*

Le manque de professionnels de santé au sein des EHPADs confère un rôle central à l'infirmière qui se retrouve en première ligne dans la prise en charge de la gestion du contexte infectieux.

Ainsi, la précision de l'évaluation clinique du résident qu'elle réalise, sa capacité à détecter les signes cliniques d'infection sévère, la pertinence des actions qu'elle met en œuvre et la qualité des informations qu'elle transmet au médecin, le plus souvent par téléphone, conditionnent la prescription médicale.

Trois facteurs influencent l'évaluation de l'état clinique réalisée par l'infirmière : sa capacité à évaluer l'état clinique du résident, la charge de travail et le résident lui-même.<sup>162</sup>

La qualité de l'évaluation de l'état clinique du résident est liée aux compétences de l'infirmière et à son niveau de formation. Une expérience professionnelle issue d'une durée d'exercice prolongée dans la structure peut permettre à l'infirmière de repérer plus rapidement les signes cliniques évocateurs d'infection.

Dans les EHPAD où le turn-over de personnels est important, les infirmières n'ont pas le temps de développer ces compétences spécifiques ; ceci peut rendre difficile l'évaluation de l'état clinique du résident et induire la transmission d'informations imprécises qui altère la qualité de la prescription médicale.<sup>162</sup>

De la même façon, une charge de travail trop importante, liée au manque de personnel ou à l'âge de plus en plus avancé des résidents, influence le processus de surveillance du résident car l'infirmière, prenant en charge un nombre conséquent de résidents, n'aura pas le temps de réaliser une évaluation clinique approfondie ; ceci peut générer une incertitude clinique et perturber la prescription médicale.<sup>162</sup> Néanmoins, il n'existe pas à ce jour d'indicateurs de charge en soins qui permettent de mesurer cette charge de travail en EHPAD.<sup>163</sup>

Également, le fait de connaître le résident depuis longtemps peut faciliter l'identification d'un changement de l'état de santé par l'infirmière mais, à l'inverse, cela peut aussi inciter le résident à influencer l'analyse clinique de l'infirmière.<sup>162,164</sup>

Ce contexte au sein des EHPADs pose la question du niveau de formation et de compétences de l'infirmière pour évaluer l'état clinique du résident mais également de son rôle et de ses missions dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance au sein de ces établissements où la présence médicale n'est pas permanente. Il pose également la question de l'organisation de la prise en charge infectieuse au sein des EHPADs et de la nécessité pour l'infirmière de pouvoir promouvoir le bon usage des antibiotiques en travaillant en équipe pluridisciplinaire avec le médecin et le pharmacien, pour réduire l'utilisation inappropriée des antibiotiques.<sup>165</sup> Les échanges des différents professionnels autour de la situation clinique du patient permettent de renforcer la coopération entre professionnels et de favoriser la décision

concertée, en termes de prescriptions des traitements antibiotiques ou des analyses microbiologiques à réaliser.

En Irlande, Fleming est favorable à l'élargissement de l'équipe pluridisciplinaire d'EHPAD avec l'intégration de microbiologistes, d'infectiologues et de gériatres.<sup>166</sup>

### *Rôle prescrit de l'infirmière dans le contexte infectieux*

Le rôle de l'infirmière est complémentaire à celui du médecin. En effet, la réalisation d'un diagnostic d'infection et la prescription d'un traitement antibiotique ou d'une analyse microbiologique ne font pas partie du domaine de compétences de l'infirmière qui travaille, dans ce cadre, sur prescription médicale. En cas de signes cliniques évocateurs ayant conduit le médecin à prescrire des examens diagnostiques à type d'ECBU ou d'hémoculture, l'infirmière aura la charge d'effectuer les prélèvements microbiologiques et de les adresser aux laboratoires d'analyses.<sup>156</sup> Les EHPADs n'étant pas équipés de laboratoires d'analyses en microbiologie, le recours à un laboratoire de ville ou au laboratoire de l'établissement hospitalier support est rendu obligatoire. Cela peut entraîner des délais allongés de réception des résultats.<sup>164</sup> La prescription initiale d'antibiotique, souvent probabiliste à large spectre, réalisée sur la base d'informations limitées, doit être réévaluée par le médecin à 24-72 heures pour adapter le traitement au germe retrouvé dans les analyses microbiologiques ainsi qu'à l'état clinique du résident.<sup>162</sup> En cas d'instauration ou de modification d'une antibiothérapie, l'infirmière est en charge de procéder à l'administration du traitement antibiotique prescrit par le médecin et de réaliser la surveillance clinique du résident. Elle se procure les traitements antibiotiques prescrits par le médecin, procède à leur administration et à leur surveillance, réalise la traçabilité et relève les effets indésirables éventuels.<sup>158</sup> Elle est garante du respect des modalités de préparation et d'administration des antibiotiques qui peuvent impacter l'efficacité du traitement antibiotique et contribuer à générer le phénomène d'antibiorésistance.<sup>167</sup>

Elle s'assure de l'administration complète du traitement antibiotique et surveille l'évolution clinique du résident au moyen notamment de l'évaluation du niveau de douleur et de la

température corporelle. En cas de pyélonéphrite, la surveillance est renforcée par un suivi de la courbe de poids et par la quantification des urines.<sup>156</sup> Elle veille également à l'ablation des dispositifs médicaux invasifs s'il y en a, dès que possible.<sup>162</sup>

Le rôle de l'infirmière en EHPAD dans le contexte infectieux consiste ainsi à réaliser les prélèvements biologiques, à administrer les traitements antibiotiques prescrits, à évaluer et à surveiller la situation clinique des résidents.

### *L'infection urinaire et la bactériurie asymptomatique.*

Le rôle de prévention de l'infirmière est indispensable pour limiter la survenue des infections urinaires au sein de la population des résidents âgés particulièrement exposée.

En premier lieu, elle alerte le médecin lorsqu'elle identifie un probable contexte infectieux d'origine urinaire chez un résident. Pour cela, il est nécessaire qu'elle soit en capacité de différencier une infection d'une colonisation, qu'elle distingue les résultats entre un test positif et une contamination de prélèvement ou encore qu'elle maîtrise les recommandations de bonnes pratiques cliniques. Malheureusement, le déficit en connaissances de l'infirmière concernant ces compétences spécifiques est souvent pointé dans la littérature.<sup>168</sup>

Le cas de la bactériurie asymptomatique est plus complexe à gérer dans les EHPADs qu'en ville du fait de la population accueillie et donne souvent lieu à une prescription inutile d'antibiotiques. Très fréquente chez les personnes âgées, elle survient à hauteur de 50% chez les femmes et de 40% chez les hommes aux Etats-Unis et ne nécessite généralement pas de traitement antibiotique. Cette proportion est considérable car si toutes les bactériuries sans symptomatologie associée, identifiées au moyen d'une analyse d'urines inappropriée, sont traitées de façon systématique, les conséquences n'en sont que plus importantes. En effet, ce choix thérapeutique délétère favorise l'émergence de résistances sans toutefois diminuer la morbidité, la mortalité ou améliorer la prévention des infections. La difficulté réside donc dans la capacité des infirmières à différencier la bactériurie asymptomatique de l'infection urinaire. Ce point est crucial si l'on considère que les médecins, qui prescrivent les antibiotiques par



téléphone, le font principalement dans le cas des infections urinaires en fonction des éléments cliniques transmis par l'infirmière. Celle-ci peut donc potentiellement encourager la prescription d'antibiotiques.<sup>169</sup>

Dans ce contexte, une intervention consistant à proposer un algorithme décisionnel et une formation aux infirmières dans un établissement de soins de longue durée d'une capacité de 120 lits, situé dans le Midwest aux Etats-Unis, a été mise en œuvre en 2017. Les résultats montrent une diminution de l'utilisation inappropriée des antibiotiques, de la réalisation d'analyses urinaires non justifiées et du taux d'infections urinaires. L'amélioration du niveau de connaissances des infirmières est également constaté.<sup>170</sup>

Ainsi, l'infirmière, si elle est mieux formée et si elle dispose d'outils d'aide à la décision, pourra mieux apprécier les situations cliniques. Elle sera plus à même de questionner la prescription d'analyses d'urines et tendra à diminuer son niveau d'incitation à la prescription d'antibiotiques auprès du médecin. Dans l'étude de Carter et al, les infirmières se montrent favorables au fait de pouvoir questionner l'indication de la réalisation des cultures d'urines et de s'assurer de la conformité des techniques de réalisation des analyses de microbiologie.<sup>171</sup> Les renseignements transmis aux médecins n'en seront que plus précis, ce qui leur permettra de prendre, à distance, les décisions les plus adaptées à la situation clinique du résident et ainsi d'optimiser les pratiques de prise en charge des bactériuries chez les résidents hébergés en EHPAD.

Une équipe américaine a travaillé en 2017 au développement d'une application mobile d'aide à la prise en charge des infections urinaires en EHPAD destinée aux infirmières.<sup>172</sup> Cet outil, intégrant un algorithme d'aide à la décision, a pu être créé à partir de l'identification des besoins en informations des infirmières concernant la prise en charge des infections urinaires. Cette application a pour vocation de guider l'infirmière dans l'évaluation de l'état clinique des résidents, dans l'amélioration de la communication avec les médecins libéraux lors des consultations téléphoniques, dans la planification des soins et dans l'interprétation des résultats des cultures d'urines au travers, notamment, de scénarios de contexte clinique.<sup>172</sup> Cette étude

conforte l'idée que la création d'outils technologiques d'aide à la décision pour l'infirmière peut constituer une piste d'amélioration de la prise en charge des infections urinaires en EHPAD tout en améliorant également le processus décisionnel du médecin.

### *Les infections respiratoires*

« Les infections respiratoires aiguës constituent la première cause de mortalité d'origine infectieuse en EHPAD. » En 2016 en France, les infections respiratoires basses représentent 24 % des sites d'infections associées aux soins, celle des pneumonies s'élève à 11%.<sup>173</sup> Dans les infections respiratoires basses, l'étiologie la plus fréquemment retrouvée est celle de la grippe mais le virus respiratoire syncytial (VRS) ou des bactéries comme le pneumocoque, les légionelles ou *Chlamydomphila pneumoniae* peuvent également être identifiées. Il est important de différencier la pneumonie de la bronchite car un traitement antibiotique n'est recommandé que dans le cas de la pneumonie d'origine bactérienne.

Les infections respiratoires hautes chez l'adulte sont la rhinopharyngite aiguë, l'angine aiguë, la sinusite ou l'otite. Seules l'angine aiguë bactérienne (confirmation par Test Diagnostic Rapide (TDR) positif), la sinusite et l'otite requièrent un traitement antibiotique.<sup>174</sup> En France, une variation saisonnière des infections respiratoires est observée. Durant l'hiver, une majoration des prescriptions d'antibiotiques est constatée dans le traitement des infections respiratoires et des syndromes pseudo-grippaux alors qu'il s'agit le plus souvent d'affections virales.<sup>175</sup> Cette surconsommation inutile d'antibiotiques favorise l'émergence du phénomène d'antibiorésistance.

Les recommandations européennes identifient certaines pathologies respiratoires comme relevant de l'urgence à l'initiation d'un traitement antibiotique. La pneumonie communautaire en fait partie. Elle nécessite l'initiation d'un traitement antibiotique dans l'heure qui suit le diagnostic pour limiter les effets néfastes sur la survie des personnes affectées.<sup>176</sup> Cette maladie aiguë potentiellement grave, nécessite, pour une meilleure survie des résidents, une prise en

charge optimisée et rapide qui consiste parfois à hospitaliser le résident en unité de soins de courte durée en établissement hospitalier.<sup>177</sup>

En cas de traitement au sein de l'EHPAD où les interactions avec les médecins traitants sont limitées, le délai rapide d'administration du traitement est un élément clé de la prise en charge qui incombe à l'infirmière.<sup>177</sup> Dans l'urgence, le traitement est prescrit à dose maximale et administrée par voie parentérale. Elle a donc une heure pour réaliser l'ensemble des phases de la prise en charge médicamenteuse depuis la commande du traitement antibiotique jusqu'à son administration.<sup>178</sup>

En EHPAD, la prévention des infections respiratoires peut être réalisée au moyen du dépistage des troubles de la déglutition, de la vaccination, de soins d'hygiène buccaux ou encore de la restriction des visites durant la période hivernale (période de grippe et de norovirus) afin d'éviter d'exposer les résidents aux affections virales respiratoires.<sup>161,179</sup>

### *Les infections cutanées*

Aux Etats-Unis, une étude rétrospective menée par Yogo et al, s'est attachée à décrire la typologie des infections cutanées observées chez 100 sujets hébergés dans 12 maisons de retraites de la région de Denver aux Etats-Unis de 2013 à 2014.<sup>180</sup> Les infections bactériennes de plaies (cellulites non purulentes), les infections bactériennes de plaies chroniques (l'ulcère infecté) et l'abcès cutané sont les infections cutanées les plus couramment retrouvées. Elles ont donné lieu pour la plupart à une prescription d'antibiotiques oraux. Ces prescriptions n'étaient pas forcément en concordance avec les recommandations et étaient, pour la moitié des résidents, non seulement d'une durée supérieure à 10 jours mais aussi initiées sur appel téléphonique du médecin par l'infirmière, sans réévaluation clinique à 48 heures de l'initiation du traitement.<sup>180</sup>

La question de la formation de l'infirmière, dans la prise en charge de ce type d'infection, est donc également essentielle pour qu'elle puisse participer activement au bon usage des antibiotiques. En effet, de sa capacité à évaluer les différents types de plaies, à repérer les surinfections et à transmettre des informations précises et suffisantes dépend la juste

prescription d'antibiotiques du médecin. Elle doit également être en capacité de réaliser les techniques de cicatrisation dirigée selon les protocoles de soins prescrits par le médecin. Elle surveille durant tout le processus de cicatrisation l'évolution de la plaie jusqu'à complète guérison.

### **Renforcement des missions actuelles de l'infirmière dans la prise en charge des infections**

Différentes missions faisant actuellement parties des compétences de l'infirmière pourraient être renforcées dans le cadre de la prise en charge des résidents dans le contexte infectieux.

Tout d'abord, même si le processus de désescalade des traitements antibiotiques reste pour le moment peu exploré dans les études réalisées au sein des EHPADs,<sup>162</sup> l'infirmière d'EHPAD pourrait participer au processus de réévaluation et d'adaptation thérapeutique du traitement antibiotique en identifiant les antibiotiques à large spectre et en suivant la réception des résultats des analyses microbiologiques afin de les communiquer au médecin prescripteur dans le but de l'inciter<sup>162</sup> à réévaluer le choix de l'antibiotique.<sup>158</sup>

En plus de relever et tracer dans le dossier de soins les antécédents d'allergies du résident, elle pourrait renforcer son rôle en s'assurant, en partenariat avec le médecin et le pharmacien, que le choix de l'antibiotique, la dose et la durée du traitement antibiotique correspondent aux recommandations et à la situation clinique du résident ; ceci permettrait de limiter les effets indésirables liés à un traitement antibiotique inapproprié.

Il faut toutefois que ces missions soient intégrées en routine dans les pratiques quotidiennes de soins de l'infirmière et qu'une vigilance particulière de l'infirmière à la collecte et à la transmission de ces données à l'équipe pluridisciplinaire soit instaurée.<sup>168</sup>

En effet, l'infirmière a un rôle important de communication auprès de l'équipe soignante.<sup>156</sup> Même s'il n'est pas établi qu'il existe un lien entre la façon dont l'infirmière communique avec le médecin dans le contexte infectieux et la prescription d'antibiotiques réalisée, les interventions qui ont ciblé l'évaluation clinique du résident et la communication entre professionnels de santé ont montré la réduction de l'utilisation des antibiotiques au sein des

EHPADs.<sup>162</sup> Ainsi, la précision de l'évaluation clinique réalisée et les modalités de transmission des informations au médecin par l'infirmière sont donc essentielles pour une prise en charge optimisée du résident dans le contexte infectieux.

Ensuite, concernant le choix du mode d'administration de l'antibiotique, l'infirmière est en capacité de proposer le mode d'administration le plus approprié à chaque patient et d'encourager la transition rapide du mode d'administration intraveineux au mode d'administration oral dès que possible. Le relai *per os* permet de simplifier le schéma thérapeutique et limite l'émergence de l'antibiorésistance. Il engendre également un gain de temps pour l'infirmière d'EHPAD puisque le délai de préparation et d'administration du traitement antibiotique est raccourci. Il faut toutefois qu'elle y soit sensibilisée et que son niveau de connaissances lui permette d'identifier de manière pertinente les situations qui s'y prêtent pour pouvoir les soumettre au médecin et amorcer la discussion. La principale difficulté évoquée par les infirmières est qu'elles ne connaissent pas la biodisponibilité des antibiotiques selon leurs formes d'administration (IV ou *per os*).<sup>171</sup>

### **Le rôle de l'infirmière dans la prévention des infections nosocomiales en EHPAD**

La gestion des risques infectieux en EHPAD doit représenter un axe de prévention fort au sein des EHPADs et doit faire l'objet d'une analyse qui permettra d'élaborer le programme d'action dans un Document d'Analyse du Risque Infectieux (DARI).

Pour l'infirmière, cette gestion implique de réaliser les soins infirmiers en appliquant l'ensemble des préconisations permettant la maîtrise du risque infectieux en EHPAD. L'objectif est de contrôler la transmission des infections en mettant en place les mesures de protection appropriées et d'éviter les transmissions croisées entre résidents. Ainsi, en premier lieu, l'infirmière applique les précautions dites « standard » qui concernent l'hygiène des mains, le port de gants et de vêtements de protection selon les tâches, la bonne gestion des piquants/tranchants, des déchets de soins et du linge souillé ainsi que le transport adéquat des prélèvements. Si des mesures complémentaires additionnelles sont préconisées (air, gouttelettes

ou contact) car la situation clinique du résident et le mode de transmission de l'infection qu'il présente le nécessite ou dans le cas d'un résident porteur d'une bactérie multi-résistante, alors l'infirmière, de la même façon que pour les précautions dites « standard » les intègre dans son plan de soins et réalise les soins infirmiers dont elle a la charge dans le respect des précautions complémentaires prescrites.<sup>181</sup>

L'infirmière peut participer à des comités de lutte contre les infections, contribuer à l'élaboration de protocoles de prises en charge des infections et aider à évaluer les pratiques d'utilisation des antibiotiques. Pour cela, elle collabore avec l'ensemble des professionnels de santé de l'EHPAD à la collecte des données épidémiologiques qui vont permettre de renseigner les enquêtes nationales et de réaliser un rapport de synthèse annuel sur les infections, les investigations microbiologiques, la résistance aux antibiotiques et l'utilisation des antibiotiques, afin d'améliorer la qualité des soins aux résidents.

Enfin, elle s'intègre dans des programmes de formation continue pour améliorer ses connaissances et compétences en lien avec les dernières recommandations sur la prévention des infections. Elle participe à la formation au respect des précautions standard et complémentaires des autres professionnels de santé. Elle encourage également les résidents et leurs proches à appliquer l'ensemble des mesures mises en œuvre dans le cadre de la prise en charge du résident.

## **ROLE ET MISSIONS DE L'IPA EN EHPAD<sup>182</sup>**

L'intégration des IPA au sein des EHPADs en France est actuellement en cours de déploiement. L'IPA, grâce à sa dimension de coopération interprofessionnelle, a un rôle certain à jouer dans l'organisation de la coordination et l'intervention des différents membres de l'équipe de soins du résident en EHPAD. Elle doit venir en soutien de l'équipe soignante et travailler en collaboration avec le médecin coordonnateur, le cadre de santé ou l'infirmière coordinatrice de l'établissement et les médecins traitants des résidents. Grâce à ses compétences élargies, elle amène son expertise en pratique clinique infirmière auprès des résidents et fait le lien avec les

médecins traitants des résidents en cas de nécessité. Elle peut orienter le résident en cas de dégradation de son état de santé. Elle est en capacité de repérer et de gérer des situations d'urgences en lien avec l'équipe soignante de l'EHPAD et le médecin coordonnateur. Elle contribue à améliorer la prise en charge des résidents ainsi que la qualité, la sécurité et la pertinence des soins.

Les IPA ciblées pour intervenir en EHPAD sont celles qui ont choisies la spécialité des pathologies chroniques stabilisées ou de la santé mentale et psychiatrie.

Sur le plan des soins, l'IPA est en charge de l'observation, du recueil et de l'interprétation des données du résident dans le cadre du suivi qu'elle réalise et dans son domaine d'intervention. Elle prescrit, renouvelle les prescriptions et réalise les actes techniques nécessaires au suivi du patient dans son champ de compétences. Elle élabore un plan de soins personnalisé en lien avec le médecin traitant pour optimiser la prise en charge du résident et renseigne le dossier de soins du résident. Elle mène également des actions de prévention et d'éducation particulière auprès du résident, de ses proches et transmet son expertise à l'équipe soignante.

Sur le plan réglementaire, il est nécessaire de formaliser la coopération de l'IPA et du médecin en charge du résident au moyen d'un protocole d'organisation qui précise les modalités d'intervention de l'IPA : notamment les modalités de prise en charge du résident, d'échange de l'information avec le médecin et de participation de l'IPA aux réunions pluriprofessionnelles.

## **ROLE ET MISSIONS DE L'IPA DANS LE BON USAGE DES ANTIBIOTIQUES EN EHPAD**

L'IPA, dans le cadre de son décret de compétences, a la possibilité d'exercer différentes missions dans le domaine de la prévention des infections et de l'antibiorésistance. De façon générale, selon la SF2H, elle peut contribuer à la revue de la pertinence de l'antibiothérapie en lien avec le médecin en ESMS et en ville et impulser la réévaluation de l'antibiothérapie à 48h – 72h auprès des prescripteurs. Elle réalise des consultations de suivi des patients pris en charge pour infection ostéoarticulaire ou pour une endocardite ou encore des consultations

d'évaluation du risque de transmission d'une tuberculose. Elle suit et prévient le risque de surinfection chez les populations précaires. Enfin, elle propose une éducation à l'observance thérapeutique.<sup>183</sup>

De façon plus spécifique, l'IPA, grâce à ses compétences élargies, apporte une plus-value dans la prise en charge des résidents dans le cadre du contexte infectieux au sein des EHPADs. Elles ont des connaissances approfondies, qui selon les infirmières hospitalières américaines, leurs permettent d'analyser les résultats des analyses microbiologiques, de distinguer une colonisation d'une infection et d'identifier une contamination dans un résultat positif de culture microbiologique. Leur intégration dans les programmes de gestion des antibiotiques participe à améliorer les pratiques de bon usage des antibiotiques et la prise en charge des résidents dans le contexte infectieux.<sup>184</sup>

En EHPAD, l'infirmière de pratique avancée peut intervenir dans le cadre des soins aigus, préventifs, palliatifs et dans la prise en charge des plaies. Sa présence au chevet des résidents et ses capacités en termes d'évaluation clinique peut permettre des échanges plus précis sur la situation clinique des résidents avec les médecins et les rendre ainsi plus efficaces dans leurs actions et dans leurs prescriptions.<sup>185</sup> Leurs compétences peut également leur permettre de suivre et de questionner les prescriptions d'antibiotiques.

Elles pourraient également bénéficier de la reconnaissance des résidents et de leurs familles et avoir ainsi une opportunité de les éduquer et de les éclairer sur les choix thérapeutiques les plus opportuns, notamment concernant le bon usage des antibiotiques.<sup>175</sup>

## **HYPOTHESE**

L'hypothèse posée est que l'infirmière pourrait avoir un rôle plus actif dans le bon usage des antibiotiques, seule et/ou en collaboration avec d'autres professionnels soignants. Ses missions pourraient être revues et évoluer pour intégrer un rôle dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance.



## **PARTIE 2**

# CHAPITRE 1

## **Nurses' perceptions of the potential evolution of their role in antibiotic stewardship in nursing homes: a French qualitative study**

### **CONTEXTE**

#### **Le mésusage des antibiotiques**

Le phénomène d'antibiorésistance constitue un véritable enjeu de santé publique car il impacte la sécurité des personnes souffrants d'une infection en entraînant un retard à la prescription d'un antibiotique efficace. Il peut même aller jusqu'à provoquer une situation d'impasse thérapeutique si la bactérie est résistante aux antibiotiques commercialisés.<sup>34</sup> C'est pourquoi, depuis deux décennies maintenant, la France s'est emparée de cette problématique et à mis en place différents plans successifs. Le dernier en date est paru en 2022. Il s'agit de la stratégie nationale de prévention des infections et de l'antibiorésistance qui définit les dernières orientations et promeut les actions de bon usage des antibiotiques permettant de lutter efficacement contre l'antibiorésistance<sup>4</sup> en partie liée à des pratiques inappropriées d'utilisation (ou mésusage) des antibiotiques qui peuvent intervenir de différentes façons :

- En premier lieu, la surutilisation des antibiotiques est un des mésusages fréquents. Elle est induite par des prescriptions d'antibiotiques non justifiées, le plus souvent chez des patients qui présentent des symptômes d'infection qui sont le plus souvent virales. Le traitement antibiotique s'avère alors inutile car les antibiotiques sont inefficaces dans le cadre d'infections virales.<sup>32,34</sup>

- Également, le choix de l'antibiotique est essentiel pour garantir son efficacité. L'usage d'un antibiotique dont le spectre n'est pas adapté à la bactérie source de l'infection limite son efficacité. A l'inverse, prescrire un antibiotique au spectre trop large favorise la survenue du mécanisme de résistance de la bactérie. La pratique usuelle recommandée est de démarrer une antibiothérapie probabiliste large spectre pour couvrir l'ensemble des germes probables, puis

de la remplacer par une antibiothérapie plus ciblée à H+24-72h à réception des résultats de l'analyse microbiologique (désescalade). C'est pourquoi, la réévaluation du traitement 24 à 72 heures après son initiation, doit pouvoir permettre d'initier une désescalade au moyen de l'adaptation du spectre de l'antibiotique aux résultats des analyses microbiologiques et à l'état clinique du patient.<sup>34</sup>

Cette désescalade est rendue impossible si le traitement antibiotique est instauré et démarré avant le prélèvement des échantillons biologiques car le germe, alors décapité, n'est plus identifiable.

- Deux autres éléments de la prescription des antibiotiques concourent également à favoriser l'antibiorésistance. Il s'agit de la durée d'administration et de la dose administrée. En effet, une durée d'administration des antibiotiques trop courte ou trop longue et une posologie, en termes de dose et de rythme d'administration, trop faible ou trop élevée, constituent des mésusages.<sup>32,34</sup>

- Concernant la voie d'administration, il est recommandé de ne pas privilégier les formes injectables, d'autant que pour certaines classes thérapeutiques (fluoroquinolones) la biodisponibilité de la forme orale est équivalente. Il est conseillé d'adapter la voie d'administration à la situation clinique du patient en privilégiant la forme orale.<sup>186</sup>

- Enfin, la mise en route inappropriée ou retardée (au-delà d'une heure) d'une antibiothérapie dans le cas d'une pathologie infectieuse grave de type choc septique peut entraîner une perte de chance pour le patient et conduire à son décès.<sup>187</sup>

Ainsi, les programmes doivent tendre vers deux objectifs majeurs :

- promouvoir « un usage approprié des antibiotiques et un moindre usage des antibiotiques pour prévenir l'apparition et la sélection des bactéries résistantes aux antibiotiques »<sup>34</sup>

- limiter les infections associées aux soins et éviter la survenue d'évènements indésirables graves liés aux médicaments.<sup>157</sup>

Même si les données dans ce contexte restent limitées, les programmes de bon usage des antibiotiques en EHPAD, tout comme dans les établissements de santé, doivent reposer sur six

fondements : la prescription empirique des antibiotiques dans le respect des recommandations, la mise en œuvre du processus de désescalade du traitement antibiotique, le changement de la voie d'administration injectable pour la forme orale, la surveillance du résident lors de l'administration du traitement, le recours le plus limité possible aux antibiotiques critiques et la visite des professionnels de santé au chevet du résident.<sup>188</sup>

### **La prescription médicale des antibiotiques en EHPAD**

Le processus de prescription des antibiotiques en EHPAD diffère du processus de prescription des antibiotiques en établissement de santé car il est lié aux caractéristiques du milieu qui le rendent complexe.<sup>162</sup>

Différents facteurs sociaux et contextuels comme les modalités d'organisation de l'établissement, les spécificités liées à la prise en charge de la personne âgée, le manque de directives ou encore de connaissances des schémas de prescriptions des antibiotiques, influencent la prescription médicale d'antibiotiques en EHPAD.<sup>164</sup> Ces facteurs extrinsèques doivent être pris en compte dans les stratégies de bon usage des antibiotiques tout comme les facteurs intrinsèques (attitudes, connaissances, compétences et comportements des professionnels) car ils altèrent le bon usage des antibiotiques au sein des EHPADs.<sup>189</sup>

Il existe une grande disparité en termes d'organisations au sein des EHPADs en France qui sont liées à différents facteurs : la taille de l'établissement, le niveau de dépendance des résidents (évalué grâce au Groupe Iso Ressource (GIR) ou aux Pathos Moyens Pondérés (PMP)) et le statut juridique.<sup>14</sup>

Les EHPADs au statut juridique public peuvent être rattachés soit à une collectivité locale, soit à un hôpital. Dans le cas d'un rattachement à un établissement hospitalier, l'EHPAD peut alors bénéficier de la structuration des soins, des moyens et des organisations de celui-ci. Cela se traduit notamment par l'accès à une pharmacie à usage intérieur, à une équipe opérationnelle d'hygiène, à un référent en antibiothérapie ou encore à un service qualité-gestion des risques.

Les EHPADs indépendants fonctionnent eux en autonomie en lien avec les pharmacies de ville, les prestataires de services et les professionnels de santé de ville.<sup>190</sup>

Certains EHPADs ont un statut associatif ou privé à but non lucratif et dépendent d'une association ou d'une fondation. D'autres, gérés par des groupes privés, ont également un statut privé mais de type commercial ou à but lucratif.<sup>190</sup>

De par ces spécificités, même si la majorité des établissements sont dotés d'un médecin coordonnateur ou d'une infirmière coordinatrice, seulement la moitié des établissements ont accès à des correspondants en hygiène ou à un référent en antibiothérapie.<sup>173</sup>

Dans les EHPADs, l'organisation de la prise en charge médicale, à l'origine de la prescription des antibiotiques, repose sur l'intervention de plusieurs intervenants médicaux, ce qui n'est pas sans altérer la maîtrise de la prescription des antibiotiques.<sup>13</sup> Si on considère l'exemple de la France, le résident est pris en charge par le médecin traitant qu'il a la possibilité de choisir librement. Il s'agit le plus souvent d'un médecin généraliste libéral. De façon plus exceptionnelle, le médecin coordonnateur de l'EHPAD peut être amené à le prendre en charge, dans le cadre du décret qui définit ses missions, mais seulement en cas d'urgence vitale ou d'épidémie.<sup>191</sup> Enfin, en cas d'absence du médecin traitant ou du médecin coordonnateur, c'est le médecin en charge de la permanence des soins (SOS médecins, médecins de garde, SAMU ...) qui peut être amené à intervenir au sein de l'EHPAD.

Le plus souvent, au moment de la sollicitation par l'équipe soignante, le médecin traitant ne se trouve pas sur place ; ceci rend difficile la réalisation du diagnostic d'autant que l'accès à des examens diagnostiques au sein de la résidence est limité.<sup>192</sup> De ce fait, le personnel paramédical permanent, et plus spécifiquement l'infirmière, constitue le plus souvent le relai entre le résident et le médecin traitant. En proximité immédiate du résident, elle s'occupe de l'évaluation clinique de l'état de santé du résident qu'elle transmet au médecin par téléphone. Le médecin évalue le contexte infectieux selon les renseignements fournis par l'infirmière. Il peut alors

décider de se déplacer à l'EHPAD pour réaliser un examen clinique du résident ou décider de prescrire à distance des antibiotiques de façon empirique.<sup>13</sup>

### **Les perspectives des soins infirmiers dans la lutte contre l'antibiorésistance**

L'infirmière a une place prépondérante dans le cadre du contexte infectieux en EHPAD car elle est en proximité directe du résident, elle repère les signes cliniques évocateurs d'infection puis fait le lien entre le résident et son médecin traitant pour signaler la situation et déclencher la prise en charge médicale.

Actuellement, elle participe à de nombreuses activités mais son rôle n'est pas suffisamment défini dans les stratégies de gestion des antibiotiques en EHPAD qui se doivent d'être développées. Le fait d'identifier le rôle de l'infirmière dans le cadre du bon usage des antibiotiques pourrait encourager l'implication et l'investissement de celle-ci dans la lutte contre l'antibiorésistance et également induire une évolution de ses missions à la condition que celles-ci s'inscrivent dans ses activités quotidiennes et qu'elle soit intégrée à l'équipe pluridisciplinaire. En 2017, cinq pays (les Etats-Unis, l'Afrique du Sud, la Colombie, l'Australie et l'Angleterre), en lien avec les préconisations de l'OMS, ont d'ailleurs réaffirmé la nécessité que les programmes de bon usage des antibiotiques reposent sur des équipes de spécialistes pluridisciplinaires au sein desquelles l'infirmière a toute sa place.<sup>193</sup>

Cette hypothèse est renforcée par la récente création du statut d'infirmière de pratique avancée, qui permet d'envisager la possibilité que l'infirmière de pratique avancée, grâce à l'évolution de ses compétences, puissent intégrer l'EHPAD et s'investir dans des activités complémentaires à celles de l'infirmière auprès des résidents dans le cadre du bon usage des antibiotiques. Actuellement en France, le rôle de l'infirmière de pratique avancée en EHPAD est peu décrit car l'intégration des infirmières de pratique avancée en EHPAD est récente. Il s'agit pourtant d'une opportunité d'évolution des organisations en EHPAD car la collaboration entre l'infirmière de pratique avancée et le médecin généraliste permet d'améliorer la qualité de la prise en charge du résident.<sup>185</sup>

Le contexte scientifique montre que l'infirmière peut être amenée à intervenir à différentes étapes de la prise en charge du patient sous antibiothérapie dans les différents types d'infections (Infections urinaires, respiratoires et cutanées): lors de l'instauration du traitement antibiotique, lors du processus de réévaluation thérapeutique à J48-72, lors de l'initiation d'un traitement antibiotique en urgence ou encore dans la phase d'éducation des patients, des familles mais aussi des professionnels. Le rôle de l'infirmière concernant le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance doit s'inscrire dans le cadre d'une action d'équipe pluridisciplinaire.

De nombreux articles pointent un déficit en formation et en connaissances et la nécessité de mettre en place une éducation spécifique des infirmières. Des actions de formation et la mise à disposition d'outils peuvent être une réponse à ce besoin en EHPAD. Certains professionnels comme le médecin, le pharmacien ou le biologiste peuvent également être sollicités.

Enfin, les leviers et les freins existants en EHPAD sont à prendre en considération car ils sont nombreux (intrinsèques et extrinsèques) et peuvent influencer, positivement ou négativement, sur les perceptions des infirmières concernant leur rôle dans la lutte contre l'antibiorésistance.

Les représentations infirmières sur les activités potentielles qu'elles pourraient investir dans le cadre du bon usage des antibiotiques en EHPAD ont été explorées de façon récente dans plusieurs études étrangères mais aucune n'a été réalisée en France.

C'est pourquoi, cette étude explore les perceptions des infirmières françaises d'EHPAD concernant i) le bon usage et le mésusage des antibiotiques et la résistance aux antibiotiques ; ii) leurs rôles actuels en matière de bon usage des antibiotiques ; et iii) leurs compétences et rôles potentiels futurs en matière de bon usage des antibiotiques dans les hôpitaux nationaux, ainsi que les leviers et les freins à ces évolutions.

## **METHODE**

### **Design de l'étude**

Il s'agissait d'une étude qualitative menée dans le nord-est de la France dans le département de Meurthe-et-Moselle (population de 733 469 habitants selon le recensement de 2018) entre octobre 2020 et mars 2021. Ont été réalisés (i) des entretiens individuels semi-structurés en face à face avec des infirmières d'EHPAD et (ii) un focus group avec des IPA.

Une approche qualitative était nécessaire pour explorer en profondeur les perspectives des infirmières et favoriser l'émergence d'idées sur des nouveaux rôles dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance. La loi française à l'origine de la création du statut des IPA étant récente, nous n'avons pu inclure dans le groupe de discussion que des IPA nouvellement diplômées et n'ayant que peu d'expérience professionnelle en tant que telle. C'est pourquoi la méthode du focus group a été utilisée. Cette méthode permet de comparer plusieurs points de vue et de favoriser l'émergence de nouvelles idées. Cette étude suit les recommandations du COREQ en matière de recherche qualitative.

### **Inclusions**

Pour recruter les infirmières d'EHPAD, des courriers ont été adressés aux directeurs de 16 EHPADs de Meurthe-et-Moselle, sélectionnés de façon raisonnée pour constituer un échantillon représentatif selon les critères de taille (< 80 lits, 80-100 lits, > 100 lits), de statut (public ou privé) et de localisation (zone urbaine, périurbaine ou rurale). Ce courrier présentait l'étude, ses objectifs et sa méthode, et sollicitait la participation de l'établissement et le retour d'une réponse écrite en cas d'accord. Les EHPADs ayant accepté de participer à l'étude ont ensuite été contactés par téléphone pour connaître le nombre d'infirmières volontaires. L'objectif final de l'échantillon était de vingt participants répartis de façon homogène dans les différents types d'EHPADs. Cette taille d'échantillon avait été ciblée car elle permet



généralement d'atteindre la saturation des données,<sup>194,195</sup> définie par Given comme "le point où des données supplémentaires ne conduisent pas à de nouveaux thèmes émergents ".<sup>196</sup>

Les IPA du focus group ont été sollicitées au sein du CHRU de Nancy au décours d'une réunion de présentation de l'étude à l'issue de laquelle les IPA volontaires ont été invitées à contacter l'équipe de recherche par mail. La taille cible du focus group était de six à huit participants.

### **Collecte des données**

Pour réaliser les entretiens, deux guides d'entretien ont été élaborés par une équipe pluridisciplinaire composée d'une infirmière doctorante en santé publique, d'un expert en santé publique, d'un épistémologue et d'un gestionnaire de projet en soins de santé. Le premier guide était destiné à la réalisation des entretiens individuels avec les infirmières diplômées d'État, le second servait de support pour le focus group des IPA. Les guides étaient composés de questions ouvertes explorant les perceptions des participants sur les trois sujets suivants : i) leurs connaissances et croyances sur le bon usage / le mésusage des antibiotiques et la résistance aux antibiotiques ; ii) leurs rôles actuels dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance ; et iii) l'évolution potentielle de leurs compétences et de leurs rôles dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance, y compris les leviers et les freins à ces évolutions. À la fin de l'entretien, les participants ont rempli un bref questionnaire sur leurs caractéristiques sociodémographiques.

Dans un premier temps, les dix premiers entretiens individuels ont été programmés en face à face avec les infirmières d'EHPAD, en présentiel dans leur établissement d'exercice. Mais, en raison d'une nouvelle vague de Covid-19 fin 2020, l'accès aux EHPADs a été interdit aux visiteurs extérieurs. Ainsi, la réalisation des entretiens en face à face n'était plus envisageable. Il a alors été proposé aux autres infirmières d'EHPAD de procéder par téléphone ou par vidéoconférence. Ainsi, l'autre moitié des entretiens a été réalisée par téléphone ou par vidéoconférence. Les entretiens étaient dimensionnés pour une durée prévisionnelle d'une heure, le focus group prévoyait une durée prévisionnelle d'une heure trente en utilisant la

méthode du groupe de discussion.<sup>197</sup> Ils ont été menés par une infirmière/étudiante en doctorat et une sociologue formées à la recherche qualitative.

Après un consentement oral, les entretiens individuels et collectifs ont été enregistrés et retranscrits. La participation était volontaire et non rémunérée.

### **Analyses**

Une analyse thématique par une méthode inductive a été utilisée pour analyser séparément les transcriptions des entretiens individuels et du focus group. À l'aide de Microsoft Excel, deux grilles d'analyse (l'une pour les entretiens individuels, l'autre pour le groupe de discussion) ont été conçues par l'infirmière/étudiante en doctorat et validées par le sociologue et le sénior spécialiste en santé publique. Chaque thème et sous-thème a été discuté jusqu'à ce qu'un consensus soit atteint. Deux rapports écrits ont été produits pour présenter les thèmes analytiques et les verbatims les plus illustratifs.

## Nurses' perceptions of the potential evolution of their role in antibiotic stewardship in nursing homes: a French qualitative study

Céline Bridey<sup>1\*</sup>, Gaëlle Le Dref<sup>1</sup>, Aurélie Bocquier<sup>1</sup>, Stéphanie Bonnay<sup>1</sup>, Céline Pulcini<sup>1,2</sup> and Nathalie Thilly<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Université de Lorraine, APEMAC, F-54000 Nancy, France; <sup>2</sup>Université de Lorraine, CHRU-Nancy, Service des Maladies Infectieuses et Tropicales, F-54000 Nancy, France; <sup>3</sup>Université de Lorraine, CHRU-Nancy, Département Méthodologie, Promotion, Investigation, F-54000 Nancy, France

\*Corresponding author. E-mail: [celine.bridey@univ-lorraine.fr](mailto:celine.bridey@univ-lorraine.fr)

Received 4 May 2022; accepted 10 January 2023

**Background:** In nursing homes, infections and antibiotic prescriptions are frequent. Nursing home nurses (NHNs) and advanced practice registered nurses (APRNs) could promote antibiotic stewardship (ABS). Few studies have explored nurses' knowledge, perceptions and practices towards ABS in nursing homes and none has investigated the potential evolution of their roles.

**Objectives:** To explore French nurses' perceptions on ABS, current and future potential roles in ABS in nursing homes, as well as facilitators and barriers.

**Methods:** We conducted a qualitative study in north-eastern France between October 2020 and March 2021 using semi-structured individual interviews with NHNs and a focus group with APRNs. Transcripts of the interviews were analysed using a thematic analysis.

**Results:** Twenty NHNs and seven APRNs participated. They were aware of antibiotic misuse and potential adverse events but lacked knowledge on some ABS aspects. NHNs' current ABS roles ranged from the detection of clinical infectious signs to clinical monitoring of residents, with some heterogeneity between nurses. They had positive opinions towards playing a more prominent role in ABS. In the future, with additional training, changes in the legislative framework and greater multidisciplinary teamwork, NHNs thought they could prescribe laboratory microbiological analyses and some targeted antibiotic treatments. APRNs thought they could prescribe first-line antibiotics for urinary tract infections.

**Conclusions:** French NHNs' current ABS roles could be expanded and new roles might be considered while taking into account several facilitators and barriers. According to APRNs, they could help to compensate for the limited presence of doctors in nursing homes and develop infectious diseases skills.

### Introduction

Antibiotic resistance, driven by the overuse and misuse of antibiotics, remains a major public health issue.<sup>1</sup> Antibiotic consumption in France has decreased since 2009 but remains above the European average.<sup>2,3</sup> In France, most antibiotics are prescribed in the community or in nursing homes (NHs).<sup>4</sup> Characteristics of residents in NHs (e.g. old age, comorbidities) lead to frequent infections and antibiotic prescriptions, with around half of these prescriptions considered unnecessary or inappropriate.<sup>5,6</sup> According to a nationwide point-prevalence study in French NHs conducted in 2016, 3% of residents were suffering from an infectious disease; the most frequent infections were urinary

tract infections (37%) and lower respiratory tract infections (24%).<sup>7</sup> In addition, residents are about 40% more likely than their community-dwelling peers to have antibiotic-resistant enterobacteria in their urine.<sup>8</sup> In line with the recommendations from the WHO,<sup>9</sup> French authorities have been promoting antibiotic stewardship (ABS) actions among healthcare professionals—including those in NHs—for more than two decades, based on a collaborative and multidisciplinary approach.<sup>10–12</sup>

Nurses could contribute to prevent antibiotic resistance and should be integrated into multidisciplinary teams in hospital and NH settings. However, their role in ABS has to be clearly defined and quantified.<sup>13–17</sup> French nurses currently have the following four main roles: patient monitoring, administration of drugs, disease

© The Author(s) 2023. Published by Oxford University Press on behalf of British Society for Antimicrobial Chemotherapy.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits non-commercial re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. For commercial re-use, please contact [journals.permissions@oup.com](mailto:journals.permissions@oup.com)

prevention and education.<sup>18</sup> The advanced practice registered nurse (APRN) status, introduced by a French law in 2018, expanded nursing skills in clinical assessment and therapeutic care (e.g. independent prescription of blood or urinary current biological tests, microbiological analyses and medical imaging exams, renewal/adaptation of existing drug prescriptions), thus modernizing the profession. APRNs are authorized to work in hospital, NH or primary care settings. The 1 year APRN training is accessible to nurses with at least 3 years of experience and included, at first in 2018, three specialties (i.e. controlled chronic diseases, oncological/haematological diseases and chronic kidney diseases).<sup>19</sup> Since then, other specialties (e.g. emergency, psychiatry/mental health) have been introduced in this status and one in geriatric care is currently being considered.<sup>20</sup> As in other countries (e.g. USA), APRNs could provide added value for ABS<sup>21</sup> but to date, they have no official role in this field in France.

Recent studies have been performed to explore nurses' knowledge, perceptions and practices towards ABS in NHs,<sup>5,22–26</sup> including one in France.<sup>5</sup> However, none has investigated the potential evolution of nurses' roles in ABS in NHs. In a context where roles of health professionals are evolving, exploring the perception of stakeholders about evolution of their profession is of particular interest.

A qualitative study was performed to explore French nurses' perceptions on: (i) antibiotic use/misuse and antibiotic resistance in NHs; (ii) their current roles towards ABS in NHs; and (iii) their future potential skills and roles towards ABS in NHs, as well as facilitators and barriers to these evolutions.

## Methods

### Study design

The qualitative study was conducted in one administrative geographical area of north-eastern France (Meurthe-et-Moselle, population of 733 469 according to the 2018 census) between October 2020 and March 2021 using: (i) semi-structured face-to-face individual interviews with NH nurses (NHNs); and (ii) one focus group with APRNs. A qualitative approach was required to explore nurses' perspectives in-depth and to foster the emergence of ideas about new roles in ABS. As the French law about the APRN is recent, we could only include in the focus group newly trained APRNs with only little work experience as such. For this reason, we used the focus group method, rather than individual interviews, which allows comparison of several points of view and then to fuel the emergence of new ideas.<sup>27</sup> The study follows the COREQ reporting guidelines (see Table S1, available as [Supplementary data at JAC-AMR Online](#)).<sup>28</sup>

### French context regarding antibiotic prescribing process and ABS in NHs

NHs aim to accommodate elderly people requiring daily support.<sup>29</sup> Residents need constant supervision and nursing care, but are medically stable and do not need constant medical care. Most (75%) of the 728 000 French NH residents are women, one-third are older than 90 years, and have neurodegenerative diseases.<sup>30</sup> NH residents from north-eastern France (about 50 000<sup>31</sup>) have similar characteristics.<sup>32</sup> Paramedical staffing of NHs includes a coordinating nurse (responsible for nursing care organization), several nurses (nursing care) and assistant nurses (hygiene and comfort care). NHs must have a coordinating physician in charge of organization of care but who does not provide direct medical care to residents except in emergencies or epidemic contexts.<sup>33,34</sup> Residents are usually managed by their own GP who has a private practice and comes into the NH for regular visits or on nurses' request. Due to the absence of

attending physicians on site, NHNs are in the frontline of infectious disease management. Paramedical staff understaffing, especially during the night, and turnover are frequent in French NHs.<sup>35,36</sup>

### Participants and setting

To recruit NHNs, we first contacted by mail the directors of 16 NHs from Meurthe-et-Moselle, selected to ensure a diversity of size, status (public or private) and location (urban, suburban or rural area). In this mail, we presented the study, its objectives and method, and asked for participation (and to return a written response if so). We then contacted by phone the NHs that agreed to participate in the study to recruit nurses, with a planned final sample target of 20 participants. This sample size generally allows data saturation to be reached,<sup>37,38</sup> defined as 'the point at which additional data do not lead to new emerging themes'.<sup>39</sup>

To recruit APRNs, we asked the University Hospital of Nancy to inform recently graduated nurses about the study. APRNs volunteering to participate were invited to contact the research team by mail. We planned to perform one focus group with six to eight participants.

### Data collection

To conduct the interviews, two interview guides [one for individual interviews with NHNs (Document S1) and one for the focus group with APRNs (Document S2)] were developed by a multidisciplinary team composed of one nurse and PhD student in public health (C.B.), one public health specialist (N.T.), one epistemologist (G.L.D.) and a healthcare project manager (S.B.). The guides were composed of open-ended questions exploring participants' perceptions regarding the three following topics: (i) their knowledge and beliefs about antibiotic use/misuse and antibiotic resistance; (ii) their current roles in ABS; and (iii) the potential evolution of their skills and roles towards ABS, including facilitators and barriers to these evolutions. At the end of the interview, participants completed a short questionnaire on their sociodemographic characteristics (Documents S3 and S4).

At first, we planned to conduct face-to-face individual interviews with NHNs in the NH premises. Due to the COVID-19 pandemic, half of interviews were conducted by phone or video conference. Interviews (expected duration: 1 h) were conducted by one nurse/PhD student (C.B.) and one epistemologist (G.L.D.) trained in qualitative research.

The face-to-face focus group with APRNs (expected duration: 1 h 30 min) was conducted by C.B. and G.L.D. using the focus group method.<sup>40</sup>

After oral consent, individual and collective interviews were recorded and transcribed. Participation was voluntary and not compensated.

### Analysis

A thematic analysis by an inductive method was used to separately analyse transcripts from individual interviews and the focus group. Using Microsoft Excel, two analysis grids (one for individual interviews and one for the focus group) were designed by the nurse/PhD student (C.B.) and validated by the epistemologist (G.L.D.) and the senior public health specialist (N.T.). Each theme and subtheme were discussed until a consensus was reached. Two written reports were produced to present analytical themes and the most illustrative verbatims.

### Ethics

This study was granted approval by the ethics committee of the University Hospital of Nancy on 15 October 2020 (approval No. 287).

### Results

We conducted 20 individual interviews with NHNs recruited in nine different NHs (average duration: 49 min), which allowed us

**Table 1.** Characteristics of the nurses who participated in the study

Participants in the individual interviews <sup>a</sup> (N=20)		Participants in the focus group (N=7)	
Characteristics	N	Characteristics	N
Personal and professional characteristics		Personal and professional characteristics	
Sex		Sex	
Female	19	Female	6
Male	1	Male	1
Age (years), range		Age (years), range	
18–24	1	18–24	0
25–34	3	25–34	2
35–44	8	35–44	3
45–54	5	45–54	1
55–62	3	55–62	1
Number of years of practice, range		Number of years of practice as nurse, range	
<5	3	<5	0
5–9	6	5–9	2
10–19	5	10–19	3
≥20	6	≥20	2
Profession		Number of months of practice as APRN, range	
Nurse	13	0–2	4
Coordinating nurse	7	3–5	1
Number of years of practice in nursing homes, range		6–11	0
<5	10	≥12	2
5–9	4	Work place before APRN training	
10–19	5	Public regional centre	5
≥20	1	Private clinic in an urban area	1
Recent training in IPC/infectious diseases <sup>b</sup>	0	Self-employed practice	1
IPC training in the last 3 years	4	Work place after APRN training	
Characteristics of the nursing home of exercise		Public regional centre	5
Location		Medical centre	1
Rural	6	Self-employed practice	1
Suburban	6	Experience in geriatric care	
Urban	8	Nurse in a hospital geriatric unit	1
Status		APRN internship in NHs	2
Public with connection to an hospital	8	No experience	4
Public without connection to an hospital	5	APRN speciality <sup>c</sup>	
Private	7	Controlled chronic diseases	4
Capacity (number of beds), range		Oncological pathologies	2
<80	7	Chronic kidney diseases	1
80–100	11		
>100	2		

<sup>a</sup>In the context of the COVID-19 pandemic, eight participants were interviewed by phone and three by video conference; other interviews were conducted face to face.

<sup>b</sup>Training in IPC or infectious diseases <1 year.

<sup>c</sup>Controlled chronic diseases: controlled chronic diseases and common multiple diseases in primary care; oncological pathologies: oncological and onco-haematological pathologies; chronic kidney diseases: chronic kidney disease and end-stage kidney disease (dialysis, kidney transplantation).

to reach data saturation as no new themes emerged after the seventeenth interview. All but one participant were women, and 8/20 were 35–44 years old. Most participants (13/20) were nurses, and the others were coordinating NHNs. They had various experience levels as nurses but half had been working in a nursing home for less than 5 years (Table 1).

Seven APRNs participated in the focus group (duration: 1 h 40 min), including six women (Table 1). Three had experience in geriatric care and the three APRN specialties were represented.

The main findings are presented separately for NHNs and APRNs, and by themes and subthemes arising from the analysis.

### **NHNs' views on antibiotic use/misuse and adverse events (see Table S2)**

The definition of appropriate use and misuse of antibiotics given by NHNs was heterogeneous, but mainly referred to prescription. Most participants described appropriate use as 'good antibiotic prescribing practices'. For half of the participants, antibiotic misuse is mostly due to prescriptions without clinical evidence or microbiological analyses, which would increase the risk of inappropriate antibiotic choices. Few estimated that it is necessary to wait for the results of the microbiological analyses before prescription. A few other NHNs also mentioned the use of antibiotics for viral infections as a misuse practice.

Regarding potential consequences of antibiotic use/misuse, most participants cited bacterial resistance, resulting from antibiotic overuse and self-medication; they feared that antibiotics will become ineffective, but did not know the molecules at higher risk of resistance. Likewise, the difference between empirical and targeted antibiotic treatment was not always known by the participants.

Most participants reported that residents' characteristics (i.e. age, poor health) influence the risk of infectious diseases, their diagnosis and management and increase the risk of antibiotic misuse. They experience difficulties regarding antibiotic administration and often need to adapt the drug formulation due to residents' swallowing disorders, refusal or cognitive impairment. For half of the participants, mental disorders also impair the interpretation of the clinical infectious signs.

### **NHN's views on their ABS actions at different stages of residents' care (Table 2)**

NHNs reported participating in ABS actions at different stages of residents' care. When a resident presents clinical signs compatible with an infection, most participants perform a clinical assessment and, if they deem it necessary, inform the GP by phone. If the GP prescribes microbiological tests, all participants collect the samples and manage their follow-up. However, when facing a suspected urinary tract infection, many participants first perform a dipstick screening test. In case of a positive result, they collect a urine sample and send it to the laboratory for culture on their own initiative without waiting for the medical prescription. The urine culture is then prescribed *a posteriori* by the GP. In the case of positive results, most participants contact the GP for guidance.

When a GP decides to prescribe an antibiotic, only a few NHNs discuss with them the relevance of the antibiotic treatment and potential allergies. Most participants then prepare antibiotics for the resident and help them in taking them or delegate this task to assistant nurses, as provided by French law.<sup>41</sup> During the treatment, most NHNs monitor antibiotic effectiveness, about half also monitor adverse events (especially digestive disorders) and ensure that the resident takes the drugs appropriately; only a few ask the GP to adapt the drug formulation, if they deem it necessary to facilitate administration.

Most participants acknowledged that patient education is limited in NHs, mainly due to residents' mental disorders. Nurses provide information about the antibiotic treatment to residents who are able to understand it and to relatives, who often ask for such treatments they perceive to be the solution.

### **NHNs' perceptions towards the development of their skills and roles in ABS (Table 3)**

Most participants had positive perceptions towards the development of their skills and roles in ABS. Perceived benefits included time saving and greater independence in the management of residents with a suspected infection. However, a few participants also reported some risks (e.g. risk of error, misuse).

### **NHNs' roles to develop or perform in the current legislative context (Table 3)**

For half of the participants, NHNs could not do more regarding ABS. However, a few NHNs wished to develop or more frequently perform some of their current authorized tasks not regularly realized to date. They mentioned in particular: performing urine dipstick screening tests from their own initiative; training assistant nurses on urinary tract infection prevention and in assisting the resident in taking antibiotics; tracing the antibiotic administration in the resident's file; monitoring the resident during the treatment; discussing with the GP about the antibiotic prescriptions; participating in the choice of the drug formulation; checking the potential allergies and the prescription (drug, dose, duration); and expanding their role in prevention, e.g. education and infection prevention and control (IPC) measures. Some participants would like to develop their skills in clinical evaluation in order to be able to analyse and discuss the situation with the GP.

Regarding potential new roles, some participants suggested they could propose to the GP the evaluation of the appropriateness of the empirical antibiotic therapy (i.e. the possibility to switch from the IV route to the oral one) after receiving the results of the antibiotic susceptibility testing report. They also suggested production, with pharmacists and GPs, an annual summary report about infections, microbiological investigations, antibiotic resistance and antibiotic use, to improve the quality of the resident care.

### **NHNs' roles to develop without taking into account the current legislative context (Table 3)**

Most participants would like to prescribe the laboratory microbiological analyses, especially the urine cultures, and half the blood tests too. A few participants wished to be trained to perform pulmonary clinical examination to detect pulmonary infection.

Half of the participants proposed prescription of antibiotics for some infections (urinary tract, pulmonary and skin infections) after receiving the results of the antibiotic susceptibility testing report and to choose the drug formulation. A few participants also proposed prescription of physiotherapy and complementary IPC isolation precautions.

### **Facilitators and barriers to the evolution of NHNs' skills and roles in ABS (Table 4)**

Most participants identified the need for additional training as a facilitator to the expansion of their ABS roles. According to them, it should focus on infectious diseases (pathophysiology and microbiology), antibiotic prescription and pharmacology, appropriate use of antibiotics, and how to perform a pulmonary examination. Nurses' experience-based knowledge should help

**Table 2.** Selection of the most illustrative verbatim examples regarding NHNs' views on current roles in ABS

Theme	Subtheme	NHN	Verbatim
Actions at different stages of resident care	Clinical assessment	NHN 13	<i>'First, she [the nurse] is the main actor of the observation of the patient, I mean. If there is a change in his/her behaviour, if there are symptoms that appear or disappear, it is still the nurse who will know how to see them and report them to the GP.'</i>
	Collecting microbiological samples	NHN 5	<i>'Often, regarding urine cultures, we take the initiative ourselves to take a sample, then we tell the doctor to write the prescription and usually, that's how we do it. We don't wait for the doctor to come to us to do a urine culture.'</i>
	Role in medical prescription of antibiotics	NHN 14	<i>'Check that there are no allergies, that the antibiotic is correctly prescribed, that it is adapted to the resident's state of health [...] The nurse exchanges with the GP, participates in the discussion when s/he prescribes and when s/he chooses the antibiotic.'</i>
	Medication management	NHN 10	<i>'When we can't manage to administer, it's true that we have already called the doctor back to tell him/her and eventually, we change the antibiotic, we change the drug formulation'</i>
	Resident monitoring	NHN 7	<i>'Ensure that the antibiotic is taken. Check for any adverse events, mainly skin and digestive effects, which are the most common here. And if there's any evolution, if there is no more fever.'</i>
	Education	NHN 12	<i>'We explain to the resident the reason for the antibiotic, when s/he is able to understand, which is not always the case for most of our residents.'</i>

**Table 3.** Selection of the most illustrative verbatim examples regarding NHNs' views on potential future skills and roles in ABS

Theme	Subtheme	NHN	Verbatim
Perceptions towards the development of their skills and roles	Positive perceptions	NHN 4	<i>'I think it's great that nurses can expand their skills [...] they're also the most able to assess the situation and, as I said earlier, waste less time, less chance on the resident by immediately putting in place what is needed.'</i>
	Negative perception	NHN 11	<i>'There is a greater risk of misuse.'</i>
Roles to develop or perform in the current legislative context	Assistant nurses' training	NHN 2	<i>'I think we should do a little training [of nursing assistants in assisting the resident in taking antibiotics], maybe a little hour, two hours [...] if the resident is not compliant.'</i>
		NHN 11	<i>'Because as soon as we are understaffed, if we trace our care, we can't do all our care.'</i>
	Resident monitoring	NHN 8	<i>'Regarding the prescription, we could perhaps work in collaboration with the GP on what we recommend, on what is adapted to the resident in terms of drug formulation, to take stock of prescriptions, the allergies when prescribing.'</i>
		NHN 15	<i>'Participate in data collection and analysis, especially with the pharmacist, to say which type of antibiotic therapy was used for which disease and possibly make an annual summary report.'</i>
Roles to develop without taking into account the current legislative context	Clinical assessment	NHN 3	<i>'I would like to be trained to do a lung auscultation. I think that we're able to do this, that we would be able to do this. It doesn't sound too complicated.'</i>
	Biological sample prescription	NHN 10	<i>'Directly prescribe the urine cultures, tests or a blood test.'</i>
	Antibiotic prescription	NHN 5	<i>'Take the initiative to use an antibiotic, for example if I knew how to read an antibiotic susceptibility testing result, [...] no need for a GP.'</i>

them to develop their skills in ABS. Half of the participants also cited the legislative framework, essential to secure nurses' actions. Some participants reported that some tools such as antibiotic

guides, protocols, computerized care records or telemedicine would facilitate the development of new roles. Finally, a few participants identified multidisciplinary teamwork (GP, pharmacist,

**Table 4.** Selection of the most illustrative verbatim examples regarding NHNs' views on facilitators and barriers to the evolution of skills and roles in ABS

Theme	Subtheme	NHN	Verbatim
Facilitators	Training	NHN 13	'We should be trained. Yes, I think in terms of pharmacology, we should go through each class of antibiotics and what they are used for [...] and then the appropriate use.'
	Tools	NHN 20	'Types of procedures, clinical cases, you have such a sign, such a symptom, this is what kind of protocol you can put in place [...] A guide to the use of antibiotics, why not?'
	Multidisciplinary teamwork	NHN 13	'It's [the appropriate use of antibiotics] at all levels. I've already talked about the prescriber, so the GP who's still the guarantor of all this. The pharmacist who will deliver the treatment to the care service. The nurse, of course. The assistant nurse also.'
	Implementation of APRNs	NHN 19	'We're currently thinking about advanced practice registered nurses. And it seems logical to me that those who choose more pharmacology-oriented functions could perhaps have transversal roles in their structures.'
	Legislative framework	NHN 20	'Legally, perhaps something should be changed. In the decree directly, in the decree of competence.'
Barriers	Lack of information/knowledge	NHN 10	'I think that we're not informed enough, for example on antibiotics, well, trained and informed, in fact, because finally, since I graduated, I learned antibiotics when I was at school and then finally, we're not told if there are new antibiotics that come on the market, if there are some that are less used. In fact, we find out as we use them.'
	Lack of time	NHN 13	'First of all, the lack of time, clearly because nurses are overworked, they already have many roles to manage.'
	GPs' opinion	NHN 3	'I know two or three [GPs], frankly wouldn't like that at all. Getting test results in their office when they haven't prescribed them themselves, I don't think they would like that.'

IPC nurse and assistant nurse) and the implementation of APRNs in NHs as facilitators.

Perceived barriers to complete additional roles in ABS included the lack of information/knowledge about antibiotics, the lack of time and human resources, and the frequent interruptions in the nurses' workflow. Some participants also feared the GPs' unfavourable opinion regarding the expansion of their roles in ABS. They thought that GPs would not have confidence in their skills to carry out these roles and would prefer to continue to perform these roles themselves.

#### **APRNs' views on antibiotic use/misuse, antibiotic resistance and roles in ABS (Table 5)**

Participants were aware of the appropriate use of antibiotics and antibiotic resistance. They defined misuse as an inappropriate prescription and non-compliance with the instructions for taking antibiotics (e.g. time intervals). They were aware of antibiotic adverse events (e.g. resistance, digestive disorders, skin reactions, renal failure) and paid great attention to them in managing patients because they could reduce the patient adherence to treatment.

APRNs act as a relay between GPs and NH residents. Their skills in clinical evaluation allow them to analyse the resident's situation with a suspected infection, assess the degree of emergency and suggest guidance. They can prescribe some laboratory microbiological analyses too (e.g. urine cultures, skin/mucosal swabs, peripheral venous blood cultures) defined by a decree.<sup>42</sup> APRNs also participate in discussions with GPs and pharmacists about the appropriateness and the specifics of antibiotic prescriptions (e.g. administration route, drug formulation, dosage, risks for drug interactions). They are involved in resident education,

and monitoring of the antibiotic treatment, and alert the GP, if they deem it necessary, to modify or stop the treatment.

APRNs favoured expansion of their ABS roles, especially to develop prevention roles, prescribe more laboratory biological analyses and first-line antibiotic treatments for urinary tract infections. The main facilitator for change they mentioned was their APRN training. However, participants highlighted that this new status must be accepted by other health professionals, in particular by GPs, perceived to have some negative perceptions towards APRNs.

## **Discussion**

Our results identify the current key role of NHNs in ABS, ranging from detection of infectious clinical signs to clinical monitoring of residents. The participants were aware of the misuse of antibiotics and their potential adverse effects, including antibiotic resistance, but lacked knowledge of some aspects of ABS. They had a positive view of the development of their skills/roles in ABS.

In the future, with training, changes in the legislative framework and better multidisciplinary teamwork, NHNs thought they would be able to prescribe microbiological laboratory tests and some targeted antibiotic treatments. NHNs proposed new roles that corresponded to the core elements of ABS (e.g. evaluate the appropriateness of the empirical antibiotic therapy and monitor antibiotic consumption) commonly implemented in our region according to Belan et al.<sup>12</sup> APRNs believe they can prescribe first-line antibiotics for UTIs. We can notice that NHNs/APRNs only thought about patient-centred missions but not about more collective missions such as the promotion of ABS programmes, although they might have a role to play.

As in many other countries,<sup>14,16</sup> NHNs' current ABS roles include clinical assessment and, under medical prescription,



**Table 5.** Selection of the most illustrative verbatim examples regarding APRNs' views on antibiotic use and their role in ABS

Theme	Subtheme	APRN	Verbatim
Antibiotic use/misuse and adverse events	Appropriate use of antibiotics	APRN 1	<i>'First of all, we have to look, know what we are administering, know what we are prescribing, at least for the prescriber, know the indications, is it prophylactic antibiotics? Will it be curative? Know the molecules...'</i>
	Antibiotic misuse	APRN 7	<i>'Untimely prescription or otherwise [...] outside of an infectious episode, which is not necessarily great.'</i>
	Antibiotic adverse events	APRN 2	<i>'With some antibiotics, there are digestive side effects that are so uncomfortable for the patient [...]. This is just not acceptable.'</i>
	Antibiotic resistance	APRN 1	<i>'I worked in geriatric medicine [...] antibiotics were a big problem because patients developed resistances [...] and when they had several resistances, it was difficult to treat them.'</i>
APRNs' role in ABS	Relay between patients and GPs	APRN 3	<i>'[...] there is rarely a doctor on site. It is very rare so s/he [the APRN] will really be the connection.'</i>
	Advisory role	APRN 7	<i>'Sometimes have an advisory role with GPs and pharmacists'</i>
	Clinical evaluation	APRN 1	<i>'The APRN can also examine [patients] [...] So, at the lung level, check for infection.'</i>
Potential evolution of APRNs' role in ABS	Prescription	APRN 2	<i>'Typically, the patient comes in with a urinary tract infection and the first resort is [...] it's our job to prescribe the antibiotic.'</i>
	Prevention	APRN 1	<i>'I think in the future, we will have some prevention, well, the general public, it will be very important.'</i>
Facilitators and barriers	Role of collaboration	APRN 2	<i>[Interviewer: What conditions should currently be in place to enable you to carry out your new roles as APRN or the intensification of your nursing roles?] 'Reaffirming our collaborative role with the different health actors.'</i>
	GPs' opinion	APRN 2	<i>'The biggest barrier to the implementation of APRNs, it is still the GP.'</i>

sample collection, follow-up of analyses, treatment preparation, administration and monitoring of potential adverse events. However, we observed some heterogeneity in NHNs' ABS roles, as already found by Schweitzer *et al.*<sup>43</sup> about urinary tract infection management in Northern Ireland. Our results suggest that this comes from variability in NHNs' individual opinions and practices as well as NHs' contextual factors (e.g. pharmacy access, GPs' opinions). In particular, many NHNs reported taking and sending a urine sample to the laboratory on their own initiative after a positive dipstick test, without any clinical examination of the resident by their GP. Indeed, the dipstick test is doubtful to solely guide the diagnosis strategy of urinary tract infections and can lead to an overuse of antibiotics.<sup>44</sup>

French evidence-based guidelines dedicated to ABS in NHs can improve this situation,<sup>12</sup> as well as the French '2022-2025 National Strategy for Preventing Infections and Antibiotic Resistance', which mentions the implementation of core ABS elements in NHs.<sup>11</sup> Regional health authorities and regional ABS networks could implement these elements.<sup>12</sup> Potential forms of evolution could be achieved by the involvement of NH administrators, who should enhance and promote ABS practices<sup>22</sup> and organize them, taking into account the NHN's central role in routine patient care.<sup>45</sup>

In the future, NHNs thought they could have a prescriptive role. This would require evidence in terms of quality and safety of resident care and changes in the French legislative framework. As mentioned by participants and in previous findings,<sup>6,46</sup> new roles would also require additional training on all main aspects of infection management (e.g. clinical infectious signs, indications for microbiological investigations, antibiotic management)

and in-depth knowledge regarding the appropriate use of antibiotics.<sup>22,23,46</sup>

Regarding facilitators, NHNs also mentioned their involvement in multidisciplinary teamwork (e.g. with GPs, pharmacists and microbiologists), which plays a prominent role in ABS,<sup>45</sup> as already reported. This may be done through regular interdisciplinary meetings<sup>47,48</sup> and use of shared tools (e.g. protocols, guidelines) to guide infection management.<sup>49</sup> Many tools available on the web target the NHNs' practice and could be used to improve ABS. For example, tools for resident evaluation and reporting by the nurse to an off-site physician may avoid unnecessary antibiotic prescriptions.<sup>50</sup> However, this requires that NHNs are made aware of existing national or regional ABS initiatives, infection training and tools.<sup>12</sup>

One of the main obstacles for these potential future roles, mentioned by the majority of participants, is the lack of time. In a context of increasing workload without additional human resources and significant staff turnover,<sup>51</sup> this lack of time currently prevents them from completing their ABS roles. Conversely, as reported elsewhere,<sup>52</sup> they also acknowledge that being able to prescribe antibiotics could help them save time, currently spent in contacting and waiting for GPs' diagnostic and therapeutic decisions.

Finally, the new APRN status is an opportunity to improve the organization and the quality of resident care in NHs,<sup>53</sup> provided agreement is obtained from all health professionals on this new scope of practice of APRNs, which is not yet well known to allow optimal collaboration.<sup>54</sup> Previous investigations showed that APRNs' expanded skills enable them to analyse the results of microbiological analyses (e.g. differentiate colonization from an infection),<sup>17</sup> prescribe antibiotics only when necessary, and

educate patients on antibiotic use.<sup>55</sup> These skills could allow APRNs to be ‘infection specialist nurses’ in NHs, as suggested by Sloane et al.<sup>56</sup> As such, they might be involved in several ABS roles in NHs (e.g. monitoring of antibiotic prescriptions, cultures and results)<sup>56</sup> and be a resource for nursing staff when GPs are not available.<sup>57</sup> However, given the current low number of APRNs in France, training NHNs to become ‘infection specialist nurses’ could make it possible to deploy this skill more widely.

### Strengths and limitations

This study provided a broad view of NHN’s perceptions about their involvement and the potential evolution of their roles towards ABS. Including APRNs in the study allowed the opportunities offered by this status recently introduced in France to be explored. We used various qualitative methods; for each group of professionals, we chose the best method to facilitate the emergence of ideas. This study generated concrete propositions that might be explored to improve ABS in NHs.

This study had also some limitations. NHNs and APRNs who agreed to participate were probably more interested in ABS and more favoured the evolution of their roles in this field than those who declined, generating a selection bias. However, our goal was not to obtain a representative picture of the NHNs’ perceptions. Besides, as the APRN status was recent, few APRNs have been trained, and only one focus group could be conducted for feasibility reasons. Thus, we could not assess whether data saturation was reached. Further studies should be conducted to confirm our results among APRNs. Moreover, half of APRNs interviewed had no previous experience in geriatric care. Finally, due to the COVID-19 pandemic, we had to conduct interviews by phone instead of in face-to-face; expression could be facilitated less by phone.<sup>58</sup>

### Conclusions

Reinforcing the participation of nurses in ABS in NHs is needed. The first step is to make sure NHNs can invest more optimally in their current ABS roles. It is necessary to make NH ABS guidelines available, promote NHNs’ ABS roles, provide them with training and tools regarding infection management, and reinforce the multidisciplinary work. Future roles identified in the present study might also be explored: (i) a quantitative questionnaire survey is ongoing to submit the main roles to a representative sample of French NHNs to assess their acceptability and feasibility; (ii) experimentations will then be needed to evaluate their impact on patient care and safety. These results are of particular interest in the French context, where the role of nurses is evolving, but also for NHs abroad where the organization of resident care is a major concern in the fight against antibiotic resistance.

### Acknowledgements

We thank the NH directors and all nurses who agreed to participate in the study interviews. We also thank APRNs who participated in the focus group and the University Hospital of Nancy for its help in recruiting them.

### Funding

This study was supported by internal funding.

### Author contributions

C.B., C.P. and N.T. conceived the project. C.B., G.L.D., S.B. and N.T. developed the interview guide. C.B. and G.L.D. collected the data, elaborated the analysis grid and coded the interviews. C.B., G.L.D., A.B. and N.T. interpreted the results. C.B., G.L.D., A.B. and N.T. drafted the first version of the manuscript, which was reviewed by all authors.

### Transparency declarations

None to declare.

### Supplementary data

Tables S1 and S2 and Supplementary documents S1–S4 are available as Supplementary data at JAC-AMR Online.

### References

- 1 WHO. Global action plan of antimicrobial resistance. 2015. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241509763>.
- 2 ECDC. Antimicrobial consumption in the EU/EEA – Annual Epidemiological Report for 2019. 2020. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Antimicrobial-consumption-in-the-EU-Annual-Epidemiological-Report-2019.pdf>.
- 3 Santé Publique France. Consommation d’antibiotiques et antibioresistance en France en 2019. 2020. <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2020/consommation-d-antibiotiques-et-antibioresistance-en-france-en-2019#block-296667>.
- 4 Santé Publique France. Surveillance de la résistance bactérienne aux antibiotiques en soins de ville et en établissements pour personnes âgées dépendantes. Année 2018. 2019. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-associees-aux-soins-et-resistance-aux-antibiotiques/resistance-aux-antibiotiques/documents/rapport-synthese/surveillance-de-la-resistance-bacterienne-aux-antibiotiques-en-soins-de-ville-et-en-etablissements-pour-personnes-ages-dependantes-annee-2018>.
- 5 Ahouah M, Lartigues C, Rothan-Tondeur M. Perceptions of antibiotic therapy among nursing home residents: perspectives of caregivers and residents in a mixed exploratory study. *Antibiotics* 2019; **8**: 66. <https://doi.org/10.3390/antibiotics8020066>
- 6 Dyar OJ, Pagani L, Pulcini C. Strategies and challenges of antimicrobial stewardship in long-term care facilities. *Clin Microbiol Infect* 2015; **21**: 10–9. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2014.09.005>
- 7 Santé Publique France. Prév’Ehpad : infections associées aux soins et traitements antibiotiques en établissements d’hébergement pour personnes âgées dépendantes, résultats nationaux 2016. 2017. <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2017/prev-ehpad-infections-associees-aux-soins-et-traitements-antibiotiques-en-etablissements-d-hebergement-pour-personnes-agees-dependantes-resultat>.
- 8 Pulcini C, Clerc-Urmes I, Attinsounon CA et al. Antibiotic resistance of Enterobacteriaceae causing urinary tract infections in elderly patients living in the community and in the nursing home: a retrospective observational study. *J Antimicrob Chemother* 2019; **74**: 775–81. <https://doi.org/10.1093/jac/dky488>
- 9 Goff DA, Kullar R, Goldstein EJC et al. A global call from five countries to collaborate in antibiotic stewardship: united we succeed, divided we might fail. *Lancet Infect Dis* 2017; **17**: 56–63. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)30386-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)30386-3)

- 10 Ministère des solidarités et de la santé. Lutte et prévention en France. 2021. <https://solidarites-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/les-antibiotiques-des-medicaments-essentiels-a-preserver/des-politiques-publiques-pour-preserver-l-efficacite-des-antibiotiques/article/lutte-et-prevention-en-france>.
- 11 Ministère des solidarités et de la santé. Stratégie Nationale 2022-2025 de prévention des infections et de l'antibiorésistance. 2022. <https://solidarites-sante.gouv.fr/actualites/presse/communiqués-de-presse/article/le-ministere-des-solidarites-et-de-la-sante-presente-la-strategie-nationale>.
- 12 Belan M, Agrinier N, Gonthier D et al. Antibiotic stewardship in French nursing homes: a 2019 regional survey. *JAC Antimicrob Resist* 2021; **3**: dlab105. <https://doi.org/10.1093/jacamr/dlab105>
- 13 Pulcini C, Morel CM, Tacconelli E et al. Human resources estimates and funding for antibiotic stewardship teams are urgently needed. *Clin Microbiol Infect* 2017; **23**: 785–7. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2017.07.013>
- 14 Manning ML, Pfeiffer J, Larson EL. Combating antibiotic resistance: the role of nursing in antibiotic stewardship. *Am J Infect Control* 2016; **44**: 1454–7. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2016.06.023>
- 15 Monsees E, Goldman J, Popejoy L. Staff nurses as antimicrobial stewards: an integrative literature review. *Am J Infect Control* 2017; **45**: 917–22. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2017.03.009>
- 16 Ellen ME, Hughes F, Shach R et al. How nurses can contribute to combating antimicrobial resistance in practice, research and global policy. *Int J Nurs Stud* 2017; **71**: A1–3. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2017.02.023>
- 17 Manning ML, Pogorzelska-Maziarz M. Health care system leaders' perspectives on infection preventionist and registered nurse engagement in antibiotic stewardship. *Am J Infect Control* 2018; **46**: 498–502. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2017.10.024>
- 18 Code de la Santé Publique. Articles R4311-1, R4311-2 et R4311-3. 2020. <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000006190610/2020-12-28/>.
- 19 Journal officiel de la république française. Décret n° 2018-629 du 18 juillet 2018 relatif à l'exercice infirmier en pratique avancée. <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decree/2018/7/18/SSAH1812409D/jo/texte>.
- 20 Fabregas B. Gériologie : vers la création d'un 6e domaine d'intervention pour les IPA ? 2020. <https://www.infirmiers.com/profession-infirmiere/presentation/geriologie-vers-creation-6e-domaine-intervention-ipa.html>.
- 21 Kleinpell R, Kapu A, Alexander C et al. The use of national collaborative to promote advanced practice registered nurse-led high-value care initiatives. *Nurs Outlook* 2020; **68**: 626–36. <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2020.04.009>
- 22 Scales K, Zimmerman S, Reed D et al. Nurse and medical provider perspectives on antibiotic stewardship in nursing homes. *J Am Geriatr Soc* 2017; **65**: 165–71. <https://doi.org/10.1111/jgs.14504>
- 23 Hale LS, Votaw LL, Mayer JE et al. Nurses' knowledge, perception, and self-confidence regarding evidence-based antibiotic use in the long-term care setting. *Consult Pharm* 2017; **32**: 700–6. <https://doi.org/10.4140/TCP.n.2017.700>
- 24 Kistler CE, Beeber A, Becker-Dreps S et al. Nursing home nurses' and community-dwelling older adults' reported knowledge, attitudes, and behavior toward antibiotic use. *BMC Nurs* 2017; **16**: 12. <https://doi.org/10.1186/s12912-017-0203-9>
- 25 Chi-Young L, Min-Hye L, Seong-Hyeon L et al. Nurses' views on infection control in long-term care facilities in South Korea: a focus group study. *Korean J Adult Nurs* 2018; **30**: 634–42. <https://doi.org/10.7475/kjan.2018.30.6.634>
- 26 Lim CJ, Kwong M, Stuart RL et al. Antimicrobial stewardship in residential aged care facilities: need and readiness assessment. *BMC Infect Dis* 2014; **14**: 410. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-14-410>
- 27 DiCicco-Bloom B, Crabtree BF. The qualitative research interview. *Med Educ* 2006; **40**: 314–21. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2006.02418.x>
- 28 Tong A, Sainsbury P, Craig J. Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ): a 32-item checklist for interviews and focus groups. *Int J Qual Health Care* 2007; **19**: 349–57. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzm042>
- 29 Katz MJ, Gurses AP, Tamma PD et al. Implementing antimicrobial stewardship in long-term care settings: an integrative review using a human factors approach. *Clin Infect Dis* 2017; **65**: 1943–51. <https://doi.org/10.1093/cid/cix566>
- 30 DREES social. L'hébergement des personnes âgées en EHPAD. Les chiffres clés. 2015. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/infographie-video/infographie-lhebergement-des-personnes-agees-en-etablissement-les-chiffres-clés>.
- 31 Cacheux L, Gass C, Harodenciu L et al. Le confinement dans le Grand Est : conditions de logement et isolement influent sur la qualité de vie. *Insee Anal Gd Est* 2020; **112**. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4492018>
- 32 ARS Grand Est. Exploitation de l'enquête DREES EHPA 2015. Principaux résultats en région Grand Est. 2018. [https://www.grand-est.ars.sante.fr/system/files/2018-03/EHPA2015\\_Synthese\\_VF%20%281%29.pdf](https://www.grand-est.ars.sante.fr/system/files/2018-03/EHPA2015_Synthese_VF%20%281%29.pdf).
- 33 Journal officiel de la République Française. Décret n° 2005-560 du 27 mai 2005 relatif à la qualification, aux missions et au mode de rémunération du médecin coordonnateur exerçant dans un établissement hébergeant des personnes âgées dépendantes mentionné au I de l'article L. 313-12 du code de l'action sociale et des familles. <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decree/2005/5/27/2005-560/jo/texte>.
- 34 Journal officiel de la République Française. Décret n° 2011-1047 du 2 septembre 2011 relatif au temps d'exercice et aux missions du médecin coordonnateur exerçant dans un établissement hébergeant des personnes âgées dépendantes mentionné au I de l'article L. 313-12 du code de l'action sociale et des familles. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000024532249>
- 35 Kouyoumdjian V, Perceau-Chambard E, Sisoix C et al. Physician's perception leading to the transfer of a dying nursing home resident to an emergency department: a French qualitative study. *Geriatr Gerontol Int* 2019; **19**: 249–53. <https://doi.org/10.1111/ggi.13600>
- 36 Pellissier C, Charbotel B, Fassier JB et al. Nurses' occupational and medical risks factors of leaving the profession in nursing homes. *Int J Env Res Public Health* 2018; **15**: 1850. <https://doi.org/10.3390/ijerph15091850>
- 37 Francis JJ, Johnston M, Robertson C et al. What is an adequate sample size? Operationalising data saturation for theory-based interview studies. *Psychol Health* 2010; **25**: 1229–45. <https://doi.org/10.1080/08870440903194015>
- 38 Guest G, Bunce A, Johnson L. How many interviews are enough? *Field Methods* 2006; **18**: 59–82. <https://doi.org/10.1177/1525822X05279903>
- 39 Saunders B, Sim J, Kingstone T et al. Saturation in qualitative research: exploring its conceptualization and operationalization. *Qual Quant* 2018; **52**: 1893–907. <https://doi.org/10.1007/s11135-017-0574-8>
- 40 Traynor M. Focus group research. *Nurs Stand* 2015; **29**: 44–8. <https://doi.org/10.7748/ns.29.37.44.e8822>
- 41 Code de l'action sociale et des familles. Article L.313-26. 2009. [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000020892776/](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000020892776/).
- 42 Code de santé publique. Arrêté du 18 juillet 2018 fixant les listes permettant l'exercice infirmier en pratique avancée en application de l'article R. 4301-3 du code de santé publique modifié par arrêté du 11 mars 2022, Article 1. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000037218201/>.
- 43 Schweitzer AK, Hugues CM, Macauley DC et al. Managing urinary tract infections in nursing homes: a qualitative assessment. *Pharm World Sci* 2005; **27**: 159–65. <https://doi.org/10.1007/s11096-005-1191-5>

- 44 Latour K, De Lepeleire J, Catry B et al. Nursing home residents with suspected urinary tract infections: a diagnostic accuracy study. *BMC Geriatr* 2022; **22**: 187. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-02866-2>
- 45 Olans RN, Olans RD, DeMaria A Jr. The critical role of the staff nurse in antimicrobial stewardship—unrecognized, but already there. *Clin Infect Dis* 2016; **62**: 84–9. <https://doi.org/10.1093/cid/civ697>
- 46 Pereira NR, Castro-Sanchez E, Nathwani D. How can multi-professional education support better stewardship? *Infect Dis Rep* 2017; **9**: 6917.
- 47 Plüss-Suard C, Niquille A, Hèquet D et al. Decrease in antibacterial use and facility-level variability after the introduction of guidelines and implementation of physician-pharmacist-nurse quality circles in Swiss long-term care facilities. *J Am Med Dir Assoc* 2020; **21**: 78–83. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.05.016>
- 48 Ramly E, Tong M, Bondar S et al. Workflow barriers and strategies to reduce antibiotic overuse in nursing homes. *J Am Geriatr Soc* 2020; **68**: 2222–31. <https://doi.org/10.1111/jgs.16632>
- 49 Fleming A, Bradley C, Cullinan S et al. Antibiotic prescribing in long-term care facilities: a meta-synthesis of qualitative research. *Drugs Aging* 2015; **32**: 295–303. <https://doi.org/10.1007/s40266-015-0252-2>
- 50 Belan M, Thilly N, Pulcini C. Antimicrobial stewardship programmes in nursing homes: a systematic review and inventory of tools. *J Antimicrob Chemother* 2020; **75**: 1390–7. <https://doi.org/10.1093/jac/dkaa013>
- 51 Marquier R, Vroylandt T, Jolidon P et al. Des conditions de travail en EHPAD vécues comme difficiles par des personnels très engagés. *Doss DREES* 2016; **5**: 32.
- 52 Schuts EC, Hulscher MEJL, Mouton JW et al. Current evidence on hospital antimicrobial stewardship objectives: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis* 2016; **16**: 847–56. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)00065-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)00065-7)
- 53 McAiney C, Ploeg J, Wickson-Griffiths A et al. Perspectives of nurse practitioner-physician collaboration among nurse practitioners in Canadian long-term care homes: a national survey. *Can J Nurs Leadersh* 2017; **30**: 10–25. <https://doi.org/10.12927/cjnl.2017.25452>
- 54 Henni SH, Kirkevold M, Antypas K et al. Perceptions of the scope of practice of nurse practitioners caring for older adults: level of agreement among different healthcare providers. *Scand J Caring Sci* 2021; **35**: 492–501. <https://doi.org/10.1111/scs.12861>
- 55 Running A, Kipp C, Mercer V. Prescriptive patterns of nurse practitioners and physicians. *J Am Acad Nurse Pr* 2006; **18**: 228–33. <https://doi.org/10.1111/j.1745-7599.2006.00120.x>
- 56 Sloane PD, Huslage K, Kistler CE et al. Optimizing antibiotic use in nursing homes through antibiotic stewardship. *N C Med J* 2016; **77**: 324–9. <https://doi.org/10.18043/ncm.77.5.324>
- 57 Forbes V, Harvey C, Meyer A. Nurse practitioners in aged care settings: a study of general practitioners' and registered nurses' views. *Contemp Nurse* 2018; **54**: 220–31. <https://doi.org/10.1080/10376178.2018.1484258>
- 58 Novick G. Is there a bias against telephone interviews in qualitative research? *Res Nurse Health* 2008; **31**: 391–8. <https://doi.org/10.1002/nur.20259>

## Supplementary data

**Table S1.** COREQ (Consolidated criteria for REporting Qualitative research) Checklist

Topic	Item No.	Guide Questions/Description	Reported on Page No.
<b>Domain 1: Research team and reflexivity</b>			
<i>Personal Characteristics</i>			
Interviewer/facilitator	1	Which author/s conducted the interview or focus group?	6
Credentials	2	What were the researcher's credentials? E.g. PhD, MD	6
Occupation	3	What was their occupation at the time of the study?	6
Gender	4	Was the researcher male or female?	1
Experience and training	5	What experience or training did the researcher have?	6
<i>Relationship with participants</i>			
Relationship established	6	Was a relationship established prior to study commencement?	5-6
Participant knowledge of the interviewer	7	What did the participants know about the researcher? e.g. personal goals, reasons for doing the research	5-6
Interviewer characteristics	8	What characteristics were reported about the interviewer/facilitator? e.g. Bias, assumptions, reasons and interests in the research topic	N/A
<b>Domain 2: Study design</b>			
<i>Theoretical framework</i>			
Methodological orientation and Theory	9	What methodological orientation was stated to underpin the study? e.g. grounded theory, discourse analysis, ethnography, phenomenology, content analysis	6-7
<i>Participant selection</i>			
Sampling	10	How were participants selected? e.g. purposive, convenience, consecutive, snowball	5-6
Method of approach	11	How were participants approached? e.g. face-to-face, telephone, mail, email	5-6
Sample size	12	How many participants were in the study?	7
Non-participation	13	How many people refused to participate or dropped out? Reasons?	N/A
<i>Setting</i>			
Setting of data collection	14	Where was the data collected? e.g. home, clinic, workplace	6
Presence of non-participants	15	Was anyone else present besides the participants and researchers?	N/A
Description of sample	16	What are the important characteristics of the sample? e.g. demographic data, date	Table 1
<i>Data collection</i>			

Interview guide	17	Were questions, prompts, guides provided by the authors? Was it pilot tested?	6, Additional documents S1 and S2
Repeat interviews	18	Were repeat interviews carried out? If yes, how many?	N/A
Audio/visual recording	19	Did the research use audio or visual recording to collect the data?	6
Field notes	20	Were field notes made during and/or after the interview or focus group?	N/A
Duration	21	What was the duration of the interviews or focus group?	7
Data saturation	22	Was data saturation discussed?	7 -15
Transcripts returned	23	Were transcripts returned to participants for comment and/or correction?	N/A
<b>Domain 3: Analysis and findings</b>			
<i>Data analysis</i>			
Number of data coders	24	How many data coders coded the data?	7
Description of the coding tree	25	Did authors provide a description of the coding tree?	N/A
Derivation of themes	26	Were themes identified in advance or derived from the data?	7
Software	27	What software, if applicable, was used to manage the data?	7
Participant checking	28	Did participants provide feedback on the findings?	N/A
<i>Reporting</i>			
Quotations presented	29	Were participant quotations presented to illustrate the themes / findings? Was each quotation identified? e.g. participant number	Tables 2, 3, 4, 5 and Additional Table S2
Data and findings consistent	30	Was there consistency between the data presented and the findings?	12-15
Clarity of major themes	31	Were major themes clearly presented in the findings?	12-15
Clarity of minor themes	32	Is there a description of diverse cases or discussion of minor themes?	12-15

**Table S2.** Selection of the most illustrative verbatims regarding NHNs' views on antibiotic use/misuse and adverse events

<b>Theme</b>	<b>Subtheme</b>	<b>NHN</b>	<b>Verbatim</b>
Antibiotic use	Appropriate use of antibiotics	NHN 6	<i>For me, it's about having the right prescription, to be sure of the disease, to know whether or not an antibiotic is needed</i>
	Antibiotic misuse	NHN 15 NHN 17	<i>There is misuse from the moment there is no clinical observation by the GP. We assume that there is a urinary tract infection, we don't wait for the results, we administer the antibiotic immediately without the antibiotic susceptibility testing result. And after 48 hours, sometimes, we change the antibiotic.</i>
Antibiotic adverse events	Skin problems and diarrhea	NHN 19	<i>I often look to see if there are any skin problems or diarrhea that could result and therefore carry a risk of dehydration or things like that.</i>
	Antibiotic resistance	NHN 8	<i>There's the risk of antibiotic resistance in the long term [...] I have a feeling that the further we go, the more we will reach a dead end on infections. In other words, we will no longer be able to treat them correctly. That's the main thing, we won't be able to treat them anymore.</i>
Resident characteristics	Impact of resident characteristics	NHN 14	<i>There are administration difficulties with some residents [...] We use whatever is available for residents who can't swallow, we put them in yoghurt.</i>

NHN: Nursing Home Nurse; GP: General Practitioner

**Document S1.** Nursing home nurses' (NHN) interview guide (individual interviews)

Topics	Questions
<b>Appropriate use of antibiotics</b>	<p><i>Main question:</i> In antibiotic therapy, we often talk about the appropriate use of antibiotics. How do you think antibiotics should be used to indicate appropriate use? Why is the appropriate use of antibiotics important?</p> <p><i>Other possible questions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- According to you, what are the appropriate antibiotic use practices? Or on the contrary, misuse practices?</li> <li>- In your experience, under what circumstances can an antibiotic be misused?</li> <li>- What are the consequences of antibiotics' misuse? In your opinion, what are the risks associated with antibiotics' misuse?</li> <li>- Are there some antibiotics for which appropriate use is more important than for others? Why do you consider them at higher risk of antibiotic resistance?</li> <li>- In the field of antibiotic use, what are the specificities of nursing homes' environment?</li> <li>- What justifies prescribing an antibiotic for prevention (rather than for treatment)?</li> <li>- Which professionals play a role in the appropriate use or misuse of antibiotics in nursing homes?</li> </ul>
<b>Current nurses' roles towards the appropriate use of antibiotics</b>	<p><i>Main question:</i> - In your opinion, how do you contribute to the appropriate use of antibiotics as part of the residents' care in nursing homes?</p> <p><i>Other possible questions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Can you explain what is your role towards microbiological tests?</li> <li>- What is your role when a general practitioner prescribes antibiotics?</li> <li>- What do you do when administering the antibiotic?</li> <li>- How do you manage the initiation of urgent antibiotic treatment?</li> <li>- What do you do when you monitor residents treated with antibiotics?</li> <li>- When a resident comes back from the hospital, which role do you play towards antibiotics?</li> <li>- How do you participate in the education of the resident and/or his(her) family?</li> <li>- What helps you develop your roles in the appropriate use of antibiotics?</li> <li>- What prevents you from performing your roles in the appropriate use of antibiotics?</li> </ul>
<b>Potential future nurses' roles towards the appropriate use of antibiotics</b>	<p><i>Main questions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Under the current legislative framework, how would you consider a greater involvement of nurses in the appropriate use of antibiotics?</li> <li>- If your roles were expanded from a legislative point of view, what new roles in the appropriate use of antibiotics would you imagine being able to carry out?</li> </ul> <p><i>Other possible questions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- How could your current roles be broadened / deepened / intensified?</li> <li>- What could help you to develop your roles in the appropriate use of antibiotics?</li> <li>- What could prevent you from developing your roles in the appropriate use of antibiotics?</li> <li>- What new roles could you do on a daily basis or in your daily practice?</li> <li>- What should be planned to help you to carry out these new roles?</li> <li>- What could prevent you from completing these new roles? Why?</li> <li>- What is your opinion on a potential expansion of the nurse's roles in the appropriate use of antibiotics?</li> </ul>
<b>Final questions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Do you think the COVID 19 crisis has impacted your perceptions about the role of nurses in the appropriate use of antibiotics? If yes, how?</li> <li>- Would you like to add more information or speak about other topics?</li> </ul>



**Document S2.** Advanced practice registered nurses' (APRNs) interview guide (focus group)\*

<b>Topics</b>	<b>Questions</b>
<b>Appropriate use of antibiotics</b>	<p><i>Main question:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In antibiotic therapy, we often talk about the appropriate use of antibiotics. How do you think antibiotics should be used to indicate appropriate use? Why is the appropriate use of antibiotics important?</li> </ul> <p><i>Other possible questions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- According to you, what are the appropriate antibiotic use practices? Or on the contrary, misuse practices?</li> <li>- In your experience, under what circumstances can an antibiotic be misused?</li> <li>- What are the consequences of antibiotics' misuse? In your opinion, what are the risks associated with antibiotics' misuse?</li> <li>- Are there some antibiotics for which appropriate use is more important than for others? Why do you consider them at higher risk of antibiotic resistance?</li> <li>- In the field of antibiotic use, what are the specificities related to the nursing home environment in terms of the use of antibiotics?</li> <li>- What justifies prescribing an antibiotic for prevention (rather than for treatment)?</li> <li>- Which professionals play a role in the appropriate use or misuse of antibiotics in nursing homes?</li> </ul>
<b>Current, possible or future APRNs' roles in the appropriate use of antibiotics in nursing homes</b>	<p><i>Main questions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- What is the APRNs' role in the appropriate use of antibiotics in nursing homes?</li> <li>- How could APRNs be more involved in the appropriate use of antibiotics in nursing homes?</li> </ul> <p><i>Other possible questions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- What roles can the APRN do?</li> <li>- In what kinds of activities?</li> <li>- What conditions must be met to help you to carry out your roles in the appropriate use of antibiotics?</li> <li>- What prevents you from performing your roles in the appropriate use of antibiotics?</li> <li>- How could your current roles be broadened / deepened / intensified?</li> <li>- What could help you to develop your roles in the appropriate use of antibiotics?</li> <li>- What could prevent you from developing your roles in the appropriate use of antibiotics?</li> </ul>
<b>Final questions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Do you think the COVID 19 crisis has impacted your feelings about the role of nurses in the appropriate use of antibiotics? If yes, how?</li> <li>- Would you like to add more information or speak about other topics?</li> </ul>

\* During this focus group, APRNs' role in the appropriate use of antibiotics in hospitals and in the community was also explored. The corresponding sections of the interview guide are not transcribed here since results are not presented in the present article.

**Document S3.** Demographic data survey (Nursing Home Nurses, NHNs)

All information collected below will be treated as confidential.

Interview number: \_ \_ \_ \_

Date: \_ \_ / \_ \_ / \_ \_ \_ \_ \_ \_

Location: \_\_\_\_\_

1. Sex:

Female

Male

2. Age:

18-24 years old

35-44 years old

54-62 years old

25-34 years old

45-54 years old

62 years old and more

3. Number of years of practice:

<5  5-10  10-20  >20

4. Number of years of practice in nursing homes:

<5  5-10  10-20  >20

5. What is your occupation?

Nurse

Coordinating nurse or nurse manager

6. What is the nursing home's status where you practice?

Public status with attachment to a hospital

Public status without attachment to a hospital

Associative or private non-profit status

Private for profit status

7. Postcode: \_\_\_\_\_

City: \_\_\_\_\_

8. Where is this nursing home located?

City > 50 000 inhabitants

City from 5000 to 50 000 inhabitants

City < 5000 inhabitants

9. Have you recently participated in an infectious disease or infection prevention and control training?

Yes  No

**Document S4.** Demographic data survey (Advanced Practice Nurses, APRNs)

All information collected below will be treated as confidential.

Focus group number: \_ \_ \_

Date: \_ \_ / \_ \_ / \_ \_ \_ \_

Location: \_\_\_\_\_

1. Sex:

- Female
- Male

2. Age:

- 18-24 years old
- 25-34 years old
- 35-44 years old
- 45-54 years old
- 54-62 years old
- 62 years old and more

3. Number of years of practice as nurse:

- <5
- 5-10
- 10-20
- >20

4. How long have you been APRN?

- 0-3 months
- 3-6 months
- 6-9 months
- 9-12 months
- > 12 months

5. What is your APRN specialty?

- Controlled chronic diseases
- Oncological and hematological diseases
- Chronic kidney diseases

6. In what kind of structure did you practice before your APRN training?

- University hospital center      Specify the department: .....
- Hospital Center                      Specify the department: .....
- Clinic                                      Specify the department: .....
- Local hospital                          Specify the department: .....
- Nursing home
- Private nurse office

7. In what kind of structure do you practice or will you practice as an APRN?

- University hospital center      Specify the department: .....
- Hospital Center                      Specify the department: .....
- Clinic                                      Specify the department: .....
- Local hospital                          Specify the department: .....
- Nursing home
- Private nurse office

8. Where is located the structure where you are currently practicing?

- City > 50 000 inhabitants
- City from 5000 to 50 000 inhabitants
- City < 5000 inhabitants

9. Have you recently participated in an infectious disease or infection prevention and control training?

- Yes
- No

## DISCUSSION

### **Les leviers au développement du rôle de l'infirmière dans le bon usages des antibiotiques en EHPAD**

La formation a été identifiée dans cette étude comme un véritable levier de développement du rôle de l'infirmière dans le bon usage des antibiotiques en EHPAD. Selon la perception des participants, les thèmes de formation à privilégier portent notamment sur les pathologies infectieuses, le bon usage des antibiotiques et la prescription des antibiotiques. Dans une étude de Hale et al. de 2017, l'impact de la mise en œuvre d'actions de formation sur le niveau de connaissances des infirmières en EHPAD a été évaluée.<sup>198</sup>

Une formation en ligne de 12 minutes, créée par des pharmaciens et portant sur les critères d'initiation des antibiotiques et sur les risques liés à l'usage des antibiotiques dans les infections des voies urinaires et respiratoires, a été dispensée à des infirmières dans trois établissements de soins de longue durée situés aux Etats-Unis (Kansas). L'évaluation de cette formation a montré une évolution positive des connaissances des infirmières et a permis d'identifier le fait que les infirmières n'avaient pas forcément conscience de leurs déficits de connaissance ou de leurs perceptions erronées.

Dans une autre étude, un programme de formation spécifiquement destiné aux infirmières de l'EHPAD, initié par les dirigeants de l'établissement, ciblait l'amélioration des délais d'administration, la collecte des échantillons, la priorisation de la communication des résultats de laboratoire à l'équipe pluridisciplinaire, la désescalade du traitement antibiotique et l'éducation des patients et de leur famille au bon usage des traitements antibiotiques.<sup>159,168</sup>

La mise en place d'outils d'aide à la prescription, à l'administration et à l'évaluation clinique représente une alternative intéressante qui paraît nécessaire pour permettre aux infirmières de développer leurs compétences dans le bon usage des antibiotiques et promouvoir les bonnes pratiques d'utilisation des antibiotiques. Une impulsion par les dirigeants de l'EHPAD permet d'initier leur déploiement et leur utilisation au sein de l'EHPAD. Le fait de déployer des outils

intégrés aux organisations des professionnels soignants peut faciliter le processus de désescalade et faciliter le recueil des avis de spécialistes tels que les infectiologues.<sup>192</sup>

Un autre axe consiste à optimiser les modalités de communication entre l'infirmière d'EHPAD et le médecin traitant afin que les informations transmises reflètent précisément la situation du résident et permettent une prescription médicale d'antibiotiques optimisée.<sup>189</sup> Pour ce faire, un outil d'aide à la structuration de la transmission téléphonique peut aider à rendre la communication plus efficace.<sup>157</sup>

D'autres moyens de communication peuvent être utilisés. Les interactions multimodales (appels téléphoniques, SMS, fax, courriers électroniques) doivent pouvoir permettre aux professionnels de santé de rester en lien et de poursuivre la prise en charge du résident y compris lorsqu'ils ne sont pas physiquement présents au sein de l'EHPAD.<sup>172</sup> En France, à l'heure du déploiement de la télémédecine, la mise en place de téléconsultations de médecins généralistes ou de médecins spécialistes dans les EHPADs peut représenter un moyen pour le praticien, alerté par l'infirmière, d'évaluer la situation clinique réelle d'un résident et de réaliser des prescriptions d'antibiotiques fondées sur des éléments cliniques probants, relevés à distance. Cette solution technique peut ainsi permettre d'optimiser les prescriptions d'antibiotiques en limitant les prescriptions empiriques et prolongées d'antibiotiques et l'influence de l'infirmière à la surutilisation d'antibiotiques.

L'organisation de réunions pluridisciplinaires régulières pour évoquer la situation clinique des résidents et décider des stratégies thérapeutiques concernant le contexte infectieux est un facteur favorisant du bon usage des antibiotiques (prescriptions d'antibiotiques et d'analyses microbiologiques, désescalade, voie d'administration, dose et durée d'administration)<sup>172</sup> et permettrait aux infirmières de faire évoluer leurs compétences et leur rôle dans le bon usage des antibiotiques.

## **Les freins au développement du rôle de l'infirmière dans le bon usage des antibiotiques en EHPAD**

Les principaux freins au développement du rôle de l'infirmière dans le bon usage des antibiotiques en EHPAD sont liés aux facteurs sociaux, culturels et contextuels du milieu :

- Le niveau de connaissances et d'expérience varie selon les professionnels de santé.<sup>199</sup> Par manque de sensibilisation, de formation, ou d'ancienneté au sein de l'EHPAD, le personnel infirmier ne met pas forcément en œuvre les conduites adéquates de bon usage des antibiotiques et n'est pas forcément en capacité de réaliser une analyse pertinente du contexte clinique.<sup>177</sup>

Les infirmières risquent ainsi d'influencer la prescription médicale en faveur d'une surutilisation des antibiotiques.<sup>164</sup>

- La pression exercée par les résidents et les familles sur les infirmières et sur les médecins encourage à la prescription d'antibiotiques.<sup>164</sup>

- Le manque de directives et de recommandations en matière de prescriptions au sein des EHPADs complexifie la mise en œuvre des règles de bon usage des antibiotiques.<sup>164,200</sup>

- Des différences de pratiques de prescriptions entre les médecins sont soulignées par les infirmières. La multiplicité des médecins prescripteurs et le fait que ceux-ci, de par leur activité principale libérale, ne soient pas physiquement présents au sein de l'EHPAD, rend complexe l'harmonisation des pratiques et la mise en œuvre d'interventions ciblant les médecins prescripteurs.<sup>164</sup>

- L'aspect législatif est essentiel. Une évolution du rôle et des missions de l'infirmière en dehors du cadre réglementaire actuel ne peut être envisagée sans une évolution des textes qui définissent actuellement le champ de compétences des infirmières.

- Enfin, le manque de ressources humaines, une charge de travail alourdie par l'âge de plus en plus avancé des résidents et le turn-over élevé au sein des EHPADs limitent la capacité des infirmières à réaliser leurs missions actuelles de bon usage des antibiotiques et à développer de nouvelles compétences dans ce domaine. Les interruptions de tâches fréquentes perturbent

également l'organisation du travail et rendent difficile le développement du rôle des infirmières dans le bon usage des antibiotiques.<sup>125</sup>

## CONCLUSION

Il est nécessaire de renforcer la participation des infirmières au bon usage des antibiotiques et à la lutte contre l'antibiorésistance dans les EHPADs. La première étape consisterait à ce que les infirmières d'EHPAD puissent s'investir de manière plus optimale dans leurs rôles actuels en matière de bon usage des antibiotiques. Pour cela, il est nécessaire de mettre à disposition des recommandations sur le bon usage des antibiotiques en EHPAD, de promouvoir les rôles des infirmières dans ce domaine, de leur fournir une formation et des outils concernant la gestion des infections, et de renforcer le travail multidisciplinaire. Ensuite, les rôles futurs identifiés dans la présente étude, doivent être soumis à l'avis d'un échantillon représentatif de personnel infirmier français en EHPAD afin d'évaluer leur acceptabilité et leur faisabilité. C'est pourquoi, une seconde étude réalisée au moyen d'une enquête quantitative par questionnaire a été diffusée à l'ensemble des EHPAD de France afin de les soumettre à l'avis de la profession. Dans un second temps, des expérimentations seront nécessaires pour évaluer le déploiement de nouveaux rôles infirmiers en EHPAD dans le bon usage des antibiotiques en termes d'impact sur les soins et sur la sécurité des patients.

Ces résultats sont particulièrement intéressants dans le contexte français où le rôle des infirmières évolue mais aussi pour les EHPADs à l'étranger où l'organisation des soins aux résidents dans le contexte infectieux est une préoccupation majeure dans le cadre de la lutte contre l'antibiorésistance.

## CHAPITRE 2

### **Nursing home nurses' opinions on the potential evolution of their role in antibiotic stewardship: a French national cross-sectional survey**

**Statut de l'article : soumis à la revue Journal of Clinical Nursing le 13 avril 2023, accepté le 27 novembre 2023**

#### **CONTEXTE**

Les antibiotiques ont révolutionné la médecine moderne mais les dérives liées à leur utilisation excessive ou à leur usage inapproprié ont favorisé la résistance aux antibiotiques.<sup>201</sup> Ce phénomène inquiétant, sans action de freinage rapide, risque de limiter l'efficacité des antibiotiques dans le traitement des infections d'origine bactérienne et générer des situations d'impasse thérapeutique avec des effets sur la morbidité, la mortalité et les coûts économiques de santé induits.<sup>7</sup> En Europe, en 2019, 133 000 décès étaient imputables à des infections à bactéries multirésistantes.<sup>202</sup> En France, ces infections sont responsables de 12 500 décès par an.<sup>203</sup> Pour cette raison, l'Organisation Mondiale de la Santé considère la résistance aux antibiotiques comme l'une des trois menaces de santé publique les plus importantes du 21<sup>e</sup> siècle.<sup>201</sup>

D'ici à 2050 en France, le vieillissement de la population va s'accroître, une personne sur 3 sera âgée de plus de 75 ans. Même si les progrès de la médecine, l'accentuation de la prévention et l'amélioration des conditions de vie participent à l'allongement de l'espérance de vie, il est nécessaire de prendre en compte cet aspect démographique qui, associé au fait que la prévalence de la dépendance est très fortement croissante avec l'âge, engendrera une accentuation du nombre de personnes âgées en perte d'autonomie nécessitant une prise en charge en EHPAD.<sup>204</sup> L'utilisation des antibiotiques est particulièrement préoccupante dans les EHPADs au sein desquels il existe un risque élevé d'infections. Les prescriptions d'antibiotiques sont fréquentes et souvent inutiles ou inappropriées.<sup>2</sup> Ajoutées aux nombreuses autres molécules déjà



prescrites, elles renforcent le risque d'effets indésirables ou d'interactions médicamenteuses déjà prégnant en EHPAD. En moyenne en France, les personnes âgées prennent 7 molécules par prise journalière mais cela peut aller jusqu'à dépasser les 15 molécules.<sup>205</sup>

En regroupant les données de 78 études réalisées dans 39 pays, Raban et al. ont estimé la prévalence de l'utilisation d'antibiotiques dans les maisons de retraite à 5,2 % sur une journée (IC 95 % : 3,3-7,9) et à 62,0 % sur un an (54,0-69,3) tandis que la proportion estimée de prescriptions d'antibiotiques appropriées était de 28,5 % (10,3-58,0).<sup>206</sup>

En France, où la consommation d'antibiotiques est l'une des plus élevées d'Europe,<sup>207</sup> la plupart des antibiotiques sont prescrits par les médecins généralistes en ville ou en EHPAD.<sup>208</sup> En effet les personnes âgées vivant en EHPAD présentent un risque plus élevé d'infection à bactéries multirésistantes que leurs homologues en ville, estimé à 40% pour les entérobactéries retrouvées dans les ECBU.<sup>209</sup> Également, les difficultés à diagnostiquer une infection en EHPAD chez les personnes âgées qui présentent souvent des tableaux cliniques atypiques rendent complexe la prévention des infections graves.<sup>19</sup>

Ainsi, la marge d'amélioration dans les EHPADs est importante.<sup>210</sup> C'est pourquoi, la réalisation d'interventions de gestion des antibiotiques dans les EHPADs est essentielle<sup>211</sup>, tout comme la mise en œuvre de programmes efficaces de surveillance, de prévention et de contrôle des infections. Quelques interventions de bon usage des antibiotiques (en Amérique du Nord, au Royaume-Uni, aux Pays-Bas et en Suède principalement) ont montré des résultats prometteurs pour améliorer l'utilisation des antibiotiques dans les EHPADs, mais d'autres recherches de haute qualité sont nécessaires pour identifier des stratégies de bon usage des antibiotiques efficaces et durables.<sup>211</sup>

En France, la récente stratégie nationale 2022-2025 pour la prévention des infections et de la résistance aux antibiotiques en santé humaine vise à définir les éléments de base du bon usage des antibiotiques dans les EHPADs et appelle à y renforcer les actions de bon usage des

antibiotiques. Elle encourage l'exploration de nouvelles stratégies potentielles, fondées sur une perspective interprofessionnelle et une approche collaborative et multidisciplinaire.<sup>4</sup>

Les principales mesures de bon usage des antibiotiques consistent à fixer une politique de bon usage des antibiotiques au sein de l'EHPAD et à mettre en place l'organisation qui permet de la décliner, à mettre à disposition des professionnels de santé les recommandations afin qu'elles soient appliquées, à évaluer la pertinence des antibiotiques empiriques ou ciblés prescrits, à favoriser l'accès aux données de consommation des antibiotiques et aux données bactériologiques, à réaliser un feed-back régulier de l'utilisation des antibiotiques au sein de l'établissement aux médecins prescripteurs et au personnel soignant et à réaliser des formations sur la gestion des infections et la prescription des antibiotiques.<sup>212</sup>

Selon la littérature, le rôle central des infirmières des EHPADs dans le bon usage des antibiotiques consiste à identifier les situations cliniques pouvant correspondre à un syndrome infectieux, à réaliser l'évaluation clinique du résident, à communiquer les informations aux médecins et à prélever les échantillons microbiologiques.<sup>12,168</sup> Les infirmières d'EHPAD sont également responsables de la surveillance de l'efficacité des antibiotiques prescrits et de la survenue potentielle d'effets indésirables; elles éduquent les résidents et leurs familles sur le bon usage des antibiotiques ; elles font le lien entre les différents professionnels de santé impliqués dans les soins aux résidents (par exemple : médecins généralistes, aides-soignantes, pharmaciens, biologistes etc.).<sup>189</sup> L'élargissement du rôle des infirmières dans le bon usage des antibiotiques dans le cadre d'une approche multidisciplinaire s'est avéré prometteur pour améliorer l'utilisation des antibiotiques dans les différents secteurs de soins dont les EHPADs.<sup>213,214</sup> Les infirmières pourraient développer de nouveaux rôles dans le bon usage des antibiotiques, mais il est nécessaire de les définir et de les quantifier.<sup>184</sup> Notre étude qualitative a montré que les infirmières des EHPADs françaises avaient des opinions globalement positives sur le développement de leurs compétences et de leur rôle dans le bon usage des antibiotiques, malgré des opinions mitigées concernant certains nouveaux rôles potentiels qu'elles ont

identifiés, telle que la prescription d'antibiotiques.<sup>215</sup> Elles ont formulé des propositions concrètes pour approfondir et développer leur rôle dans le bon usage des antibiotiques en suggérant de renforcer certaines de leurs tâches actuelles autorisées en matière de gestion des antibiotiques, telles que la réalisation de tests de dépistage par bandelette urinaire sur leur propre initiative, la surveillance du résident pendant la durée du traitement antibiotique, la discussion des prescriptions d'antibiotiques avec le médecin généraliste et la participation au choix de la formulation du médicament. Elles ont également proposé de nouveaux rôles dans la gestion des antibiotiques, tels que la prescription d'analyses microbiologiques de laboratoire, l'évaluation de la pertinence de l'antibiothérapie empirique et le suivi de la consommation d'antibiotiques.<sup>215</sup>

Les données sur les opinions des infirmières des EHPADs concernant l'évolution potentielle de leur rôle dans le bon usage des antibiotiques sont rares<sup>189</sup> et une étude incluant un large échantillon national d'infirmières d'EHPAD pour explorer le sujet n'a pas encore été réalisée.

Dans ce contexte, nous avons mené une enquête nationale transversale par questionnaire afin d'évaluer (i) l'opinion des infirmières d'EHPAD sur l'évolution potentielle de leur rôle dans la gestion des antibiotiques, en distinguant le renforcement des rôles actuels et le développement de nouveaux rôles potentiels ; ii) les facilitateurs et les obstacles à ces nouveaux rôles potentiels ; et iii) les caractéristiques démographiques et professionnelles des infirmières d'EHPAD associées à l'opinion sur les nouveaux rôles en matière de prescription d'antibiotiques.

## METHODE

### Design de l'étude

Il s'agissait d'une enquête exploratoire transversale qui s'est déroulée du 2 mai au 10 juillet 2022 auprès des infirmières d'EHPAD françaises au moyen d'un questionnaire auto-administré mis en ligne sur internet et hébergé sur le logiciel gratuit Lime Survey.

Le questionnaire de l'enquête a été élaboré par une équipe pluridisciplinaire composée d'une infirmière et doctorante en santé publique, d'un expert en santé publique, d'un épidémiologiste et d'un chef de projet sur la base des résultats de l'étude qualitative précédemment réalisée sur les perceptions des infirmières d'EHPAD concernant l'évolution potentielle de leur rôle dans le bon usage des antibiotiques.<sup>215</sup> Il a été revu par un comité d'experts composé d'un médecin infectiologue, d'un médecin généraliste exerçant en EHPAD, de deux pharmaciens, d'une cadre de santé en EHPAD et d'une infirmière de prévention et de contrôle des infections. Il a ensuite été testé par trois infirmières d'un EHPAD située dans le nord-est de la France pour en vérifier la longueur, la clarté et l'adéquation.

Pour diffuser l'enquête, nous avons d'abord utilisé une base de données nationale exhaustive gérée par le gouvernement français (disponible à l'adresse suivante : <https://www.data.gouv.fr>) afin d'identifier les EHPADs françaises (de statut public ou privé) disposant d'au moins vingt lits et d'une adresse électronique disponible (7 215/7 485 ; 96 % répondaient à ces critères). Ensuite, nous avons contacté les directeurs des EHPADs par e-mail pour leur présenter l'enquête, en leur demandant de transmettre le lien vers le questionnaire en ligne aux infirmières et cadres de santé de leur établissement. Jusqu'à quatre rappels ont été envoyés aux directeurs des EHPADs par e-mail : un par le Centre de prévention des infections associées aux soins de la région Grand Est (CPIas) et par le Centre régional d'antibiothérapie de la région Grand Est (CRAtb) une semaine après le premier e-mail ; et trois autres par l'équipe de recherche, deux, trois et quatre semaines plus tard. Enfin, nous avons contacté par téléphone les infirmières d'un échantillon aléatoire de 144 EHPADs n'ayant pas répondu au questionnaire en ligne entre le 21

juin et le 1er juillet 2022. Le tirage au sort a été stratifiée en fonction de la zone géographique, du statut et de la taille des EHPADs. Nous leur avons demandé si elles avaient reçu l'invitation par courriel, nous les avons encouragées à participer à l'enquête et nous leur avons renvoyé le lien vers le questionnaire lorsque cela s'avérait nécessaire.

La participation était volontaire et non rémunérée. L'enquête étant totalement anonyme (au niveau du répondant et de l'EHPAD), l'autorisation de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) n'était pas nécessaire. Cette étude a été approuvée par le comité d'éthique du CHRU de Nancy.

### **Questionnaire d'enquête**

Le questionnaire comprenait 43 items répartis en quatre parties (Document S1) : (1) les opinions sur le renforcement potentiel du rôle actuel des infirmières d'EHPAD dans le bon usage des antibiotiques (c'est-à-dire les rôles qui sont actuellement possibles mais qui pourraient être effectués plus fréquemment/systématiquement) ; (2) les opinions sur le développement potentiel de nouveaux rôles de bon usage des antibiotiques (3) les leviers et les barrières à ces nouveaux rôles potentiels dans le bon usage des antibiotiques ; et (4) les caractéristiques démographiques et professionnelles (sexe, groupe d'âge, diplôme, expérience professionnelle, type d'EHPAD et localisation de l'EHPAD).

### **Analyses**

Les caractéristiques démographiques et professionnelles des participants, ainsi que les réponses à chaque item du questionnaire, sont présentées sous forme de nombres et de pourcentages.

Afin d'identifier les caractéristiques associées aux opinions envers les nouveaux rôles concernant le choix de la molécule antibiotique à prescrire par les infirmières d'EHPAD (avant ou après avoir reçu les résultats de l'antibiogramme), une variable dichotomique "Opinion envers les nouveaux rôles concernant la prescription d'antibiotiques" (d'accord/désaccord) a été créée combinant les réponses aux deux items suivants : "Les infirmières des maisons de retraite pourraient-elles initier des antibiotiques pour certaines infections [...] ?" et "Les infirmières des

maisons de retraite pourraient-elles modifier le traitement antibiotique empirique prescrit par le médecin généraliste [...] ?". La catégorie "D'accord" comprenait les participants qui étaient d'accord ou tout à fait d'accord avec les deux propositions. La catégorie "Pas d'accord" comprenait tous les autres participants. Les comparaisons des caractéristiques des infirmières d'EHPAD en fonction de leur opinion sur un nouveau rôle potentiel en matière de prescription d'antibiotiques ont été effectuées à l'aide de tests du  $\chi^2$ .

Les caractéristiques prises en compte étaient l'âge des participants (18-34 ans, 35-54 ans, 55 ans ou plus), leur diplôme (infirmière, cadres de santé, infirmière spécialisée (IPA, infirmière hygiéniste ou infirmière anesthésiste), le nombre d'années de pratique en tant qu'infirmière en EHPAD (<5, 5-9, 10 ans ou plus), le statut de l'EHPAD (public attaché à un hôpital, public non attaché à un hôpital, associatif/privé à but non lucratif, privée à but lucratif) et la localisation (urbaine, suburbaine, rurale). Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel RStudio (RStudio V 4.2.1, Boston, USA),  $p < 0,05$  étant considéré comme statistiquement significatif.

## Nursing home nurses' opinions on the potential evolution of their role in antibiotic stewardship: A French national cross-sectional survey

Céline Bridey MSc, PhD Student<sup>1</sup> | Aurélie Bocquier PhD, Researcher<sup>1</sup> |  
Stéphanie Bonnay MScA, Project Manager<sup>1</sup> | Céline Pulcini MD, PhD, Professor<sup>1,2</sup> |  
Nathalie Thilly PharmD, PhD, Professor<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Université de Lorraine, APEMAC, Nancy, France

<sup>2</sup>Centre régional en antibiothérapie du Grand Est AntibioEst, Université de Lorraine, CHRU-Nancy, Nancy, France

<sup>3</sup>Département Méthodologie, Promotion, Investigation, Université de Lorraine, CHRU-Nancy, Nancy, France

### Correspondence

Céline Bridey, Université de Lorraine, APEMAC, F-54000 Nancy, France.  
Email: [celine.bridey@univ-lorraine.fr](mailto:celine.bridey@univ-lorraine.fr)

### Abstract

**Aims:** To assess French nursing home nurses' opinions on the potential evolution of their antibiotic stewardship role, facilitators and barriers, and nurses' characteristics associated with their opinion toward new roles regarding antibiotic prescribing.

**Design:** We conducted a cross-sectional study in French nursing homes with  $\geq 20$  beds and for which an email address was available in a national database managed by the French government between May and June 2022.

**Methods:** A self-administered internet-based questionnaire of 43 closed-ended Likert items was sent to directors of eligible nursing homes by email asking them to forward the link to the questionnaire to the nurses and head nurses of their institution. Data analysis included descriptive statistics and  $\chi^2$  tests.

**Results:** 7215 nursing homes were sent the online questionnaire; 1090 participants completed it partially or totally and 923 fully filled in the questionnaire. A majority of nurses supported strengthening and expanding their antibiotic stewardship role. Regarding new roles, over 70% agreed that nurses could collect urine samples to perform a urine culture on their own initiative, prescribe microbiological laboratory tests, and change the drug formulation or the administration route of the antibiotic prescribed by the general practitioner.

One-third declared that they could initiate antibiotics for some infections and/or change the empirical antibiotic treatment prescribed by the general practitioner. Nurses from public nursing homes with connection to a hospital (27.5% vs. >35% for other status) and with recent experience in nursing homes (31% for <5 years of practice vs. 41% for 10 years or more) were less likely to agree to prescribe antibiotics.

**Conclusions:** This quantitative questionnaire survey identified potential new nurses' roles in antibiotic stewardship that seem to be acceptable and feasible for participants. These new nurses' roles need to be explored in future experimentations before considering implementation.

**Reporting Method:** The study adhered to relevant EQUATOR guidelines and followed the STROBE reporting guidelines.

**Patient or Public Contribution:** A self-administered internet-based questionnaire was sent to directors of eligible nursing homes by email asking them to forward the link to the questionnaire to the nurses and head nurses of their institution. Nurses and head nurses who were interested and willing could complete the questionnaire online partially or fully.

**Trial and Protocol Registration:** This study is not a clinical trial and is not eligible for trial registration. We used another suitable study registration site, the Center for Open Science.

#### KEYWORDS

antibiotic resistance, antibiotic stewardship, cross-sectional survey, nurses' roles, nursing homes

## 1 | INTRODUCTION

### 1.1 | Background

Antibiotics have revolutionised modern medicine (Munita & Arias, 2016). However, overuse and misuse of antibiotics reduce their effectiveness by driving antibiotic resistance which can lead to antibiotic treatment failure and even therapeutic impasses, with negative effects on morbidity, mortality and health costs (Manning & Giannuzzi, 2015). In 2019 in Europe, 133,000 deaths were attributable to multidrug-resistant bacterial infections (European antimicrobial resistance collaborators, 2022). In France, multidrug-resistant bacterial infections caused 12,500 deaths per year (Abat et al., 2017). The World Health Organization considers antibiotic resistance to be one of the three most important public health threats of the 21st century (Munita & Arias, 2016).

Antibiotic use is of particular concern in nursing homes, where infections are common due to the residents' characteristics (e.g. old age, comorbidities) and community lifestyle favouring cross-infections (Ahouah, Lartigue, & Rothan-Tondeur, 2019; Mody et al., 2013). Antibiotic prescriptions in nursing homes are frequent and often inappropriate (Ahouah, Lartigue, & Rothan-Tondeur, 2019). Pooling data from 78 studies from 39 countries, Raban et al. estimated the prevalence of antibiotic use in nursing homes at 5.2% over 1 day (95% CI: 3.3–7.9) and 62.0% over 1 year (54.0–69.3); the estimated proportion of appropriate antibiotic prescriptions, which assessed whether an antibiotic treatment was warranted based on the presence of infectious symptoms (McGeer criteria), was 28.5% (10.3–58.0) (Raban et al., 2021). In France, where antibiotic use is one of the highest in Europe (European centre for disease prevention and control, 2020), most antibiotics are prescribed in the community or in nursing homes (Bridey et al., 2023), and there is considerable room for improvement in nursing homes (Simon et al., 2021). Consequently, older people in nursing homes have a higher risk of infection with antibiotic-resistant bacteria than their community-dwelling peers, estimated to be, for example, 40% higher for Enterobacteriaceae cultured from urine samples (Pulcini et al., 2019). Furthermore, diagnosing

an infection can be difficult in the older individuals, who often present atypical symptoms, making it difficult to prevent serious complications (Jump et al., 2018).

Thus, antibiotic stewardship, defined as the effort to measure and improve how antibiotics are prescribed by physicians and used by patients, is essential in nursing homes (Crespo-Rivas et al., 2012), through effective infection surveillance, prevention and control programs. Among the antibiotic stewardship practices identified in French nursing homes, we found the establishment of policies and organisations to improve antibiotic use, provision of therapeutic guidelines for antibiotic prescribing for common infections, written protocols to guide sampling or therapeutic management, evaluation of the appropriateness of empirical or targeted antibiotic therapies, access to antibiotic consumption and bacteriological data, regular feedback on antibiotic use and resistance to prescribing physicians and nursing staff, and education and training sessions on infection management and/or antibiotic prescribing (Belan et al., 2020). However, those practices whose impact on antibiotic use and/or resistance have been evaluated in the nursing home setting are rare (Raban et al., 2020). A few antibiotic stewardship interventions (mostly from North America, the United Kingdom, the Netherlands, and Sweden mostly) have been evaluated in nursing homes and have shown promising results in improving antibiotic use, but further high-quality research is needed to identify effective and sustainable antibiotic stewardship strategies (Crespo-Rivas et al., 2012; Raban et al., 2020). In France, the recent 2022–2025 national strategy for preventing infections and antibiotic resistance aims to define core antibiotic stewardship elements in nursing homes, and calls for strengthened antibiotic stewardship actions in nursing homes. The strategy encourages the exploration of potential new strategies, based on an interprofessional perspective and a collaborative and multidisciplinary approach (Bridey et al., 2023). Additionally, as antibiotic stewardship programs are insufficient in most nursing homes, it is essential to identify strategies that will accelerate the implementation of antibiotic stewardship interventions in nursing homes (Taylor & Crnich, 2022).

The central role of nursing home nurses in antibiotic stewardship has been described in the literature as follows: (Ahouah, Lartigue, & Rothan-Tondeur, 2019; Olans et al., 2016) they are primarily responsible



for detecting infections, assessing patients, taking microbiology samples and communicating information to physicians. Nursing home nurses are also responsible for monitoring patients and the effectiveness and safety of antibiotics; they provide residents and families with education about medications and their appropriate use and are the main source of information among the various health professionals involved in residents' care (e.g. general practitioners, nurse assistants, pharmacists, biologists) (Crespo-Rivas et al., 2012). Expanding the role of nurses in antibiotic stewardship in a multidisciplinary approach has shown promise in improving antibiotic use in nursing homes and other settings and it is necessary to consider achieving the full potential of nurses' contributions (Gotterson et al., 2021; Manning et al., 2016; Pulcini et al., 2017). Nurses could develop new antibiotic stewardship roles, but it is necessary to define and quantify these roles (Gotterson et al., 2021; Manning & Pogorzelska-Maziarz, 2018). In a previous qualitative study, we found that French nursing home nurses had overall positive views toward the development of their skills and role in antibiotic stewardship, despite mixed views regarding some potential new roles they identified, such as the prescription of antibiotics (Bridey et al., 2023). Participants also made concrete proposals to strengthen and develop their antibiotic stewardship roles. They suggested strengthening some of their current authorised antibiotic stewardship tasks, such as performing urine dipstick screening tests of their own initiative, monitoring the resident during the treatment, discussing antibiotic prescriptions with the general practitioner and participating in the choice of drug formulation. They also proposed new antibiotic stewardship roles, such as ordering microbiological laboratory tests, evaluating the appropriateness of empirical antibiotic therapy and monitoring antibiotic consumption (Bridey et al., 2023). However, data on nursing home nurses' opinions toward the potential evolution of their role in antibiotic stewardship are scarce (Scales et al., 2017), and the views of a large national sample of nursing home nurses are unavailable, to the best of our knowledge.

## 1.2 | French context regarding the antibiotic prescribing process and antibiotic stewardship in nursing homes

Nursing homes provide 24/7 functional support and the necessary medical care to medically stable older people who have lost their physical and/or mental autonomy in daily life. In France, approximately 7500 nursing homes accommodate 728,000 residents, of whom three quarters are women, one-third are older than 90 years and half are severely or totally dependent (Bridey et al., 2023). In 2016, the estimated point prevalence of infections in French nursing homes was 3% on a given day; the most frequent infections were urinary tract infections (37%) and lower respiratory tract infections (24%) (Bridey et al., 2023). Standard nursing homes' paramedical staff includes a head nurse (responsible for nursing care organisation), several nurses (nursing care) and assistant nurses (hygiene and comfort care). In France, nurses currently have the following four main roles: patient monitoring, administration of drugs, disease

### What does this paper contribute to the wider global clinical community?

- Identify new roles for nurses in antibiotic stewardship in nursing homes that could be implemented in various countries.
- Propose ways to improve the care of nursing home residents in the context of infection through the evolution of the role of nurses, which could be applicable in various countries.
- Consider involving nurses more widely in the use of antibiotics in nursing homes and to fight against antibiotic resistance and to share the avenues of evolution that could also be deployed in other countries.

### Implications for the profession and/or patient care

Consider the evolution of the role of nurses in antibiotic stewardship in nursing homes, improve the care of residents by limiting antibiotic consumption.

### Impact

#### What problem did the study address?

Nurses could play a greater role in antibiotic stewardship but it is necessary to define and quantify this. Nursing home nurses' opinions toward the potential evolution of their role in antibiotic stewardship are poorly investigated, especially views of a large national sample of nursing home nurses are unknown.

#### What were the main findings?

Nursing home nurses have positive attitudes toward strengthening and expanding their antibiotic stewardship role. Future potential antibiotic stewardship roles for nurses have been identified and need to be evaluated before implementation is considered: collect urine samples to perform a urine culture on their own initiative, prescribe microbiological laboratory tests, and change the drug formulation or the administration route of the antibiotic prescribed by the general practitioner. Facilitators (i.e. better multidisciplinary teamwork, training and access to antibiotic stewardship tools) and barriers (i.e. lack of human resources, lack of time, and frequent interruptions in the workflow) to expanding the nursing home nurses' roles in antibiotic stewardship must be taken into account.

#### Where and on whom will the research have an impact?

This study offers perspectives on the potential evolution of the role of nursing home nurses in antibiotic stewardship in France and abroad. This research may have an impact on the care of residents and provide guidance for limiting antibiotic use in nursing homes.

prevention and education (Bridey et al., 2023). After two additional training years, nurses can obtain advanced practice registered nurse status. This status, introduced in France by a French law in 2018, allows nurses to expand their skills in clinical assessment and therapeutic care (e.g. independent ordering of blood or urinary biological tests, microbiological analyses and medical imaging exams and renewal/adaptation of existing drug prescriptions). Advanced practice registered nurses are progressively integrating into nursing homes.

Nursing homes must have a coordinating physician in charge of the organisation of care who does not provide direct medical care to residents except in emergencies or epidemic contexts. Residents are usually managed by their own general practitioner who has a private practice and comes to the nursing home for regular visits or on nurses' request. Thus, nursing home nurses are in contact with a multiplicity of general practitioners, sometimes as many as there are residents. Paramedical understaffing, especially during the night, and high turnover are frequent in French nursing homes. On average, there were six nursing home nurses per day per 100-bed nursing homes and 20 assistant nurses in 2015 (Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques, 2020). However, there are great disparities between nursing homes in terms of nursing staff and public nursing homes have more nursing staff compared to private ones (Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques, 2020). Public nursing homes with connections to a hospital (approximately around 20% of all French nursing homes) can benefit from infection prevention and control and antibiotic stewardship team expertise and access to the hospital pharmacy and laboratory. National requirements regarding antibiotic stewardship activities are currently not in place for the other types of nursing homes, even though they are planned in the 2022–2025 national strategy mentioned above.

### 1.3 | Objectives

In this context, we conducted a national cross-sectional questionnaire survey to assess nursing home nurses' opinions on the potential evolution of their antibiotic stewardship role, distinguishing the reinforcement of current roles and the development of potential new roles, and to identify facilitators and barriers to these potential new roles. As a secondary objective, we evaluated associations between nursing home nurses' demographic and professional characteristics and opinions toward new roles regarding antibiotic prescribing.

## 2 | METHODS

### 2.1 | Survey design and distribution

We conducted a national cross-sectional exploratory survey from 2 May to 10 July 2022 among French nursing home nurses. A self-administered and internet-based questionnaire hosted on the free LimeSurvey® software was used.

The survey questionnaire was developed by a multidisciplinary team composed of one nurse and PhD student in public health (CB), one public health specialist (NT), one epidemiologist (AB) and a health care project manager (SB) based on the results of our previous qualitative study on nursing home nurses' perceptions of the potential evolution of their role in antibiotic stewardship (Bridey et al., 2023).

To the best of our knowledge, this previous qualitative study is the only study published on this topic and its objective was to encourage the emergence of ideas about tasks to be strengthened and potential new roles in antibiotic stewardship from a sample of 20 nursing home nurses. We paid attention to select nurses from nursing homes of different sizes, statuses (public or private) and locations (urban, suburban or rural areas) and to reach data saturation (Bridey et al., 2023).

The survey questionnaire was then reviewed by an expert committee composed of one infectious disease physician, one general practitioner practicing in nursing homes, two pharmacists, one nursing home head nurse and one infection prevention and control nurse. The questionnaire was then pilot-tested for length, clarity and suitability by three nursing home nurses from one nursing home located in northeastern France.

To distribute the survey, we first used a national exhaustive database managed by the French government (available at: <https://www.data.gouv.fr>) to identify French nursing homes (public and private) with at least 20 beds and an available email address (7215/7485; 96% met these criteria). Then, we contacted the directors of the nursing homes by email to present the survey, asking them to forward the link to the online questionnaire to the nurses and head nurses of their nursing home. Up to four reminders were sent to nursing homes' directors by email: one by the Regional Infection Prevention and Control Center and the Regional Antibiotic Stewardship Center 1 week after the first email and three others by the research team 2, 3 and 4 weeks later. Finally, we contacted by phone the nurses of a random sample of 144 non-responding nursing homes by phone between 21 June and 1 July 2022. Randomization was stratified by nursing home geographic area, status and size. We asked the nurses whether they had received the email invitation, encouraged them to participate in the survey, and sent the link to the questionnaire again if needed.

Participation was voluntary and not compensated. The survey was completely anonymous (at the respondent and nursing home levels), so French data protection authority (CNIL: Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés) approval was not needed. This study was granted approval by the ethics committee of the University Hospital of Nancy.

### 2.2 | Survey questionnaire

The 43-item questionnaire included four parts (Document S1): (1) opinions on the potential reinforcement of the current antibiotic stewardship role of nursing home nurses (i.e. roles that are currently possible but could be carried out more frequently/systematically); (2) opinions on the potential development of new

antibiotic stewardship roles (3) facilitators of and barriers to these potential new antibiotic stewardship roles; and (4) demographic and professional characteristics (sex, age group, diploma, professional experience, and nursing home status and urban, suburban or rural location).

In the first three parts, participants reported their level of agreement with each item on a 5-point Likert scale (from *strongly disagree* to *strongly agree*, including *do not know/no response*). In the third part, participants could also propose facilitators and barriers other than those mentioned using open-ended questions. At the beginning of the first two parts, we instructed participants to answer questions by assuming a situation characterised by (1) a good collaboration between nursing home professionals, (2) training adapted to the proposed roles and (3) a legislative framework that would allow the nurses to perform the related activities.

### 2.3 | Statistical analysis

Participants' demographic and professional characteristics, as well as answers to each item of the questionnaire, are presented as numbers and percentages.

To identify characteristics associated with opinions toward new roles regarding the choice of the antibiotic molecule to be prescribed by the nursing home nurses (before or after receiving the antibiotic susceptibility testing results), we created a dichotomous variable 'Opinion toward new roles regarding antibiotic prescribing' (*agree/disagree*) combining answers to the two following items: 'Could the nursing home nurses initiate antibiotics for some infections [...]?' and 'Could the nursing home nurses change the empirical antibiotic treatment prescribed by the general practitioner [...]?'. The 'Agree' category included participants who agreed or strongly agreed with both proposals. The 'Disagree' category included all other participants. Comparisons of nursing home nurses' characteristics according to their opinions on a potential new role regarding antibiotic prescribing were performed by using  $\chi^2$  tests. Characteristics considered were participants' age (18–34, 35–54, 55 years or more), diploma (*nurse, head nurse, specialist nurse, i.e. advanced practice registered nurse, IPC nurse or anaesthetist nurse*), number of years of practice as a nurse in nursing homes (<5, 5–9, 10 years or more) status of nursing home of practice (*public with connection to a hospital, public without connection to a hospital, associated/private nonprofit, private for-profit*) and location (*urban, suburban, rural*). All statistical analyses were performed using RStudio (RStudio V 4.2.1, Boston, USA) with  $p < 0.05$  considered statistically significant.

## 3 | RESULTS

### 3.1 | Study sample

The online questionnaire was sent to 7215 nursing homes (Table 1). A total of 1856 participants opened the link and finally,

TABLE 1 Participants' demographic and professional characteristics.

Characteristics	n/N <sup>a</sup>	%
Demographic characteristics		
Sex		
Female	839/929	90.3
Male	90/929	9.7
Age (years)		
(18–24)	26/930	2.8
(25–34)	220/930	23.7
(35–44)	278/930	29.9
(45–54)	276/930	29.6
(55–62)	122/930	13.1
≥63	8/930	0.9
Professional characteristics		
Number of years of practice as nurse (years)		
<5	112/926	12.1
(5–9)	176/926	19.0
(10–19)	328/926	35.4
≥20	310/926	33.5
Number of years of practice as nurse in NHs (years)		
<5	283/925	30.6
(5–9)	259/925	28.0
(10–19)	303/925	32.8
≥20	80/925	8.6
Diploma		
Nurse	498/925	53.8
Head nurse	407/925	44.0
Advanced practice nurse	6/925	0.7
Other <sup>b</sup>	14/925	1.5
Characteristics of the NH		
Status		
Public with connection to a hospital	240/923	26.1
Public without connection to a hospital	267/923	28.9
Associated or private nonprofit	271/923	29.3
Private for-profit	145/923	15.7
Location		
Urban	180/924	19.5
Suburban	369/924	40.0
Rural	375/924	40.5

Abbreviation: NH, nursing home.

<sup>a</sup>Number/total respondents to the item.

<sup>b</sup>Infection prevention and control nurse ( $n = 13$ ), anaesthetist nurse ( $n = 1$ ).

1090 nursing home nurses partially or totally completed the questionnaire and were thus included in the analyses; 923 (85%) fully completed the questionnaire (Figure 1). Approximately 30% of the

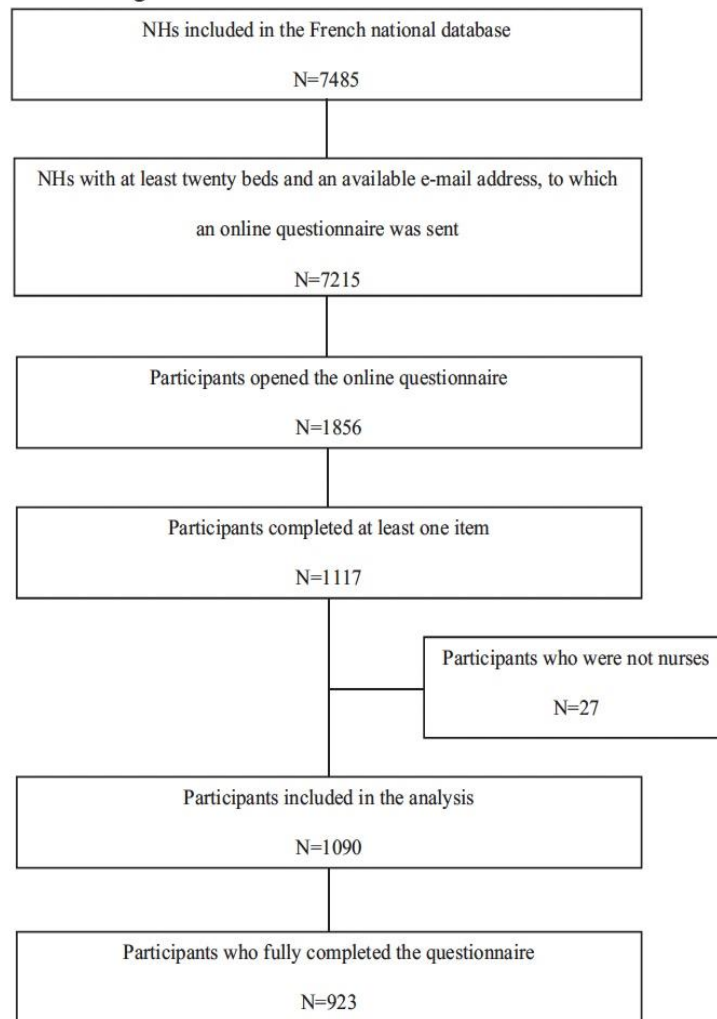


FIGURE 1 Flowchart of the survey sample. NH, nursing home.

respondents had been practicing in nursing homes for 5–9 years, and 40% had been practicing for at least 10 years; 44% were head nurses. More than half were practicing in a public nursing home, 29% in a private nonprofit nursing home and 16% in a for-profit nursing home.

### 3.2 | Nursing home nurses' opinions on the potential reinforcement of their current antibiotic stewardship role

A great majority of nursing home nurses agreed to reinforce their role in residents' clinical assessment and performing additional tests, especially urine dipstick screening tests on their own initiative (93% agreed or strongly agreed) (Table 2).

In the case of an antibiotic prescription, approximately 70% of participants agreed that nursing home nurses should have more discussion with general practitioners about the relevance of the decision to prescribe an antibiotic. Almost all participants agreed that discussion about the relevant drug formulation should be encouraged, whereas opinions regarding the discussion about the molecule, dose or duration were more mixed. In addition, approximately 90% of nursing home nurses agreed to enhance their role in monitoring the effectiveness of the antibiotic treatment and its potential adverse effects, as well as in treatment assessment at 48–72 h, by contacting the general practitioner.

There was also a strong agreement among participants on the reinforcement of their educational/preventive antibiotic stewardship role regarding the education of residents and their relatives, and the training of assistant nurses.

TABLE 2 Nursing home nurses' opinions on the potential reinforcement of their current antibiotic stewardship role.

Items	N <sup>a</sup>	Strongly disagree	Rather disagree	Rather agree	Strongly agree	Do not know/ no response
Regarding the clinical assessment of residents and performance of additional tests, could these roles be reinforced?						
Perform a urine dipstick screening test on her or his own initiative	1090	3.8%	2.2%	11.1%	81.5%	1.4%
Manage the follow-up <sup>b</sup> of the biological analyses (blood tests, urine tests, etc.)	1089	4.6%	5.4%	16.6%	72.0%	1.4%
When the GP prescribes an antibiotic, should the NHN be enabled to discuss more with him or her about...?						
The relevance of the decision to prescribe an antibiotic	1089	8.7%	15.9%	34.5%	37.1%	3.8%
The relevance of the molecule choice	1086	18.4%	33.8%	25.8%	15.3%	6.7%
The relevance of the drug formulation (orodispersible form, tablet, IV...)	1086	2.1%	1.8%	19.1%	76.3%	0.7%
The relevance of other elements of the prescription (e.g., dose and duration)	1086	17.5%	32.9%	24.0%	18.8%	6.8%
In the case of prescription of an antibiotic and its monitoring, could these roles be reinforced?						
Monitor antibiotic effectiveness	1080	2.0%	3.1%	25.3%	68.2%	1.4%
Monitor adverse events	1080	2.0%	2.2%	16.8%	78.0%	1.0%
After 48–72h, contact the GP to reassess the initial antibiotic treatment with the results of additional tests including the antibiotic susceptibility testing	1078	4.9%	6.0%	22.7%	63.4%	3.0%
Regarding the prevention and education of antibiotic use, could these roles be reinforced?						
Educate residents and their relatives on the appropriate use of antibiotics and/or infection prevention and control	1077	3.7%	8.4%	35.4%	48.7%	3.8%
Train assistant nurses on the appropriate use of antibiotics and/or infection prevention and control	1075	5.3%	9.1%	36.1%	46.5%	3.0%
Train animator staff on infection prevention and control	1076	13.9%	19.9%	30.3%	29.0%	6.9%

Abbreviations: ABS, antibiotic stewardship; GP, general practitioner; IV, intravenous; NHN, nursing home nurse.

<sup>a</sup>Total respondents to the question.

<sup>b</sup>Collect results and contact the GP in case of abnormal results.

### 3.3 | Nursing home nurses' opinions on the potential development of new antibiotic stewardship roles

Regarding the clinical assessment and the performance of additional tests, a great majority of participants agreed that nursing home nurses could collect urine samples to perform a urine culture on their own initiative and could even order microbiological laboratory tests (Table 3).

Less than half agreed that nursing home nurses could prescribe antibiotics (either initiate an antibiotic or change an empirical antibiotic treatment prescribed by the general practitioner). However, approximately three-quarters agreed that nursing home nurses could modify the drug formulation or the administration route prescribed by the general practitioner. Most participants also agreed with the prescription of nonpharmacological therapies by nursing home nurses (complementary infection prevention and control precautions: 93%; respiratory physiotherapy: 61%).

Regarding their preventive antibiotic stewardship role, 63% of participants declared that nursing home nurses could contribute to the production of an annual statistical report on infections and antibiotic use in the nursing home.

### 3.4 | Facilitators and barriers to nursing home nurses' of potential new antibiotic stewardship roles

Regarding facilitators of potential new antibiotic stewardship roles, there was strong agreement among participants on all items included in the questionnaire (e.g. better communication and collaboration between different health professionals, antibiotic stewardship training, access to antibiotic stewardship tools, legal developments, introduction of advanced practice registered nurses; Figure 1a). The open-ended responses also highlighted increased paramedical staffing (24%), especially nurses (17%), and better salaries (9%) as facilitators, as the new antibiotic stewardship activities would entail new responsibilities for nurses (Figure S1a,b).

Approximately 90% of the participants agreed that the lack of human resources or lack of time and frequent interruptions in the workflow were barriers to the development of new antibiotic stewardship roles (Figure 1b); a lack of knowledge/skills and general practitioners' disapproval were also barriers for approximately 70% of the participants. In contrast, disapproval from residents/their relatives or from nursing home administrators was perceived as a barrier by only one-third of participants. The open-ended responses also underscored the fear of new responsibilities (10%), insufficient salaries (8%), lack of physicians (7%) and nursing home nurses' workload (4%) as potential barriers.

### 3.5 | Nursing home nurses' characteristics associated with opinion toward new roles regarding antibiotic prescribing

Thirty-six percent of participants reported that nursing home nurses could initiate antibiotics for some infections and change the empirical antibiotic treatment prescribed by the general practitioner after receiving the antibiotic susceptibility testing results (Table 4).

Nursing home status was strongly associated with agreement to prescribe antibiotics ( $p = .004$ ), with the highest agreement in associated or private nonprofit nursing homes (42.8%) and the lowest agreement in public nursing homes with connections to a hospital (27.5%). The higher the number of years of practice in nursing homes, the higher the agreement to prescribe antibiotics (31% for less than 5 years of practice vs. 41% for 10 years or more,  $p = .018$ ). Specialist nurses tended to be less likely to agree to prescribe antibiotics than other nurses, but the difference did not reach statistical significance.

## 4 | DISCUSSION

In this large cross-sectional nationwide questionnaire survey among French nursing home nurses, the majority of participants agreed to strengthen their current antibiotic stewardship role, especially by reinforcing their role in residents' clinical assessment and by performing additional tests (especially urine dipstick screening tests on their own initiative). Regarding potential new roles, taking into account the main facilitators and barriers identified, over 70% of participants agreed that nursing home nurses could collect urine samples to perform a urine culture on their own initiative, order microbiological laboratory tests, and change the drug formulation or the administration route of the antibiotic prescribed by the general practitioner. One-third agreed that they could initiate antibiotics for some infections and change the empirical antibiotic treatment prescribed by the general practitioner.

The positive attitudes of nursing home nurses toward strengthening and expanding their antibiotic stewardship role are consistent with those in a previous United States study conducted by Scales et al. (2017). Expanding nursing home nurses' participation in antibiotic stewardship could help reduce antibiotic resistance, as suggested by Manning & Giannuzzi, (2015) and is in line with the 2017 US Centers for Medicare & Medicaid Services requirement that gave more social responsibility and autonomy to nurses in antibiotic stewardship (Valmadrid et al., 2021). Indeed, practising in nursing home settings requires special clinical skills and autonomy due to the specificities of the residents' care and because general practitioners are rarely present on site in France (Ahouah, Lombrail, et al., 2019). One of the main facilitators of new antibiotic stewardship roles highlighted in our study was training. This is consistent with the findings of several other international studies that showed insufficient nurses' knowledge of antibiotic stewardship and the

TABLE 3 Nursing home nurses' opinions on the potential development of new antibiotic stewardship roles.

Items	N <sup>a</sup>	Strongly disagree	Rather disagree	Rather agree	Strongly agree	Do not know/ no response
Regarding the clinical assessment of residents and performance of additional tests, could the NHN perform these new roles?						
Perform pulmonary clinical examination	1024	22.4%	31.2%	24.6%	17.0%	4.8%
Collect a urine sample, according to preestablished criteria, to perform a urine culture in case of suspected urinary tract infection. This test would be performed by the nurse on their own initiative, without an initial medical prescription <sup>b</sup>	1024	2.8%	2.9%	20.8%	72.3%	1.2%
Order biological and microbiological laboratory tests (urine tests, blood tests) on their own, according to preestablished criteria, in case of suspected infection	1024	7.9%	11.2%	25.6%	52.7%	2.6%
Regarding the prescription of antibiotics/specific procedures, could the NHN perform these new roles?						
Initiate antibiotics for some infections (urinary tract, pulmonary and skin infections) after receiving the antibiotic susceptibility testing results	1022	24.3%	31.3%	23.9%	17.8%	2.7%
Change the empirical antibiotic treatment prescribed by the GP after receiving the antibiotic susceptibility testing results	1021	26.0%	31.0%	23.7%	16.9%	2.4%
Change the drug formulation (orodispersible form, tablet, IV...)	1020	10.1%	13.1%	33.2%	41.8%	1.8%
Change the administration route (e.g. switch from IV to oral)	1020	11.4%	13.7%	33.8%	39.2%	1.9%
Prescribe respiratory physiotherapy	1018	14.0%	21.8%	30.1%	30.8%	3.3%
Prescribe infection prevention and control measures (e.g. additional precautions)	1020	3.1%	2.3%	28.8%	63.9%	1.9%
Regarding the surveillance of antibiotic use and resistance, could the NHN perform this new role?						
Contribute to the production of an annual surveillance report on infections and the use/resistance of antibiotics in the NH	1019	15.6%	15.7%	35.3%	27.3%	6.1%

Abbreviations: ABS, antibiotic stewardship; GP, general practitioner; IV, intravenous; NH, nursing home; NHN, nursing home nurse.

<sup>a</sup>Total respondents to the question.

<sup>b</sup>The GP would order the urine culture a posteriori to regularise the situation with the laboratory.

TABLE 4 Associations between nursing home nurses' opinions toward new roles regarding antibiotic prescribing and their demographic and professional characteristics (results from bivariate analyses, line %).

Characteristics	N	Agree to initiate antibiotics and to change the empirical antibiotic <sup>a</sup> treatment% (95% CI)	p value <sup>b</sup>
Age (years)			.789
(18–34)	246	34.1 (28.3; 40.5)	
(35–54)	554	36.6 (32.6; 40.8)	
55 or more	130	35.4 (27.3; 44.3)	
Diploma			.080
Nurse	498	33.1 (29.1; 37.5)	
Head nurse	407	39.6 (34.8; 44.5)	
Specialist nurse <sup>c</sup>	20	25.0 (9.6; 49.4)	
Number of years of practice as a nurse in NHs (years)			.018
<5	283	31.1 (25.8; 36.9)	
(5–9)	259	33.2 (27.6; 39.4)	
10 or more	383	41.0 (36.1; 46.1)	
NH status			.004
Public with connection to a hospital	240	27.5 (22.0; 33.7)	
Public without connection to a hospital	267	36.3 (30.6; 42.5)	
Associated or private nonprofit	271	42.8 (36.9; 48.9)	
Private for-profit	145	35.9 (28.2; 44.3)	
Location			.447
Urban	180	38.8 (31.8; 46.4)	
Suburban	369	33.6 (28.8; 38.7)	
Rural	375	36.5 (31.7; 41.7)	

Abbreviations: APRN, advanced practice registered nurse; CI, confidence interval; NH, nursing home; NHN, nursing home nurse.

<sup>a</sup>Agree to initiate antibiotics for some infections (urinary tract, pulmonary and skin infections), after receiving the antibiotic susceptibility testing results AND to change the empirical antibiotic treatment prescribed by the general practitioner after receiving the antibiotic susceptibility testing results.

<sup>b</sup> $\chi^2$  tests.

<sup>c</sup>Specialist nurses are advanced practice registered nurses, IPC nurses and anaesthetist nurses.

need for additional training on all main aspects of infection management (e.g. clinical infectious signs, indications for microbiological investigations, antibiotic management) and on the appropriate use of antibiotics (Scales et al., 2017).

We also found that better multidisciplinary teamwork was perceived as an important facilitator of nursing home nurses' new antibiotic stewardship new activities. As reported by Monsees et al., the nursing antibiotic stewardship role may make tangible contributions to residents' care and strengthening interprofessional collaboration within antibiotic stewardship is essential to optimise antibiotic use (Monsees et al., 2017).

Conversely, we found that lack of human resources and lack of time were the main reported barriers to new antibiotic stewardship activities. Indeed, French nursing homes currently face frequent shortages of nurses and substantial staff turnover, increasing workload and consequently leading to a lack of nursing time (Bridey et al., 2023). Therefore, as reported in an Australian study by Hall et al, implementing antibiotic stewardship strategies to optimise antibiotic use in nursing homes requires taking into account all tasks (visible and nonvisible) and the additional workload they generate (e.g. negotiation, administrative tasks) to allocate resources efficiently, optimise the organisation of the work and find acceptance by nursing home nurses (Hall et al., 2022).

One particular field in which nursing home nurses would like to develop their antibiotic stewardship role was the management of urinary tract infections in which, as in the United States, they already play an active role, notably in autonomous evaluation (Delgado et al., 2022). We found that they wanted to be autonomous in performing urine dipstick screening tests and ordering/collecting urine samples. This could facilitate residents' management, especially in the context of the absence of general practitioners on site, but should be considered with caution for several reasons. First, urine dipsticks are not indicated for nursing home residents to guide the diagnostic process when a urinary tract infection is suspected due to the high prevalence of false-positive results (Woodford & George, 2011). Second, nursing home nurses' pressure to order urine cultures and then their expectation for antibiotic prescriptions in case of a positive culture is the first contributor to unnecessary antibiotic use due to the high prevalence of asymptomatic bacteriuria in nursing home residents (Walker et al., 2000). Third, the interpretation of urine samples, especially from catheterized or incontinent residents, is a challenge in nursing home settings; because of many factors that often make it difficult to establish a definite diagnosis in nursing home residents, even experienced physicians can be unsure about the need for an antibiotic prescription (Fleming et al., 2014). In addition, a recent United States study showed that professionals' difficulty in distinguishing symptomatic bacteriuria from a urinary infection led to unnecessary antibiotic treatment (Delgado et al., 2022).

The evolution of nursing home nurses' antibiotic stewardship role requires a demonstration of its added value within a multi-professional collaborative perspective, in addition to assessing its impact on the quality and safety of care. In case a positive impact is demonstrated, training and guidelines must be available, for example to improve asymptomatic bacteriuria management (Gahr et al., 2007), and reduce overtesting of residents for urine samples



(Crnich et al., 2015). A Danish study suggested that a combination of educational activities and support tools can help nursing home nurses implement more evidence-based practices regarding antibiotics for urinary tract infections in nursing homes (Kousgaard et al., 2022).

Establishing a dedicated antibiotic stewardship nurse position could facilitate the implementation of a multifaceted and multiprofessional collaborative antibiotic stewardship program in nursing homes (Valmadríd et al., 2021).

Regarding their role in antibiotic prescribing, we found that most nursing home nurses agreed to discuss more with general practitioners about the relevance of prescribing an antibiotic. This result is similar to that reported in a French study conducted by Chaaban et al. which showed that nurses were motivated to take part in an educational training program on antibiotic therapy to improve their knowledge and to be able to discuss antibiotic prescriptions with the general practitioner (Chaaban et al., 2019). Even if the responsibility for prescribing antibiotics is clearly assigned to physicians, nursing home nurses could participate in the resident's management by providing useful information or suggesting to delay the prescription and wait a few days to reconsider the need for an antibiotic in case of diagnostic uncertainty, provided that severity criteria are absent (Fleming et al., 2014). Using a structured approach to provide data on residents' clinical assessments to general practitioners can help nurses communicate accurately and help the general practitioners make diagnoses (Baier et al., 2022). They could support general practitioners in their infection management and development of an optimal antibiotic treatment plan (Chaaban et al., 2019) when communication between off-site physicians and on-site nurses is harmonious (Gahr et al., 2007). In our study, most nursing home nurses agreed to have the possibility of adapting the antibiotic drug formulation to each resident based on their knowledge of the residents' clinical situation. However, nursing home nurses were less prone to discuss other criteria of the prescription (e.g. molecule, dose and duration) with general practitioners, perhaps because of their lack of experience and in-depth knowledge on this topic (Chaaban et al., 2019).

In addition, two-thirds of French nursing home nurses declared that they preferred not to have an antibiotic prescribing role (i.e. initiate antibiotics for some infections and change the empirical antibiotic treatment prescribed by the general practitioner). As described by Maddox et al. in a study among English nurses, nursing home nurses may do not want to take responsibility for prescribing medicines for which the risk is perceived as high (e.g. patients at high risk of drug-related morbidity), especially if they feel they have insufficient knowledge and skills (Maddox et al., 2016). Antibiotics may be perceived by nursing home nurses as high-risk medications because they can lead to therapeutic failure and the occurrence of adverse events, particularly in older patients who often have comorbidities and multiple medications (Cattaneo et al., 2022). The most experienced nursing home nurses were more prone to have an antibiotic prescribing role than others. Their experience and their in-depth knowledge of nursing home patients may give them confidence in

their clinical skills (Fleming et al., 2014). In contrast, nursing home nurses working in nursing homes connected to a hospital or specialist nurses were less likely to agree to prescribe antibiotics, possibly because they have more frequent contact with and easier access to infection specialists and because they are more aware than other nurses of the complexity of the diagnostic and therapeutic management of patients suspected of having an infection (Monsees et al., 2017).

Finally, due to their extended skills, advanced practice registered nurses could provide antibiotic stewardship support for nursing staff in nursing homes (Forbes et al., 2019) (e.g. ordering and interpreting certain microbiological laboratory tests, monitoring of antibiotic prescriptions and educating patients on antibiotic use) (Bridey et al., 2023), particularly in urinary tract infections. The United States has gone even further by authorising advanced practice nurses to prescribe treatment for infections in nursing homes (Delgado et al., 2022). In France, this needs further investigation within a concerted collaboration with general practitioners.

#### 4.1 | Strengths and limitations

This original nationwide survey in a sample of 1090 French nursing home nurses has several strengths. This is the first quantitative study to provide a broad view of nursing home nurses' perceptions about their antibiotic stewardship role and its potential evolution; this study generated concrete suggestions that might be explored. The anonymous self-administered survey may have limited social desirability bias but increased the risk of misunderstanding without face-to-face explanation by an interviewer (Ball, 2019). The online access allowed nursing home nurses to answer at their convenience and complete the survey at their own pace, which should have encouraged participation. However, this study also has some limitations. First, the participation rate in the survey was low, with only 1090 responses from 7215 nursing homes. Thus, the directors who agreed to forward the questionnaire to their nursing staff and the nursing home nurses who participated in the survey were probably more interested in antibiotic stewardship and more favourable to the evolution of nursing home nurses' role in this field than nonparticipants. This selection bias may have led to an optimistic perspective regarding antibiotic stewardship, which may affect the generalizability of the findings and limit their transferability to a broader population of nursing home nurses. To try to limit this bias, a reminder strategy was implemented, including up to four reminders by email (one of which was sent by regional organisations that regularly work with nursing homes) and a phone call to a random sample of nonresponding nursing homes (144 nursing homes contacted, response rate of 63%). Second, to respect the anonymity of this study, little information on participants and their nursing homes was collected, preventing us from quantifying the number of participating nursing homes or studying in-depth characteristics associated with opinion toward new roles regarding antibiotic prescribing.

## 5 | CONCLUSIONS

This nationwide questionnaire survey showed that nursing home nurses had overall positive attitudes toward strengthening and expanding their antibiotic stewardship role when certain facilitators and barriers were taken into account. These suggestions need to be evaluated by well-designed interventional studies to assess their impact on antibiotic use, patient care and safety and their implementation in nursing homes. This study offers perspectives on the potential evolution of the role of nursing home nurses in antibiotic stewardship in France and abroad.

### AUTHOR CONTRIBUTIONS

**Céline Bridey:** Conceptualization, investigation, data curation, formal analysis, software, project administration, original draft preparation. **Aurélié Bocquier:** Conceptualization, investigation, supervision, writing-review & editing. **Stéphanie Bonnay:** Investigation, project administration, writing-review & editing. **Céline Pulcini:** Conceptualization, writing-review & editing. **Nathalie Thilly:** Conceptualization, methodology, supervision, validation, writing-review & editing.

### ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank the nursing homes' directors and all nurses who agreed to participate in the study interviews. They also would like to thank the expert committee for reviewing the survey questionnaire and nursing home nurses who agreed to test it. We are grateful to the Regional infection prevention and control and antibiotic stewardship centres for disseminating the survey to nursing homes by email and for their support.

### FUNDING INFORMATION

This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

### CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

None to declare for all authors.

### DATA AVAILABILITY STATEMENT

The data that support the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

### ORCID

Céline Bridey  <https://orcid.org/0009-0008-4004-8371>

Aurélié Bocquier  <https://orcid.org/0000-0002-0192-8447>

### REFERENCES

- Abat, C., Rolain, J. M., Dubourg, G., Fournier, P. E., Chaudet, H., & Raoult, D. (2017). Evaluating the clinical burden and mortality attributable to antibiotic resistance: The disparity of empirical data and simple model estimations. *Clinical Infectious Diseases*, 65, S58–S63.
- Ahouah, M., Lartigue, C., & Rothan-Tondeur, M. (2019). Perceptions of antibiotic therapy among nursing home residents: Perspectives of caregivers and residents in a mixed exploratory study. *Antibiotics*, 8, 66.
- Ahouah, M., Lombrail, P., Gavazzi, G., Chaaban, T., & Rothan-Tondeur, M. (2019). ATOUM 6: Does a multimodal intervention involving nurses reduce the use of antibiotics in French nursing homes? *Medicine*, 98, e14734.
- Baier, A. A., Jump, R. L. P., Zhang, T., Kabbani, S., Gifford, D. R., & Gravenstein, S. (2022). Feasibility of a nursing home antibiotic stewardship intervention. *Journal of the American Medical Directors Association*, 23, 1025–1030.
- Ball, H. L. (2019). Conducting online survey. *Journal of Human Lactation*, 35, 413–417.
- Belan, M., Thilly, N., & Pulcini, C. (2020). Antimicrobial stewardship programmes in nursing homes: A systematic review and inventory of tools. *The Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 75, 1390–1397.
- Bridey, C., Le Dref, G., Bocquier, A., Bonnay, S., Pulcini, C., & Thilly, N. (2023). Nurses' perceptions of the potential evolution of their role in antibiotic stewardship in nursing homes: A French qualitative study. *JAC-Antimicrobial Resistance*, 5, dlad008.
- Cattaneo, D., Falcone, M., Gervasoni, C., & Mariott, D. J. E. (2022). Therapeutic drug monitoring of antibiotics in the elderly: A narrative review. *Therapeutic Drug Monitoring*, 44, 75–85.
- Chaaban, T., Ahouah, M., Lombrail, P., Le Febvre, H., Mourad, A., Morvillers, J. M., & Rothan-Tondeur, M. (2019). Decisional issues in antibiotic prescribing in French nursing homes: An ethnographic study. *Journal of Public Health Research*, 8, jphr.2019.1533.
- Crespo-Rivas, J. C., Guisado-Gil, A. B., Penalva, G., Rodríguez-Villodres, A., Martín-Gandul, C., Pachon-Ibanez, M. E., Lepe, J. A., & Cisneros, J. M. (2012). Are antimicrobial stewardship interventions effective and safe in long-term care facilities? A systematic review and meta-analysis. *Clinical Microbiology and Infection*, 27, 1431–1438.
- Crnich, C. J., Jump, R., Trautner, B., Sloane, P. D., & Mody, L. (2015). Optimizing antibiotic stewardship in nursing homes: A narrative review and recommendations for improvement. *Drugs & Aging*, 32, 699–716.
- Delgado, K. F., Roberson, D., Haberstroh, A., & Wei, H. (2022). Nursing Staff's role in detecting urinary tract infections in nursing homes: An integrative review. *Journal of Gerontological Nursing*, 48, 43–50.
- Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques. (2020). Le taux d'encadrement dans les EHPAD. Les Dossiers de la DREES, n68. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2020-12/DD68.pdf>.
- European antimicrobial resistance collaborators. (2022). The burden of bacterial antimicrobial resistance in the WHO European region in 2019: A cross-country systematic analysis. *The Lancet Public Health*, 7, e897–e913.
- European centre for disease prevention and control. (2020). *Antimicrobial consumption in the EU/EEA—Annual epidemiological report 2019*. ECDC <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Antimicrobial-consumption-in-the-EU-Annual-Epidemiological-Report-2019.pdf>
- Fleming, A., Bradley, C., Cullinan, S., & Byrne, S. (2014). Antibiotic prescribing in long-term care facilities: A qualitative, multidisciplinary investigation. *BMJ Open*, 4, e006442.
- Forbes, V., Harvey, C., & Meyer, A. (2019). Nurse practitioners in aged care settings: A study of general practitioners' and registered nurses' views. *Contemporary Nurse*, 54, 220–231.
- Gahr, P., Harper, J., Kieke, J. B., Como-Sabetti, K., Christianson, R. C., Williams, D., Pederson, J., & Lynfield, R. (2007). Healthcare professional surveys: Judicious antibiotic use in Minnesota long-term care facilities. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55, 473–474.
- Gotterson, F., Buising, K., & Manias, E. (2021). Nurse role and contribution to antimicrobial stewardship: An integrative review. *International Journal of Nursing Studies*, 117, 103787.

- Hall, J., Hawkins, O., Montgomery, A., Singh, S., Mullan, J., & Degeling, C. (2022). Dismantling antibiotic infrastructures in residential aged care: The invisible work of antimicrobial stewardship (AMS). *Social Science & Medicine*, 305, 115094.
- Jump, R. L. P., Crnich, C. J., Mody, L., Bradley, S. F., Nicolle, L. E., & Yoshikawa, T. T. (2018). Infectious diseases in older adults of long-term care facilities: Update on approach to diagnosis and management. *Journal of the American Geriatrics Society*, 66, 789–803.
- Kousgaard, M. B., Olesen, J. A., & Arnold, S. F. (2022). Implementing an intervention to reduce use of antibiotics for suspected urinary tract infection in nursing homes – A qualitative study of barriers and enablers based on normalization process theory. *BMC Geriatrics*, 22, 265.
- Maddox, C., Halsall, D., Hall, J., & Tully, M. P. (2016). Factors influencing nurse and pharmacist willingness to take or not take responsibility for non-medical prescribing. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 12, 41–55.
- Manning, M. L., & Giannuzzi, D. (2015). Keeping patients safe: Antibiotic resistance and the role of nurse executives in antibiotic stewardship. *The Journal of Nursing Administration*, 45, 67–69.
- Manning, M. L., Pfeiffer, J., & Larson, E. L. (2016). Combating antibiotic resistance: The role of nursing in antibiotic stewardship. *American Journal of Infection Control*, 44, 1454–1457.
- Manning, M. L., & Pogorzelska-Maziarz, M. (2018). Health care system leaders' perspectives on infection preventionist and registered nurse engagement in antibiotic stewardship. *American Journal of Infection Control*, 46, 498–502.
- Mody, L., Bradley, S. F., & Huang, S. S. (2013). Keeping the «home» in nursing home: Implications for infection prevention. *JAMA Internal Medicine*, 173, 853–854.
- Monsees, E., Goldman, J., & Popejoy, L. (2017). Staff nurses as antimicrobial stewards: An integrative literature review. *American Journal of Infection Control*, 45, 917–922.
- Munita, M. J., & Arias, A. C. (2016). Mechanisms of antibiotic resistance. *Microbiology Spectrum*, 4(2), 10.
- Olans, R. N., Olans, R. D., & DeMaria, A. (2016). The critical role of the staff nurse in antimicrobial stewardship—Unrecognized, but already there. *Clinical Infectious Diseases*, 62, 84–89.
- Pulcini, C., Clerc-Urmes, I., Attinsounon, C. A., Fougnot, S., & Thilly, N. (2019). Antibiotic resistance of Enterobacteriaceae causing urinary tract infections in elderly patients living in the community and in the nursing home: A retrospective observational study. *The Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 74, 775–781.
- Pulcini, C., Morel, C. M., Tacconelli, E., Beovic, B., With, K., Goossens, H., Harbarth, S., Holmes, A., Howard, P., Morris, A. M., Nathwani, D., Sharland, N., Schouten, J., Thursky, K., Laxminarayan, R., & Mendelson, M. (2017). Human resources estimates and funding for antibiotic stewardship teams are urgently needed. *Clinical Microbiology and Infection*, 23, 785–787.
- Raban, M. Z., Gasparini, C., Li, L., Baysari, M. T., & Westbrook, J. I. (2020). Effectiveness of interventions targeting antibiotic use in long-term aged care facilities: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 10, e028494.
- Raban, M. Z., Gates, P. J., Gasparini, C., & Westbrook, J. I. (2021). Temporal and regional trends of antibiotic use in long-term aged care facilities across 39 countries, 1985-2019: Systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 23, 8.
- Scales, K., Zimmerman, S., Reed, D., Beeber, A. S., Kistler, C. E., Preisser, J. S., Weiner, B. J., Ward, K., Fann, A., & Sloane, P. D. (2017). Nurse and medical provider perspectives on antibiotic stewardship in nursing homes. *Journal of the American Geriatrics Society*, 65, 165–171.
- Simon, M., Pereira, O., Hulscher, M. E. J. L., Schouten, J., Thilly, N., & Pulcini, C. (2021). Quantity metrics and proxy indicators to estimate the volume and appropriateness of antibiotics prescribed in French nursing homes: A cross-sectional observational study based on 2018 reimbursement data. *Clinical Infectious Diseases*, 18, 10–e500.
- Taylor, L. N., & Crnich, C. J. (2022). Accelerating the growth of antibiotic stewardship in nursing homes. *JAMA Network Open*, 5, e220211.
- Valmadrid, C. M., Schwei, R. J., Maginot, E., & Pulia, M. S. (2021). The impact of health care provider relationships and communication dynamics on urinary tract infection management and antibiotic utilization for long-term care facility residents treated in the emergency department: A qualitative study. *American Journal of Infection Control*, 49, 198–205.
- Walker, S., McGeer, A., Simor, A. E., Armstrong-Evans, M., & Loeb, M. (2000). Why are antibiotics prescribed for asymptomatic bacteriuria in institutionalized elderly people?: A qualitative study of physicians' and nurses' perceptions. *Canadian Medical Association Journal*, 163, 273–277.
- Woodford, H. J., & George, J. (2011). Diagnosis and management of urinary infections in older people. *Clinical Medicine*, 11, 80–83.

#### SUPPORTING INFORMATION

Additional supporting information can be found online in the Supporting Information section at the end of this article.

**How to cite this article:** Bridey, C., Bocquier, A., Bonnay, S., Pulcini, C., & Thilly, N. (2023). Nursing home nurses' opinions on the potential evolution of their role in antibiotic stewardship: A French national cross-sectional survey. *Journal of Clinical Nursing*, 00, 1–13. <https://doi.org/10.1111/jocn.16957>

## Supplementary data

### Document S1. Nursing home nurses' interview guide (individual interviews)

Mail

Dear Madam or Sir,

The APEMAC Research Unit ("Adaptation, Measurement and Evaluation in Health. Interdisciplinary Approaches") of the University of Lorraine has been conducting projects on antibiotic stewardship and the fight against antibiotic resistance for several years.

One of our projects aims to explore the potential evolutions in the antibiotic stewardship role of the nursing profession in nursing homes. Nurses occupy a central place in the resident's care and contribute to antibiotic stewardship with the general practitioner. In addition, the recent creation of the status of advanced registered practice nurse allows us to explore perspectives for the nursing profession.

In a first phase, we conducted a qualitative study with nurses in the Grand Est region. This enabled us to identify their current role in antibiotic stewardship and the potential evolutions of their roles in nursing homes.

We would now like to submit these suggestions to all nursing staff working in nursing homes in France. This is why we are asking you to give your opinion on possible evolutions in the nurse's antibiotic stewardship role in nursing homes by means of the following questionnaire. It takes about 15 minutes to complete. You will be able to save your answers and fill it in over several days. We assure you that the data collected will be treated anonymously. Neither your name or the name of your practice is requested.

We would like to thank you in advance for your contribution, which might allow the national authorities to reflect on the evolution of the nursing profession's antibiotic stewardship role.

Prof. Nathalie Thilly and Céline Bridey

PART 1. CURRENT ABS ROLE THAT COULD BE REINFORCED
---

Thank you for agreeing to participate in this survey.

In this first part, we are asking your opinion on the antibiotic stewardship role of the nursing profession in nursing home that could be reinforced (i.e. roles that are currently possible but that could be carried out more frequently or more systematically).

We ask you to answer the following questions by assuming a situation characterized by good collaboration between professionals in the nursing home, by a training of nurses adapted to the proposed roles and by a legislative framework that would allow nurses to perform the roles.

***Regarding the clinical assessment of residents and performance of additional tests, could these roles be reinforced?***

- |   |  |  |                                       |   |  |
|---|--|--|---------------------------------------|---|--|
| Perform a urine dipstick screening test on her or his own initiative                            | <input type="checkbox"/> Strongly disagree | <input type="checkbox"/> Rather disagree | <input type="checkbox"/> Rather agree | <input type="checkbox"/> Strongly agree | <input type="checkbox"/> Do not know/no response |
| Manage the follow-up <sup>b</sup> of the biological analyses (blood tests, urine tests, etc...) | <input type="checkbox"/> Strongly disagree | <input type="checkbox"/> Rather disagree | <input type="checkbox"/> Rather agree | <input type="checkbox"/> Strongly agree | <input type="checkbox"/> Do not know/no response |

***When the general practitioner prescribes an antibiotic, should the nursing home nurse be enabled to discuss more with him/her about...?***

- |   |  |  |                                       |   |  |
|---|--|--|---------------------------------------|---|--|
| The relevance of the decision to prescribe an antibiotic                      | <input type="checkbox"/> Strongly disagree | <input type="checkbox"/> Rather disagree | <input type="checkbox"/> Rather agree | <input type="checkbox"/> Strongly agree | <input type="checkbox"/> Do not know/no response |
| The relevance of the molecule choice  | <input type="checkbox"/> Strongly disagree | <input type="checkbox"/> Rather disagree | <input type="checkbox"/> Rather agree | <input type="checkbox"/> Strongly agree | <input type="checkbox"/> Do not know/no response |
| The relevance of the drug formulation (orodispersible form, tablet, IV...)    | <input type="checkbox"/> Strongly disagree | <input type="checkbox"/> Rather disagree | <input type="checkbox"/> Rather agree | <input type="checkbox"/> Strongly agree | <input type="checkbox"/> Do not know/no response |
| The relevance of other elements of the prescription (e.g., dose and duration) | <input type="checkbox"/> Strongly disagree | <input type="checkbox"/> Rather disagree | <input type="checkbox"/> Rather agree | <input type="checkbox"/> Strongly agree | <input type="checkbox"/> Do not know/no response |

***In the case of prescription of an antibiotic and its monitoring, could these roles be reinforced?***

- |  |                          |                   |                          |                 |                          |              |                          |                |                          |                         |
|--|--------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|--------------|--------------------------|----------------|--------------------------|-------------------------|
| Monitor antibiotic effectiveness   | <input type="checkbox"/> | Strongly disagree | <input type="checkbox"/> | Rather disagree | <input type="checkbox"/> | Rather agree | <input type="checkbox"/> | Strongly agree | <input type="checkbox"/> | Do not know/no response |
| Monitor adverse events   | <input type="checkbox"/> | Strongly disagree | <input type="checkbox"/> | Rather disagree | <input type="checkbox"/> | Rather agree | <input type="checkbox"/> | Strongly agree | <input type="checkbox"/> | Do not know/no response |
| After 48-72 hours, contact the GP to reassessing the initial antibiotic treatment with the results of additional tests including the antibiotic susceptibility testing | <input type="checkbox"/> | Strongly disagree | <input type="checkbox"/> | Rather disagree | <input type="checkbox"/> | Rather agree | <input type="checkbox"/> | Strongly agree | <input type="checkbox"/> | Do not know/no response |

***Regarding the prevention and education of antibiotic use, could these activities be reinforced?***

- |   |                          |                   |                          |                 |                          |              |                          |                |                          |                         |
|---|--------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|--------------|--------------------------|----------------|--------------------------|-------------------------|
| Educate residents and their relatives on the appropriate use of antibiotics and/or infection prevention and control | <input type="checkbox"/> | Strongly disagree | <input type="checkbox"/> | Rather disagree | <input type="checkbox"/> | Rather agree | <input type="checkbox"/> | Strongly agree | <input type="checkbox"/> | Do not know/no response |
| Train assistant nurses on the appropriate use of antibiotics and/or infection prevention and control                | <input type="checkbox"/> | Strongly disagree | <input type="checkbox"/> | Rather disagree | <input type="checkbox"/> | Rather agree | <input type="checkbox"/> | Strongly agree | <input type="checkbox"/> | Do not know/no response |
| Train animator staff on infection prevention and control  | <input type="checkbox"/> | Strongly disagree | <input type="checkbox"/> | Rather disagree | <input type="checkbox"/> | Rather agree | <input type="checkbox"/> | Strongly agree | <input type="checkbox"/> | Do not know/no response |

PART 2. NEW ABS ROLES THAT COULD BE DEVELOPED
---

In this second part, we ask for your opinion on potential new antibiotic stewardship roles that could be developed by nurses in nursing homes.

As before, we ask you to answer the following questions by assuming a situation characterized by good collaboration between professionals in the nursing home, by nurses training adapted to the proposed roles and by a legislative framework that would allow nurses to carry out these activities.

***Regarding the clinical assessment of residents and performance of additional tests, could the nursing home nurse perform these new roles?***

Perform pulmonary clinical examination	<input type="checkbox"/>	Strongly disagree	<input type="checkbox"/>	Rather disagree	<input type="checkbox"/>	Rather agree	<input type="checkbox"/>	Strongly agree	<input type="checkbox"/>	Do not know/no response
--	--------------------------	-------------------	--------------------------	-----------------	--------------------------	--------------	--------------------------	----------------	--------------------------	-------------------------

Collect a urine sample, according to pre-established criteria, to perform a urine culture in case of suspected urinary tract infection. This test would be performed by the nurse on their own initiative, without an initial medical prescription	<input type="checkbox"/>	Strongly disagree	<input type="checkbox"/>	Rather disagree	<input type="checkbox"/>	Rather agree	<input type="checkbox"/>	Strongly agree	<input type="checkbox"/>	Do not know/no response
--	--------------------------	-------------------	--------------------------	-----------------	--------------------------	--------------	--------------------------	----------------	--------------------------	-------------------------

Order biological and microbiological laboratory tests (urine tests, blood tests) on their own, according to pre-established criteria, in case of suspected infection	<input type="checkbox"/>	Strongly disagree	<input type="checkbox"/>	Rather disagree	<input type="checkbox"/>	Rather agree	<input type="checkbox"/>	Strongly agree	<input type="checkbox"/>	Do not know/no response
--	--------------------------	-------------------	--------------------------	-----------------	--------------------------	--------------	--------------------------	----------------	--------------------------	-------------------------

***Regarding the prescription of antibiotics/specific procedures, could the nursing home nurse perform these new roles?***

Initiate antibiotics for some infections (urinary tract, pulmonary and skin infections), after receiving the antibiotic susceptibility testing results	<input type="checkbox"/>	Strongly disagree	<input type="checkbox"/>	Rather disagree	<input type="checkbox"/>	Rather agree	<input type="checkbox"/>	Strongly agree	<input type="checkbox"/>	Do not know/no response
--	--------------------------	-------------------	--------------------------	-----------------	--------------------------	--------------	--------------------------	----------------	--------------------------	-------------------------

Change the empirical antibiotic treatment prescribed by the GP, after receiving the antibiotic susceptibility testing results	<input type="checkbox"/>	Strongly disagree	<input type="checkbox"/>	Rather disagree	<input type="checkbox"/>	Rather agree	<input type="checkbox"/>	Strongly agree	<input type="checkbox"/>	Do not know/no response
---	--------------------------	-------------------	--------------------------	-----------------	--------------------------	--------------	--------------------------	----------------	--------------------------	-------------------------

- Change the drug formulation (orodispersible tablet, IV...)
- Change the administration route (e.g., switch from IV to oral)
- Prescribe respiratory physiotherapy
- Prescribe infection prevention and control measures (e.g., isolation)
- Strongly disagree    Rather disagree    Rather agree    Strongly agree    Do not know/no response
- Strongly disagree    Rather disagree    Rather agree    Strongly agree    Do not know/no response
- Strongly disagree    Rather disagree    Rather agree    Strongly agree    Do not know/no response
- Strongly disagree    Rather disagree    Rather agree    Strongly agree    Do not know/no response

***Regarding the surveillance of antibiotic use and resistance, could the nursing home nurses perform this new role?***

- Contribute to the production of an annual surveillance report on infections and the use/resistance of antibiotics in the nursing home
- Strongly disagree    Rather disagree    Rather agree    Strongly agree    Do not know/no response



<b>PART 3. FACILITATORS AND BARRIERS TO THE EVOLUTION OF NURSING HOME NURSES' POTENTIAL NEW ANTIBIOTIC STEWARDSHIP ROLES</b>
--

Finally, we would like to have your opinion on what could facilitate or, on the contrary, slow down the implementation of the new roles mentioned in the previous section.

*In your opinion, what are the facilitators to the evolution of nursing home nurses' potential new antibiotic stewardship roles?*

Training on infectious diseases, antibiotics' pharmacology and recommendation on the appropriate use / prescription of antibiotics, particularly in the elderly	<input type="checkbox"/> Strongly disagree	<input type="checkbox"/> Rather disagree	<input type="checkbox"/> Rather agree	<input type="checkbox"/> Strongly agree	<input type="checkbox"/> Do not know/no response
The revision of the nursing roles in the law	<input type="checkbox"/> Strongly disagree	<input type="checkbox"/> Rather disagree	<input type="checkbox"/> Rather agree	<input type="checkbox"/> Strongly agree	<input type="checkbox"/> Do not know/no response
Optimization of work organization	<input type="checkbox"/> Strongly disagree	<input type="checkbox"/> Rather disagree	<input type="checkbox"/> Rather agree	<input type="checkbox"/> Strongly agree	<input type="checkbox"/> Do not know/no response
Provision of and/or access to information/decision support tools (antibiotic guidelines, protocols, computerized care records, telemedicine)	<input type="checkbox"/> Strongly disagree	<input type="checkbox"/> Rather disagree	<input type="checkbox"/> Rather agree	<input type="checkbox"/> Strongly agree	<input type="checkbox"/> Do not know/no response
Better communication and collaboration between different health professionals (general practitioner, pharmacist, infection prevention and control nurse, assistant nurse)	<input type="checkbox"/> Strongly disagree	<input type="checkbox"/> Rather disagree	<input type="checkbox"/> Rather agree	<input type="checkbox"/> Strongly agree	<input type="checkbox"/> Do not know/no response
Introduction of advanced practice registered nurses in nursing home	<input type="checkbox"/> Strongly disagree	<input type="checkbox"/> Rather disagree	<input type="checkbox"/> Rather agree	<input type="checkbox"/> Strongly agree	<input type="checkbox"/> Do not know/no response

Other, please specify ....

***In your opinion, what are the barriers to the evolution of nursing home nurses' potential new antibiotic stewardship roles?***

Lack of knowledge / information about antibiotics and infections	<input type="checkbox"/> Strongly disagree	<input type="checkbox"/> Rather disagree	<input type="checkbox"/> Rather agree	<input type="checkbox"/> Strongly agree	<input type="checkbox"/> Do not know/no response
Lack of time to perform new antibiotic stewardship roles	<input type="checkbox"/> Strongly disagree	<input type="checkbox"/> Rather disagree	<input type="checkbox"/> Rather agree	<input type="checkbox"/> Strongly agree	<input type="checkbox"/> Do not know/no response
Lack of nursing staff resources	<input type="checkbox"/> Strongly disagree	<input type="checkbox"/> Rather disagree	<input type="checkbox"/> Rather agree	<input type="checkbox"/> Strongly agree	<input type="checkbox"/> Do not know/no response
Frequent interruptions in the nurses' workflow	<input type="checkbox"/> Strongly disagree	<input type="checkbox"/> Rather disagree	<input type="checkbox"/> Rather agree	<input type="checkbox"/> Strongly agree	<input type="checkbox"/> Do not know/no response
General practitioners' unfavourable opinion	<input type="checkbox"/> Strongly disagree	<input type="checkbox"/> Rather disagree	<input type="checkbox"/> Rather agree	<input type="checkbox"/> Strongly agree	<input type="checkbox"/> Do not know/no response
Residents or their relatives' unfavourable opinion	<input type="checkbox"/> Strongly disagree	<input type="checkbox"/> Rather disagree	<input type="checkbox"/> Rather agree	<input type="checkbox"/> Strongly agree	<input type="checkbox"/> Do not know/no response
Nursing home administrators' unfavourable opinion	<input type="checkbox"/> Strongly disagree	<input type="checkbox"/> Rather disagree	<input type="checkbox"/> Rather agree	<input type="checkbox"/> Strongly agree	<input type="checkbox"/> Do not know/no response
Lack of interest about antibiotics	<input type="checkbox"/> Strongly disagree	<input type="checkbox"/> Rather disagree	<input type="checkbox"/> Rather agree	<input type="checkbox"/> Strongly agree	<input type="checkbox"/> Do not know/no response

Other, please specify: ....

PART 4. PERSONAL AND PROFESSIONAL CHARACTERISTICS
---

To complete this questionnaire, please fill in the general information questions below:

10. Sex:

- Female
- Male

11. Age:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 18-24 years old | <input type="checkbox"/> 25-34 years old       |
| <input type="checkbox"/> 35-44 years old | <input type="checkbox"/> 45-54 years old       |
| <input type="checkbox"/> 54-62 years old | <input type="checkbox"/> 62 years old and more |

12. Number of years of practice:

- <5
- 5-9
- 10-19
- >20 and more

13. Number of years of practice in nursing homes:

- <5
- 5-9
- 10-19
- >20 and more

14. What is your occupation?

- Nurse
- Coordinating nurse
- Nurse manager
- Senior nurse manager
- Advanced practice nurse

15. What is the nursing home's status where you practice?

- Public status with attachment to a hospital
- Public status without attachment to a hospital
- Associative or private non-profit status
- Private for-profit status

16. Where is this nursing home located?

- City > 50 000 inhabitants
- City from 5000 to 50 000 inhabitants
- City < 5000 inhabitants

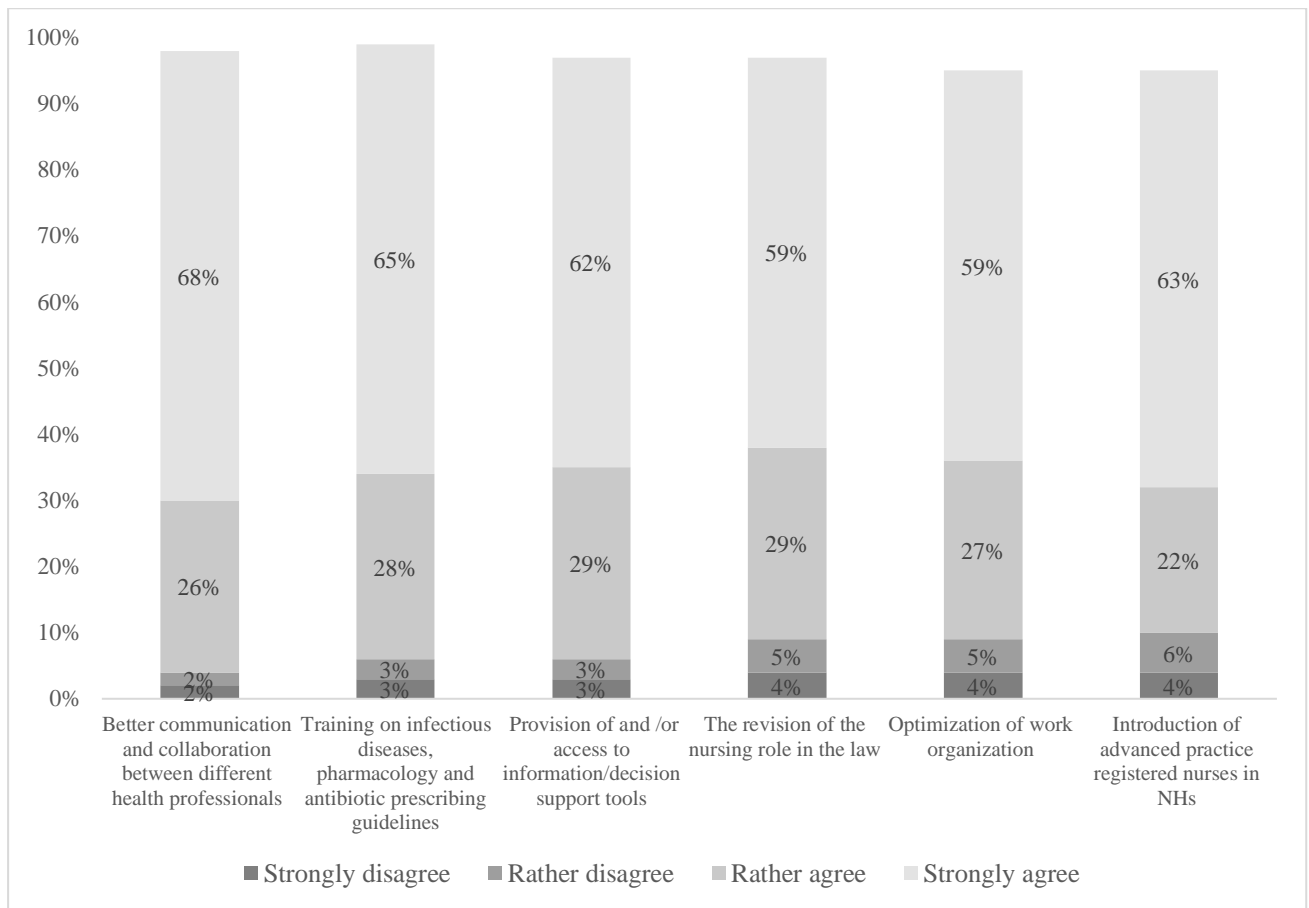


Figure S1a: Facilitators to the evolution of NHNs' potential new ABS roles (N=979 to 980)<sup>a</sup>  
<sup>a</sup> The 'no opinion' category is not displayed here; it ranged from 1.3 to 4.8% depending on the item  
 ABS-antibiotic stewardship, NH-nursing home, NHN-nursing home nurse.

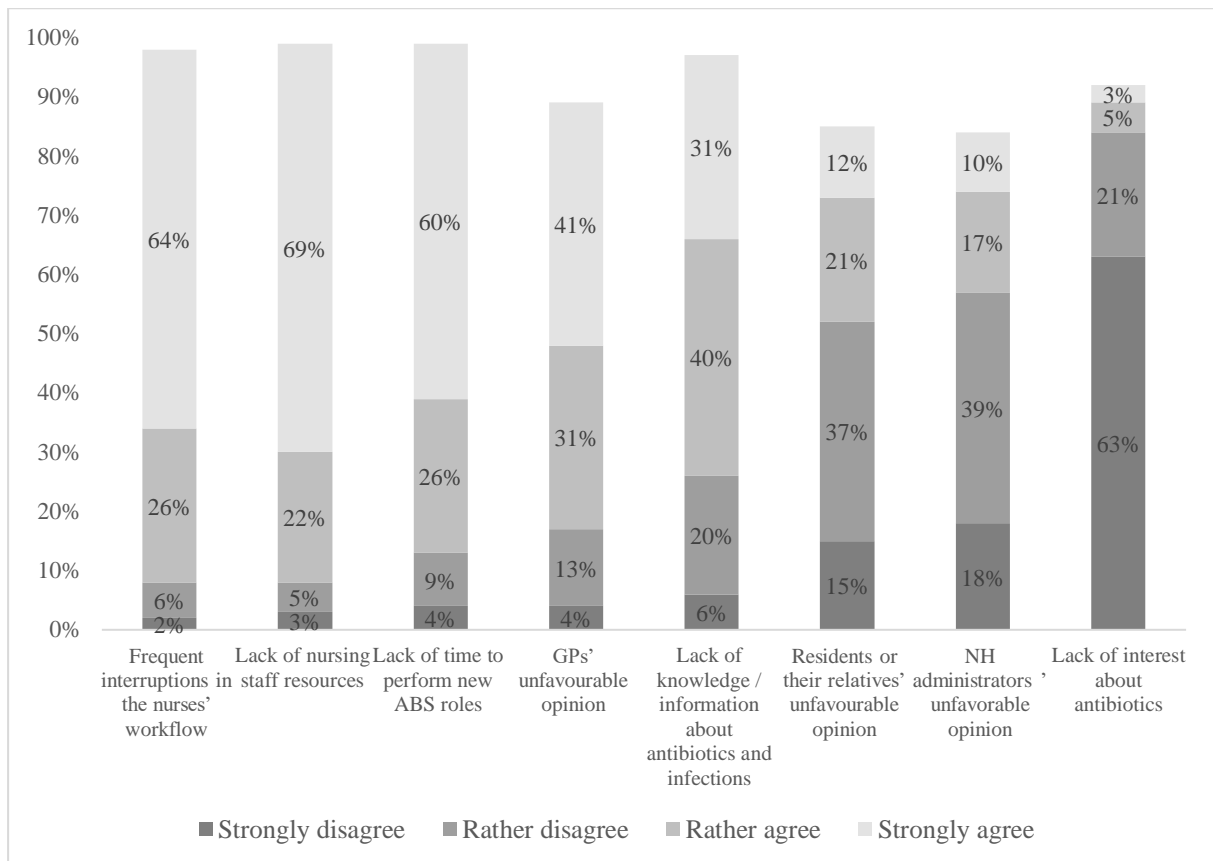


Figure S1b. Barriers to the evolution of NHNs' potential new ABS roles (N=976)

<sup>a</sup> The 'no opinion' category is not displayed here; it ranged from 1.3 to 15.9% depending on the item

ABS-antibiotic stewardship, GP-general practitioner, NH-nursing home, NHN-nursing home nurse.

NH administrators include directors, head nurses and coordinating physicians.

**Table S1.** STROBE Statement—checklist of items that should be included in reports of observational studies

	Item No	Recommendation	Page No
<b>Title and abstract</b> (20230827_Study_quant_NHN_ABS_Title_Page)	1	(a) Indicate the study’s design with a commonly used term in the title or the abstract	1
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found	3-4
(20230827_Study_quant_NHN_ABS_Manuscript VF_)			
<b>Introduction</b>			
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported	1-3
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses	5
<b>Methods</b>			
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper	5-7
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection	5-7
Participants	6	(a) <i>Cohort study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up <i>Case-control study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of case ascertainment and control selection. Give the rationale for the choice of cases and controls <i>Cross-sectional study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants	5-7
		(b) <i>Cohort study</i> —For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed <i>Case-control study</i> —For matched studies, give matching criteria and the number of controls per case	NA
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable	8-11
Data sources/measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group	5-8
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias	16-17
Study size	10	Explain how the study size was arrived at	8-9
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why	7-8
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding	7-8
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions	7-8

		(c) Explain how missing data were addressed	7-8
		(d) <i>Cohort study</i> —If applicable, explain how loss to follow-up was addressed <i>Case-control study</i> —If applicable, explain how matching of cases and controls was addressed <i>Cross-sectional study</i> —If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy	7-8
		(e) Describe any sensitivity analyses	NA
<b>Results</b>			
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed	19
		(b) Give reasons for non-participation at each stage	NA
		(c) Consider use of a flow diagram	23
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders	24-25
		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest	26-31
		(c) <i>Cohort study</i> —Summarise follow-up time (eg, average and total amount)	NA
Outcome data	15*	<i>Cohort study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures over time	NA
		<i>Case-control study</i> —Report numbers in each exposure category, or summary measures of exposure	NA
		<i>Cross-sectional study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures	26-31
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included	NA
		(b) Report category boundaries when continuous variables were categorized	24-25; 31
		(c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period	NA
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses	31
<b>Discussion</b>			
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives	12
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias	16-17
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence	12-16
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results	16-17
<b>Other information</b> (20230827_Study_quantitative_NHN_ABS_Title_Page)			

Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based	2
---------	----	---	---

\*Give information separately for cases and controls in case-control studies and, if applicable, for exposed and unexposed groups in cohort and cross-sectional studies.

**Note:** An Explanation and Elaboration article discusses each checklist item and gives methodological background and published examples of transparent reporting. The STROBE checklist is best used in conjunction with this article (freely available on the Web sites of PLoS Medicine at <http://www.plosmedicine.org/>, Annals of Internal Medicine at <http://www.annals.org/>, and Epidemiology at <http://www.epidem.com/>). Information on the STROBE Initiative is available at [www.strobe-statement.org](http://www.strobe-statement.org).



## CONCLUSION

Cette enquête par questionnaire à l'échelle nationale a montré que les infirmières des EHPADs ont une attitude globalement positive à l'égard du renforcement et de l'élargissement de leur rôle en matière de bon usage des antibiotiques, à condition que certains leviers et freins soient pris en considération. Ces propositions doivent être évaluées au moyen d'études interventionnelles bien conçues, afin d'évaluer leur impact sur la qualité des soins et la sécurité des patients et leur mise en œuvre dans le contexte organisationnel des EHPADs. Cette étude offre des perspectives sur l'évolution potentielle du rôle des infirmières d'EHPAD dans le bon usage des antibiotiques en France et à l'étranger.

## CHAPITRE 3

### PRINCIPAUX RESULTATS

La première étude qualitative a permis d'identifier les perceptions des infirmières d'EHPAD concernant leurs rôles dans le bon usage des antibiotiques durant toute la prise en charge du résident dans le contexte infectieux, depuis la détection initiale des signes cliniques jusqu'à la guérison du résident.

Les infirmières avaient une vision positive du développement de leurs compétences et de leurs missions en matière de bon usage des antibiotiques car elles percevaient que cette évolution pouvait permettre un gain de temps potentiel dans leur organisation de travail et élargir leur autonomie dans la prise en charge du résident. Elles identifiaient le mauvais usage des antibiotiques comme étant principalement lié à des prescriptions médicales d'antibiotiques inappropriées et étaient conscientes que ces pratiques pouvaient favoriser l'émergence de la résistance aux antibiotiques. Elles manquaient de connaissances concernant certains principes de bon usage des antibiotiques. Elles pensaient également que les caractéristiques des résidents (âge, comorbidités, troubles cognitifs) pouvaient rendre difficile le diagnostic d'infection et ainsi majorer l'utilisation inappropriée des antibiotiques.

Les missions actuelles des infirmières en matière de bon usage des antibiotiques allant de la détection des signes cliniques infectieux à la surveillance clinique des résidents ont pu être décrites. En cas de suspicion d'infection, les infirmières réalisent une évaluation clinique et contactent le médecin traitant si elles l'estiment nécessaire. En cas de prescription d'analyses microbiologiques, elles prélèvent les échantillons et gèrent leur suivi. Pour le cas spécifique de l'infection urinaire, une majorité d'infirmières réalise une bandelette urinaire et, en cas de résultat positif, prend l'initiative de prélever un échantillon d'urine en vue de la réalisation d'un ECBU et de l'envoyer au laboratoire. L'analyse d'urine est ensuite prescrite à posteriori par le médecin traitant. En cas de prescription d'antibiotiques, seules quelques infirmières discutent

avec le médecin traitant de la pertinence de prescrire un antibiotique et des allergies potentielles. Elles ont ensuite un rôle dans la préparation, l'administration et la surveillance de l'efficacité du traitement antibiotique et des effets indésirables potentiels. Les infirmières contribuent à l'éducation des résidents en capacité de l'être ainsi que de leurs proches souvent demandeurs de traitement antibiotique en leur fournissant les informations qu'elles pensent pertinentes. Certaines infirmières interrogées souhaitaient développer leur rôle actuel en renforçant les missions qu'elles estimaient pouvoir être approfondies. Elles ont proposé de former les aides-soignants à la prévention des infections urinaires et à l'aide à la prise d'antibiotiques par le résident ; réaliser la traçabilité de l'administration des antibiotiques dans le dossier du résident ; majorer la surveillance du résident pendant le traitement ; discuter avec le médecin généraliste au sujet des prescriptions d'antibiotiques ; participer au choix de la forme galénique de l'antibiotique ; vérifier les allergies potentielles et la prescription antibiotique (molécule, dose, durée) ; et élargir leur rôle en matière de prévention. Les infirmières qui n'y étaient pas autorisées ont également suggéré de réaliser les bandelettes urinaires de leur propre initiative. À l'avenir, grâce à la formation, à l'évolution du cadre législatif et à un meilleur travail en équipe pluridisciplinaire, les infirmières des EHPADs interrogées ont formulé des propositions d'évolution de leurs rôles dans le bon usage des antibiotiques. Elles pensaient pouvoir prescrire des analyses microbiologiques et certains traitements antibiotiques ciblés. Elles ont également proposé de nouvelles missions. Elles étaient prêtes à inciter le médecin généraliste à évaluer la pertinence de l'antibiothérapie empirique prescrite à la réception de l'antibiogramme et à participer à la surveillance de la consommation d'antibiotiques avec le médecin et le pharmacien pour améliorer la qualité de la prise en charge des résidents. Ces actions s'inscrivaient totalement dans les recommandations de bon usage des antibiotiques. Quelques participants ont également proposé de prescrire de la kinésithérapie et de mettre en place les précautions complémentaires d'isolement.

Les IPA pensaient qu'elles pourraient passer en premier recours concernant la prescription des antibiotiques pour les infections urinaires, être en appui des infirmières et apporter une expertise en gestion des infections à l'établissement.

Le principal levier identifié était la mise en place de formations spécifiques sur le bon usage des antibiotiques. Le manque d'informations et de connaissances sur les antibiotiques, le manque de temps et de ressources humaines, et les interruptions fréquentes de tâches étaient les principaux freins cités par les participants. Certaines infirmières craignaient également l'opinion défavorable des médecins traitants quant à l'élargissement de leur rôle dans le bon usage des antibiotiques.

Les infirmières et les IPA interrogées ont principalement pensé à des missions centrées sur le patient mais n'ont finalement pas envisagé des missions plus collectives telles que la promotion des programmes de bon usage des antibiotiques alors qu'elles y ont un rôle certain à jouer.

Dans le cadre de la seconde étude qui a permis de soumettre les propositions recueillies dans l'étude qualitative à l'avis de la profession des infirmières françaises d'EHPAD, plus de 70 % des participants étaient en accord avec les propositions formulées par les infirmières dans la première étude et ont répondu qu'ils seraient favorables au renforcement de leur rôle actuel en matière d'utilisation des antibiotiques en effectuant différentes missions proposées et en particulier réaliser des tests de dépistage par bandelette urinaire de leur propre initiative (93% des participants étaient d'accord ou tout à fait d'accord). Ils ont également adhéré au fait de pouvoir renforcer la discussion avec les médecins généralistes concernant la pertinence de la décision de prescrire un antibiotique, d'intervenir dans les choix de la forme galénique de l'antibiotique, de surveiller l'efficacité et les effets indésirables potentiels du traitement antibiotique, d'évaluer le traitement antibiotique à 24-72h et d'éduquer/former les résidents et leurs proches ainsi que les aides-soignantes. Les infirmières étaient plus mitigées concernant le fait de discuter avec le médecin traitant du choix de la molécule de l'antibiotique, de la dose et de la durée du traitement.

En ce qui concerne les nouveaux rôles potentiels, plus de 70 % des participants ont convenu que les infirmières des EHPADs pouvaient prélever des échantillons d'urine pour effectuer un ECBU de leur propre initiative, qu'elles étaient en capacité de prescrire des analyses microbiologiques et de modifier la forme galénique de l'antibiotique ou encore la voie d'administration de l'antibiotique prescrits par le médecin généraliste. Un tiers d'entre elles pensaient pouvoir initier des antibiotiques pour certaines infections à l'aide de l'antibiogramme et modifier le traitement antibiotique empirique prescrit par le médecin traitant. Ce pourcentage était le plus élevé chez les participantes les plus expérimentées et le plus faible chez les infirmières spécialisées et chez celles qui exerçaient dans des EHPADs publics rattachés à un centre hospitalier. Cela s'explique certainement parce que les infirmières expérimentées avaient une meilleure connaissance des risques liés à l'utilisation des antibiotiques surtout en cas de mésusage et parce que les infirmières rattachées à un centre hospitalier avaient un recours facilité à de l'expertise dans les domaines de l'infectiologie et de l'antibiothérapie. La plupart des participants étaient également favorables au fait de prescrire certains actes thérapeutiques comme de la kinésithérapie et les précautions complémentaires d'isolement.

Les principaux facteurs facilitant l'évolution des missions de bon usage des antibiotiques des infirmières d'EHPAD étaient un renforcement du travail en équipe multidisciplinaire, l'accès à des formations dédiées, l'utilisation d'outils d'aide au bon usage des antibiotiques et la modification du cadre législatif. Les principaux obstacles identifiés par la plupart des participants étaient le manque de ressources humaines, le manque de temps et les interruptions fréquentes de tâches. En revanche, la désapprobation des résidents/de leurs proches ou des directeurs d'EHPAD n'a été perçue comme un obstacle que par un tiers des participants. Les réponses aux questions ouvertes ont également souligné la peur des nouvelles responsabilités (10 %), les salaires insuffisants (8 %), le manque de médecins (7 %) et la charge de travail des infirmières d'EHPAD (4 %) comme autant d'obstacles potentiels.

Les caractéristiques des infirmières d'EHPAD associées à l'opinion sur les nouveaux rôles en matière de prescription d'antibiotiques ont été recherchées. Trente-six pour cent des participants ont déclaré que les infirmières d'EHPAD pouvaient prescrire des antibiotiques pour certaines infections et modifier le traitement antibiotique empirique prescrit par le médecin traitant après avoir reçu les résultats de l'antibiogramme.

Le statut de l'EHPAD était fortement associé à l'acceptation de prescrire des antibiotiques ( $p=0,004$ ), l'acceptation la plus élevée étant observée dans les EHPADs de statut associatif ou privé à but non lucratif (42,8 %) et la plus faible dans les EHPADs publiques rattachées à un hôpital (27,5 %). Plus le nombre d'années de pratique en EHPAD est élevé, plus l'accord de prescrire des antibiotiques était important (31 % pour moins de 5 ans de pratique contre 41 % pour 10 ans ou plus,  $p=0,018$ ). Les infirmières spécialisées avaient tendance à être moins d'accord pour prescrire des antibiotiques que les autres infirmières, mais la différence n'était pas statistiquement significative.

## **DISCUSSION GENERALE**

### **Renforcer le rôle des infirmières dans la gestion des antibiotiques et l'infection urinaire**

Les attitudes positives des infirmières des EHPADs retrouvées dans les deux études à l'égard du renforcement et de l'élargissement de leur rôle en matière de gestion des antibiotiques correspondent aux résultats de l'étude américaine menée en 2017 par Scales et al.<sup>189</sup> Aux Etats-Unis, l'agence fédérale du département de la Santé et des Services sociaux (Centers for Medicare & Medicaid Services) a fait le choix dès 2017 d'augmenter le niveau de responsabilité sociale et d'autonomie des infirmières dans la gestion des antibiotiques.<sup>216</sup> C'est pourquoi, de la même façon, l'élargissement du rôle des infirmières d'EHPAD à l'utilisation des antibiotiques pourrait être envisagé en France, d'autant que comme l'ont suggéré Manning et al, leur participation pourrait contribuer à réduire la résistance aux antibiotiques.<sup>7</sup>

Comme dans beaucoup d'autres pays,<sup>213,217</sup> les rôles actuels des infirmières d'EHPAD en matière de bon usage des antibiotiques comprennent l'évaluation clinique et, sur prescription

médicale, le prélèvement d'échantillons, le suivi des analyses microbiologiques, la préparation des traitements antibiotiques, l'administration et la surveillance d'éventuels effets indésirables. Dans l'étude qualitative, nous avons observé une certaine hétérogénéité dans les rôles des infirmières d'EHPAD dans le contexte infectieux, comme l'ont notamment déjà constaté Schweitzer et al. à propos de la prise en charge des infections urinaires en Irlande du Nord.<sup>218</sup> Certains facteurs comme la variabilité des opinions et des pratiques individuelles des infirmières ou encore les disparités organisationnelles et contextuelles constatées entre les EHPADs (par exemple, l'accès facilité à une pharmacie, le nombre de médecins généralistes prenant en charge les résidents de l'EHPAD) peuvent expliquer les différences observées. Cela se traduit en particulier par le fait que de nombreuses infirmières ont rapporté avoir prélevé et envoyé un échantillon d'urine au laboratoire de leur propre initiative après un test positif de la bandelette urinaire, sans examen clinique du résident par son médecin généraliste. Cette conduite thérapeutique n'est pas recommandée car une stratégie de diagnostic des infections urinaires uniquement basée sur la réalisation d'une bandelette urinaire risque de conduire à une surconsommation d'antibiotiques.<sup>213</sup> En effet, chez les personnes âgées, il existe une forte prévalence de la colonisation urinaire et de la contamination des prélèvements d'urines qui s'ajoutent à un tableau clinique parfois atypique des symptômes d'infection urinaire.<sup>220</sup>

L'étude quantitative confirme que la prise en charge des infections urinaires est un domaine particulier dans lequel les infirmières des EHPADs aimeraient s'investir et développer leur rôle en étant autonomes dans la conduite des tests de dépistage par bandelette urinaire et dans la prescription et le prélèvement d'échantillons d'urine. Cette évolution pourrait faciliter la prise en charge des résidents, en particulier dans le contexte de l'absence de médecins généralistes sur place, mais doit être considéré avec prudence pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, selon les recommandations nationales françaises, les bandelettes urinaires ne sont pas indiquées chez les résidents des EHPADs pour guider seules le processus de diagnostic en cas de suspicion d'infection urinaire sans signes cliniques associés, en raison de la prévalence

élevée de résultats faussement positifs.<sup>221</sup> La bandelette urinaire est un test d'orientation qui permet un dépistage rapide mais elle n'est pas un test diagnostique. A ce titre, elle doit être complétée par la réalisation d'un ECBU.<sup>222</sup> Deuxièmement, la pression exercée par les infirmières pour réaliser des cultures d'urine et obtenir des prescriptions d'antibiotiques en cas de culture positive est le premier facteur d'utilisation inutile d'antibiotiques, en raison de la forte prévalence de la bactériurie asymptomatique chez les résidents des EHPADs.<sup>223</sup> Troisièmement, l'interprétation des échantillons d'urine, en particulier ceux provenant de résidents porteurs d'une sonde à demeure ou incontinents, est un défi dans les EHPADs en raison de tableaux cliniques souvent atypiques qui rendent difficiles la réalisation d'un diagnostic précis et qui peuvent même faire douter les médecins les plus expérimentés de la nécessité de prescrire un antibiotique.<sup>164</sup> Une étude américaine récente a montré que la difficulté des professionnels à distinguer une bactériurie symptomatique d'une infection urinaire entraînait des traitements antibiotiques inutiles.<sup>224</sup>

L'évolution du rôle des infirmières d'EHPAD en matière de gestion des antibiotiques nécessite de démontrer sa valeur ajoutée dans le cadre d'une collaboration pluriprofessionnelle et d'évaluer son impact sur la qualité et la sécurité des soins. Si un impact positif est démontré, des formations et des recommandations doivent être disponibles, par exemple pour améliorer la gestion de la bactériurie asymptomatique,<sup>223</sup> et réduire le nombre d'analyses d'urine excessives chez les résidents.<sup>162</sup> Une étude danoise suggérait qu'allier des actions d'éducation à la mise à disposition des outils d'aide au bon usage des antibiotiques peut aider le personnel infirmier des EHPADs à mettre en œuvre des pratiques fondées sur les recommandations concernant les antibiotiques pour les infections urinaires.<sup>225</sup>

La création d'un poste d'infirmière spécialisée dans la gestion des antibiotiques pourrait faciliter la mise en œuvre d'un programme de gestion des antibiotiques à multiples facettes et en collaboration pluriprofessionnelle dans les EHPADs.<sup>216,225</sup>



Enfin, ces lieux de vie, de par l'organisation et la coordination de l'activité de soins qui doivent permettre la prise en charge de personnes très âgées, rendent la pratique infirmière spécifique. En effet, l'infirmière doit faire preuve d'expertise, de compétences cliniques et d'autonomie pour prendre en charge des résidents aux profils cliniques complexes et pour compenser le fait que les médecins généralistes sont rarement présents sur place.<sup>133</sup> Ainsi, cette perspective d'élargissement doit prendre en compte les leviers et les freins identifiés à l'évolution du rôle de l'infirmière dans le bon usage des antibiotiques et notamment les déterminants individuels, environnementaux et interactionnels.

### **Prendre en compte les leviers et les freins à l'évolution du rôle de l'infirmière d'EHPAD dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance**

L'identification des leviers et des freins, indispensable pour pouvoir envisager l'élargissement du rôle de l'infirmière dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance, a pu être exploré dans le cadre de ces deux études.

L'un des principaux leviers mis en exergue est le besoin de formation complémentaire pour les infirmières qui n'envisagent pas un élargissement de leur rôle dans la gestion des antibiotiques sans une montée en compétences préalable. Ce résultat est en cohérence avec plusieurs autres études internationales qui ont montré des connaissances insuffisantes des infirmières en matière de gestion des antibiotiques et la nécessité d'une formation supplémentaire sur tous les principaux aspects de la gestion des infections et sur le bon usage des antibiotiques (par exemple, les signes cliniques infectieux, les indications à la réalisation des examens microbiologiques, les recommandations de bon usage des antibiotiques).<sup>189</sup>

Les infirmières d'EHPAD souhaiteraient également pouvoir renforcer leur implication dans le travail d'équipe multidisciplinaire avec les médecins généralistes, les pharmaciens ou encore les microbiologistes car une concertation pluridisciplinaire est essentielle dans la prise en charge du résident dans le contexte infectieux.<sup>168</sup> Comme l'indiquent Monsees et al, renforcer le rôle des infirmières dans la gestion des antibiotiques en EHPAD peut contribuer à améliorer

la prise en charge des résidents, renforcer la collaboration interprofessionnelle et permettre l'optimisation du bon usage des antibiotiques.<sup>226</sup>

Cela peut se traduire par le biais de réunions interdisciplinaires régulières et l'utilisation d'outils partagés (par exemple, protocoles, recommandations) pour guider la gestion des infections et l'utilisation appropriée des antibiotiques.<sup>165,199,227</sup> De nombreux outils sont mis à disposition sur le web. Leur avantage est qu'ils intègrent les recommandations de bon usage des antibiotiques et constituent une réelle aide à l'évaluation clinique des résidents ou encore à la transmission des informations cliniques au médecin à distance.<sup>212</sup> Ces outils de bon usage des antibiotiques, spécifiquement dédiés au secteur de l'EHPAD, peuvent permettre d'appuyer la mise en œuvre de la politique antibiotique locale mais aussi de renforcer et de structurer le rôle de l'infirmière dans le domaine.

Les infirmières interrogées ont confirmé que l'élargissement de leur rôle dans la lutte contre l'antibiorésistance nécessitait d'être encadré sur le plan législatif pour pouvoir sécuriser leurs pratiques et permettre la prise de responsabilités nouvelles dans la lutte contre l'antibiorésistance. Ce besoin est lié au fait que la législation française actuelle définit précisément les tâches et actes spécifiques que la profession infirmière peut ou ne peut pas réaliser. Sur le plan réglementaire, toute évolution doit donc être inscrite dans les textes de référence de la profession infirmière pour que celle-ci puisse les décliner.<sup>228</sup> Certaines infirmières, lors des entretiens réalisés dans le cadre de l'étude qualitative, ont évoqué le fait que la valorisation financière de cette nouvelle prise de responsabilités devait également être envisagée.

Enfin, les infirmières sont favorables à l'intégration des IPA en EHPAD en France. Grâce à leurs compétences élargies, les IPA peuvent accroître la surveillance médicale, renforcer l'expertise clinique infirmière et ainsi améliorer la qualité et la sécurité de la prise en charge des résidents. Elles peuvent également participer à la formation des équipes de soins et renforcer les axes de prévention et d'éducation thérapeutique des résidents. Ce nouveau statut,

complémentaire au rôle de l'infirmière et du médecin, mais pas encore bien connu de tous les professionnels de santé, doit cependant trouver sa place au sein de l'équipe pluridisciplinaire et nécessite que les compétences élargies des IPA, véritable plus-value dans l'équipe de soins et dans la prise en charge du résident, soient connues et reconnues.<sup>229</sup>

Divers freins ont été identifiés. Tout d'abord, l'opinion des médecins généralistes est perçue comme négative par les infirmières concernant l'évolution de leurs missions dans le bon usage des antibiotiques. L'adhésion des médecins paraît pourtant indispensable pour tendre à ce que les frontières entre la profession médicale et la profession infirmière puissent s'articuler de façon à pouvoir optimiser le rôle de chacun.<sup>230</sup>

Ensuite, l'un des principaux freins à ces futurs rôles potentiels, mentionné par la majorité des participants, est le manque de ressources humaines. En effet, tout comme dans l'ensemble du système de santé français, les EHPADs sont actuellement confrontés à une pénurie fréquente d'infirmières et à un turn-over important du personnel ; ceci accroît la charge de travail et, par conséquent, le manque de temps des infirmières pour remplir totalement leur rôle en matière de bon usage des antibiotiques.<sup>190</sup> Des interruptions de tâches fréquentes dans la journée viennent alourdir cette surcharge de travail. En effet, les urgences liées à une dégradation de l'état de santé, les imprévus, les demandes diverses par sonnettes et tout autre évènement ajouté à la charge de travail déjà importante interfèrent sur l'organisation des soins et impactent la capacité des infirmières d'EHPAD à réaliser l'ensemble des missions ; ceci renforce le sentiment des infirmières d'EHPAD de ne pas être suffisamment disponibles pour les résidents.<sup>190</sup> La qualité des soins peut également en être impactée comme l'a montré l'étude de Loomer et al qui identifie le turn-over comme un facteur de propagation des infections en EHPAD.<sup>231</sup> Ce contexte peut impacter le fait que les infirmières adhèrent et acceptent de s'engager dans une démarche d'amélioration continue de la qualité et plus particulièrement dans la démarche d'amélioration du bon usage des antibiotiques et de la lutte contre l'antibiorésistance.<sup>164</sup> Par conséquent, comme le rapporte l'étude australienne de Hall et al, la mise en œuvre de stratégies

de gestion des antibiotiques pour optimiser leur utilisation dans les EHPADs nécessite de prendre en compte toutes les tâches (visibles et non visibles) ainsi que la charge de travail supplémentaire qu'elles génèrent (par exemple, la négociation, les tâches administratives) afin d'allouer efficacement les ressources, d'optimiser l'organisation du travail et de favoriser l'acceptation par les infirmières.<sup>232</sup>

C'est pourquoi, dans leurs réponses, les infirmières d'EHPAD ont envisagé des évolutions qui pourraient leur permettre un gain de temps comme le fait de pouvoir prescrire des antibiotiques qui pourrait leur permettre d'économiser le temps qu'elles consacrent actuellement à contacter et à attendre les décisions diagnostiques et thérapeutiques des médecins généralistes.

### **Préciser le rôle de l'infirmière dans la prescription médicale des antibiotiques**

En ce qui concerne le rôle des infirmières d'EHPAD dans la prescription d'antibiotiques, la plupart des infirmières d'EHPAD seraient d'accord pour discuter davantage avec les médecins traitants de la pertinence de prescrire un antibiotique. Ce résultat est similaire à celui rapporté dans une étude française menée par Chaban et al. qui ont montré que les infirmières étaient motivées pour participer à un programme de formation sur l'antibiothérapie afin d'améliorer leurs connaissances et de pouvoir discuter des prescriptions d'antibiotiques avec le médecin traitant.<sup>17</sup> Même si la responsabilité de la prescription d'antibiotiques est clairement attribuée aux médecins, les infirmières d'EHPAD pourraient participer à la prise en charge du résident en fournissant des informations cliniques utiles ou en suggérant potentiellement de retarder la prescription en cas de doute. En effet, en cas d'incertitude diagnostique, il peut être envisageable d'attendre quelques jours pour reconsidérer la nécessité d'un antibiotique à condition qu'il n'y ait pas de critères de gravité.<sup>164</sup> La qualité de la communication entre les infirmières qui se trouvent au plus proche du résident et les médecins traitants qui se trouvent le plus souvent à leur cabinet est donc très importante pour permettre cette décision. L'instauration d'une communication efficace et collaborative entre les deux professionnels de santé peut permettre aux infirmières de soutenir les médecins traitants dans leurs pratiques de

gestion des infections et dans l'élaboration d'un plan de traitement antibiotique optimal.<sup>17,223</sup>

L'utilisation d'une approche structurée pour transmettre les données des évaluations cliniques des résidents aux médecins traitants peut aider les infirmières à communiquer avec précision et aider les médecins à poser des diagnostics.<sup>233</sup>

Concernant la prescription médicale, il apparaît que la plupart des infirmières d'EHPAD seraient notamment d'accord pour avoir la possibilité d'adapter la formule galénique de l'antibiotique en fonction de la situation clinique des résidents. Elles pensent être le mieux placé pour choisir et adapter cet élément de la prescription, eu égard à la connaissance qu'elles ont de la situation du résident. Cependant, elles étaient moins enclines à discuter avec les médecins généralistes des autres critères de la prescription (par exemple, la molécule, la dose et la durée), peut-être en raison de leur manque d'expérience et de connaissances approfondies sur ce sujet.<sup>17</sup>

En outre, deux tiers des infirmières d'EHPAD interrogées dans l'enquête réalisée auprès des EHPADs françaises ont déclaré qu'elles préféreraient ne pas avoir de rôle de prescription d'antibiotiques (c'est-à-dire initier des antibiotiques pour certaines infections et modifier le traitement antibiotique empirique prescrit par le médecin généraliste). Comme le décrivent Maddox et al. dans une étude menée auprès d'infirmières anglaises, les infirmières d'EHPAD peuvent ne pas vouloir assumer la responsabilité de la prescription de médicaments pour lesquels le risque est perçu comme élevé et notamment dans le cadre de résidents qui présentent un risque élevé de iatrogénie aux médicaments, en particulier si elles estiment ne pas avoir les connaissances et les compétences suffisantes.<sup>234</sup> Les antibiotiques peuvent être perçus par les infirmières d'EHPAD comme des médicaments à haut risque parce qu'ils peuvent conduire à un échec thérapeutique, à la survenue d'effets indésirables, particulièrement chez les patients âgés fragiles et polymédicamentés qui présentent souvent des comorbidités.<sup>235</sup>

Dans cette étude, il apparaît que les infirmières d'EHPAD les plus expérimentées étaient plus enclines à prescrire des antibiotiques que les autres, certainement du fait de leur expérience et de leur connaissance approfondie du milieu de l'EHPAD qui a pu renforcer leur confiance en

leurs compétences cliniques.<sup>164</sup> Au contraire, certaines infirmières comme celles exerçant dans des EHPADs rattachés à un hôpital ou encore les infirmières spécialisées étaient moins susceptibles d'accepter de prescrire des antibiotiques. Cela peut potentiellement s'expliquer du fait de leur accès facilité et plus fréquent à des infectiologues, des pharmaciens ou encore à des hygiénistes ou parce qu'elles sont plus conscientes que les autres infirmières de la complexité de la prise en charge diagnostique et thérapeutique des résidents dans le contexte infectieux.<sup>226</sup>

### **Renforcer les compétences infirmières dans le bon usage des antibiotiques en EHPAD en intégrant les IPA**

Le nouveau statut d'IPA est une véritable opportunité pour améliorer l'organisation et la qualité des soins des résidents dans les EHPADs.<sup>185</sup> Toutefois, du fait de sa récente création, ce statut reste encore mal connu et doit maintenant prendre sa place dans le système de soins français.

Cela nécessite, pour permettre une collaboration optimale, que le champ de compétences et d'exercice de ce nouveau métier soit connu et accepté par tous les professionnels de santé.<sup>185</sup>

Des enquêtes antérieures ont montré que les compétences élargies des IPA leur permettent de réaliser un examen clinique, d'analyser les résultats des analyses microbiologiques (par exemple, de différencier une colonisation d'une infection), de prescrire des antibiotiques uniquement lorsque cela est nécessaire et d'éduquer les patients au bon usage des antibiotiques.<sup>184,236</sup> Grâce à ces compétences spécifiques dans le domaine de la gestion des infections (notamment dans les infections urinaires), les IPA pourraient être impliquées dans plusieurs rôles de bon usage des antibiotiques dans les EHPADs et constituer une ressource pour le personnel infirmier au sein même de l'établissement lorsque les médecins traitants ne sont pas disponibles.<sup>157,237</sup> Elles seraient donc en capacité d'apporter une vraie plus-value dans la prise en charge du résident dans le contexte infectieux en EHPAD et pourraient même voir leur rôle encore évoluer. En effet, les États-Unis, par exemple, sont allés jusqu'à autoriser les infirmières de pratique avancée à prescrire des traitements contre certaines infections dans les EHPADs.<sup>224</sup> Également, elles pourraient devenir des « infirmières spécialistes des infections »

dans les EHPADs, comme le suggèrent Sloane et al.<sup>157</sup> Cependant, étant donné le faible nombre d'IPA en France à ce jour, un dispositif complémentaire pourrait consister à former également des infirmières d'EHPAD à la gestion des infections et à l'utilisation des antibiotiques pour disposer de cette compétence de façon plus élargie et permettre de la déployer à plus grande échelle en disposant d'un nombre suffisant d'infirmières référentes dans ce secteur de soins.

### **Forces et limites des études réalisées**

Ces deux études ont permis d'avoir une vue d'ensemble des perceptions des infirmières d'EHPAD concernant leur implication et l'évolution potentielle de leur rôle dans la lutte contre l'antibiorésistance.

Dans la première étude, différentes méthodes qualitatives ont été utilisées afin de faciliter au maximum l'émergence d'idées : l'entretien en face à face pour les infirmières et le focus group pour les IPA. Cette étude a permis de générer des propositions concrètes qui ont ensuite été explorées dans la seconde étude quantitative auprès d'un large échantillon de 1090 infirmières d'EHPADs françaises afin de vérifier leur acceptabilité et leur faisabilité. Il s'agit de la première étude quantitative offrant une vue d'ensemble des perceptions des infirmières d'EHPADs françaises sur leur rôle dans le bon usage des antibiotiques et ses évolutions potentielles. Dans cette étude, afin d'inciter les infirmières d'EHPAD à participer, le questionnaire a été anonymisé et mis en ligne afin que celles-ci puissent y répondre à leur convenance et le remplir à leur propre rythme. Le choix de combiner une étude qualitative à une étude quantitative a permis d'identifier les suggestions concrètes qui mériteraient maintenant d'être évaluées sur le terrain.

L'inclusion des IPA dans les deux études a permis d'explorer les opportunités offertes dans le domaine du bon usage des antibiotiques et de la lutte contre l'antibiorésistance par ce nouveau statut récemment introduit en France.

Certaines limites sont toutefois présentes. Tout d'abord, même si l'échantillon est conséquent, le taux de participation à l'enquête quantitative a été faible, avec seulement 1 090 réponses provenant de 7 215 EHPAD. Ensuite, un biais de sélection peut avoir conduit à une perspective optimiste. En effet, les infirmières d'EHPAD et les IPA qui ont accepté de participer aux deux études étaient probablement plus intéressées par le bon usage des antibiotiques et plus favorables à l'évolution de leurs rôles dans ce domaine que celles qui ont refusé. Ce biais de sélection n'impactait pas particulièrement la première étude car l'objectif n'était pas d'obtenir une image représentative des perceptions des infirmières d'EHPAD mais bien de faire émerger des idées. Dans la seconde étude, les directeurs qui ont accepté de transmettre le questionnaire à leur personnel infirmier, ont pu le faire dans le cadre d'un intérêt particulier pour la thématique de l'enquête. Une stratégie de rappel a été mise en place, comprenant jusqu'à quatre rappels par e-mail (dont un envoyé par le CPIas GE et ANTIBIOEST qui travaillent régulièrement avec les EHPADs) et un appel téléphonique auprès d'un échantillon aléatoire d'EHPADs n'ayant pas répondu (144 maisons de repos contactées, taux de réponse de 63 %) afin d'expliquer l'objectif de l'enquête et de transmettre à nouveau le lien de connexion. Cette démarche avait pour but de limiter ce biais de sélection qui peut affecter la généralisation des résultats et limiter leur transférabilité à une population plus large d'infirmières d'EHPAD.

L'étude quantitative a permis de montrer que certaines propositions formulées dans l'étude qualitative faisaient consensus mais que d'autres étaient moins bien acceptées par la majorité des participants.

L'étude qualitative a montré d'autres limites. En raison de la pandémie de Covid-19 et de la fermeture des EHPADs aux visiteurs externes, l'organisation des entretiens a été rendue plus difficile. Une évolution des modalités de réalisation des entretiens a dû être envisagée pour pouvoir poursuivre l'étude. Ainsi, la moitié des entretiens ont été menés par téléphone ou par visioconférence plutôt qu'en face-à-face ; l'expression a pu être moins facilitée par téléphone.



Également, concernant la constitution du focus group des IPA dans l'étude qualitative dans un contexte où le statut d'IPA était récent et où peu d'infirmières étaient formées au moment de l'organisation du recueil de données, seul un groupe de discussion a pu être organisé. Pour cette raison, l'atteinte de la saturation des données n'a pas pu être évaluée. En outre, la moitié des IPA interrogées n'avaient aucune expérience préalable en matière de soins gériatriques. C'est pourquoi, d'autres études devraient être menées pour confirmer les résultats parmi les IPA.

Dans l'étude quantitative, l'auto-administration anonyme du questionnaire peut avoir limité le biais de désirabilité sociale mais avoir augmenté le risque de mauvaise compréhension en l'absence d'explications en face à face par un enquêteur.<sup>238,239</sup> Enfin, afin de garantir le respect de l'anonymat de cette étude aux participants, seules des informations sur le statut et la localisation (urbaine, suburbaine, rurale) des EHPADs ont été collectées, ce qui a empêché de quantifier le nombre d'EHPAD participants ou d'étudier en profondeur les caractéristiques associées à l'opinion des infirmières d'EHPAD sur les nouveaux rôles en matière de prescription d'antibiotiques qu'elles pourraient développer.

## **PERSPECTIVES DE SANTE PUBLIQUE ET D'ORGANISATION DES SOINS**

### **Renforcer le rôle des infirmières dans la lutte contre l'antibiorésistance**

Les infirmières dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance sont largement sous-utilisées en EHPAD.<sup>240</sup> Pourtant, elles présentent de véritables atouts pour être pleinement intégrées dans les programmes de bon usage des antibiotiques et de lutte contre l'antibiorésistance. Au plus proche des résidents, elles ont un rôle de prévention des infections, d'utilisation des antibiotiques et d'éducation des résidents et de leurs proches absolument essentiels. Même si la prise en charge de personnes très âgées avec des comorbidités associées et des organisations hétérogènes au sein des EHPADs rendent complexes la gestion des infections et l'utilisation des antibiotiques, les infirmières constituent une ressource complémentaire pour intégrer ce type de programmes avec les autres professionnels de santé. Elles sont également déjà intégrées dans des programmes de qualité et de sécurité des soins et

contribuent à la culture et à la mémoire de l'organisation dans son ensemble, ce qui les placent dans une position avantageuse pour influencer positivement l'utilisation des antibiotiques. Toutefois, les preuves de l'impact des infirmières sur la gestion des antibiotiques sont limitées et le rôle de l'infirmière dans les programmes de gestion appropriée des antibiotiques n'est pas encore défini.<sup>240</sup>

*Le rôle de l'infirmière dans le bon usage des antibiotiques nécessite d'être défini :*

1. Définir le rôle des infirmières dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance à la fois dans les recommandations et dans les textes législatifs est indispensable pour permettre une potentielle évolution de leurs missions dans ce domaine.

### **Promouvoir le bon usage des antibiotiques en EHPAD**

La promotion du bon usage des antibiotiques en EHPAD a été peu évoquée par les infirmières au sein de cette recherche. Elles étaient plus focalisées sur les modalités de prise en charge des résidents en termes de gestion des infections et des antibiotiques. Elles ont toutefois un rôle certain à jouer dans la sensibilisation et l'éducation des résidents et de leurs proches en EHPAD qui s'avère nécessaire pour améliorer leurs connaissances sur l'antibiorésistance et limiter les demandes non appropriées de prescriptions d'antibiotiques.<sup>241</sup> Cette démarche doit également être proposée aux autres professionnels de santé non médicaux comme les aides-soignantes et les ASH qui participent à la prise en charge des résidents dans le contexte infectieux. Des campagnes d'éducation ou des actions de promotion de bon usage des antibiotiques en EHPAD constituent un moyen de prévention indispensable pour inciter au juste recours aux antibiotiques.<sup>242</sup> Dans ce cadre, les infirmières, au plus proche du résident, ont un rôle clé à jouer. Elles sont pourtant le plus souvent oubliées des programmes de bon usage des antibiotiques alors qu'elles sont en capacité de fournir des informations sur la résistance aux

antibiotiques et la prévention des infections et qu'elles constituent un vivier supplémentaire sur lequel il est possible de s'appuyer.<sup>243</sup>

*La promotion du bon usage des antibiotiques est un domaine qui pourrait être davantage investi par les infirmières :*

1. Pour que les infirmières d'EHPAD participent activement à la promotion du bon usage des antibiotiques et plus largement aux actions de lutte contre l'antibiorésistance intégrant également la prévention et le contrôle des infections, il est nécessaire que les recommandations de bonnes pratiques définissent et précisent leur rôle dans ce domaine. Les infirmières doivent pouvoir participer activement aux programmes en complémentarité des autres professionnels de santé déjà impliqués et dont le rôle est connu de tous. En outre, elles peuvent jouer un rôle actif dans le développement et la mise en œuvre de recommandations et de politiques institutionnelles visant à lutter contre l'antibiorésistance.
2. Ce rôle, pour être pleinement investi et maîtrisé par les infirmières, doit certainement être formalisé et pleinement intégré à la fonction infirmière dès la formation initiale. Cela implique d'intégrer des enseignements spécifiques pour permettre une amélioration du socle de connaissances des infirmières dans le domaine ainsi que l'appropriation par les infirmières de rôles nouveaux dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance.
3. Le nouveau statut des IPA constitue un levier en termes de déclinaison des actions de prévention de l'antibiorésistance mais aussi de formation des infirmières en EHPAD. En effet, de par leur formation complémentaire, elles possèdent des compétences élargies qui leur permettent d'investir plus facilement le champ de la prévention sur les thématiques de la gestion des infections et de l'utilisation appropriée des antibiotiques. Elles ont également pour rôle de former les autres professionnels de santé paramédicaux

et sont en mesure d'accompagner la montée en compétences des infirmières d'EHPAD dans ce domaine.

### **Développer la collaboration pluriprofessionnelle**

La collaboration des infirmières avec les autres professionnels de santé que sont les médecins traitants et médecins coordonnateurs, les pharmaciens et les biologistes doit se poursuivre et s'intensifier pour tendre à optimiser l'usage approprié des antibiotiques. Les échanges des différents professionnels autour de la situation clinique du résident au sein de l'EHPAD est essentielle pour renforcer la coopération entre professionnels et favoriser la décision concertée, notamment en termes de prescriptions des traitements antibiotiques ou des analyses microbiologiques. Également, cette collaboration doit permettre d'organiser et de mettre en œuvre la surveillance de la consommation des antibiotiques et des résistances au sein de l'EHPAD.

C'est pourquoi, il est primordial que l'évolution du rôle des infirmières d'EHPAD en matière de gestion des infections et d'utilisation appropriée des antibiotiques s'inscrive dans cette perspective de collaboration pluriprofessionnelle qui pourra également permettre à l'infirmière de monter en compétences.<sup>243</sup>

La création d'un poste d'infirmière spécialisée dans la gestion des antibiotiques pourrait permettre de renforcer la place de l'infirmière dans cette équipe et faciliter la mise en œuvre d'un programme de gestion des antibiotiques à multiples facettes en collaboration pluriprofessionnelle dans les EHPADs.<sup>216</sup>

Le déploiement d'équipes multidisciplinaires en antibiothérapie (EMA) impulsée par la stratégie nationale de prévention des infections et de l'antibiorésistance et mis en œuvre par les agences régionales de santé en lien avec les centres régionaux d'antibiothérapie peut également constituer un recours pour améliorer les pratiques de bon usage des antibiotiques en EHPAD.<sup>4</sup>

La principale mission de l'EMA consiste à déployer, sur son territoire, l'activité stratégique locale de bon usage des antibiotiques dans les trois secteurs de soins. Cette équipe est constituée

d'un infectiologue, d'un pharmacien, d'un médecin généraliste, d'un microbiologiste et d'une infirmière formée au bon usage des antibiotiques. Les différents types d'EHPAD, public et privé, sont susceptibles de bénéficier de cet appui qui pourrait permettre de compenser les difficultés d'accès à des référents en antibiothérapie et en gestion des infections que connaissent la moitié des EHPADs de France.<sup>173</sup>

*Un socle de connaissances et une expertise complémentaire sont nécessaires pour élargir le rôle de l'infirmière dans le bon usage des antibiotiques en EHPAD :*

1. Des programmes de formation continue axés sur la prévention des infections, la surveillance des résistances et la gestion rationnelle des antibiotiques doivent être accessibles pour permettre aux infirmières de maintenir un niveau de connaissances à jour dans le domaine.
2. Une expertise infirmière complémentaire en bon usage des antibiotiques et en prévention et contrôle des infections est nécessaire en EHPAD pour envisager l'évolution du rôle de l'infirmière dans la lutte contre l'antibiorésistance. Former des infirmières référentes sur le bon usage des antibiotiques dans chaque EHPAD et intégrer des IPA pourraient constituer une ressource complémentaire à la lutte contre l'antibiorésistance au sein de l'équipe pluriprofessionnelle.
3. Intégrer des IPA et infirmières formées spécifiquement au bon usage des antibiotiques au sein des EMA peut constituer une autre ressource pour les EHPADs bénéficiant de cet appui. Cela implique toutefois de continuer à former des IPA et de développer l'offre de formation de type diplôme universitaire paramédical en thérapeutiques anti-infectieuses encore peu développée à ce jour en France pour les infirmières.
4. La montée en compétences des infirmières d'EHPAD sur le bon usage des antibiotiques leur permettra de faire partie à part entière de l'équipe pluridisciplinaire et d'être totalement impliquée dans les discussions sur la prise en charge des résidents dans le

contexte infectieux. Les recommandations de bon usage des antibiotiques doivent également permettre de renforcer cette coopération et préciser la place de l'infirmière au sein de l'équipe pluridisciplinaire qui doit venir en complémentarité des autres professionnels de santé.

### **Adapter l'organisation des soins**

L'organisation des soins au sein des EHPADs doit être prise en compte pour pouvoir envisager l'évolution du rôle de l'infirmière dans la lutte contre l'antibiorésistance et notamment dans les actions appropriées de bon usage des antibiotiques et dans la prévention des infections.

En effet, dans le contexte actuel des EHPADs qui rencontrent, tout comme l'ensemble du système de santé, des difficultés majeures en termes de ressources humaines infirmières, il paraît indispensable d'envisager les pistes organisationnelles qui pourraient permettre à la fois d'approfondir les rôles actuels que les infirmières ne parviennent pas à réaliser à cause des contraintes de l'organisation (« travail empêché ») mais aussi d'en développer de nouveaux.<sup>125</sup>

Le directeur de l'établissement, le médecin coordonnateur et le cadre de santé ou l'infirmière coordinatrice sont en charge d'organiser la prise en charge des résidents et peuvent impulser une dynamique d'amélioration et de promotion des pratiques de bon usage des antibiotiques et de gestion des infections au sein de l'EHPAD. Ces responsables administratifs, médicaux et paramédicaux sont les acteurs qui peuvent initier le changement et permettre l'amélioration des stratégies de bon usage des antibiotiques au sein des EHPADs car ils ont la capacité d'agir sur certains facteurs. Ils sont en mesure d'impulser un changement de culture en mettant en place une politique de bon usage des antibiotiques au sein de l'établissement, en déployant des outils, en diffusant des protocoles et en mettant à disposition les recommandations de bon usage des antibiotiques. Ils doivent soutenir les initiatives susceptibles d'apporter un bénéfice dans la prise en charge du résident et impulser un management destiné à fidéliser les infirmières pour limiter le turn-over.<sup>164,180</sup> Leur rôle est de promouvoir l'amélioration des connaissances et des compétences des infirmières grâce à la mise en œuvre de formations et au déploiement d'outils.

*Les missions de bon usage des antibiotiques sont à prioriser dans l'organisation des soins :*

1. Sensibiliser les responsables administratifs, médicaux et soignants à impulser une politique de lutte contre l'antibiorésistance pourrait constituer un levier de l'évolution du rôle des infirmières dans le bon usage des antibiotiques. Prioriser, planifier et intégrer les activités de bon usage des antibiotiques et de gestion des infections en routine dans l'organisation des soins pourraient certainement permettre d'apporter une amélioration dans la prise en charge des résidents dans le contexte infectieux.
2. Le rôle de l'aide-soignante en EHPAD n'a pas été étudié dans ce travail mais pourrait également constituer un levier. Les aides-soignantes pourraient très certainement constituer un appui aux infirmières notamment dans la surveillance des résidents qui pourrait peut-être, par certains aspects, dans le respect de leur décret de compétences et sous couvert d'une formation, leur être délégués.
3. Prévoir l'intégration des IPA dans l'organisation des soins de l'EHPAD en définissant son rôle dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance ainsi que ses interactions avec les autres professionnels de santé.

## **PERSPECTIVES DE RECHERCHE**

### **Les évolutions potentielles concernant le rôle des infirmières d'EHPAD dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance**

Les travaux réalisés dans le cadre de cette thèse montrent qu'il est possible d'envisager de renforcer l'implication des infirmières dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance en France. Des missions potentielles que pourraient réaliser les infirmières d'EHPAD dans ce domaine ont pu être identifiées et pourraient être explorées dans le cadre de recherches complémentaires dans l'objectif d'évaluer leur impact sur la qualité et la sécurité des soins.

## La gestion des infections urinaires

Le souhait des infirmières d'EHPAD de développer leur rôle dans la gestion des infections urinaires a émergé au sein des deux études. Cette question a été explorée dans de nombreux articles étrangers dont celui de Delgado et al qui a examiné l'état de la littérature entre 2011 et 2020 sur le rôle du personnel infirmier dans l'identification et le traitement des infections urinaires dans les EHPADs.<sup>224</sup> Cette revue de la littérature a montré que bien que les médecins prescripteurs soient les experts de la prise en charge de l'infection urinaire, le personnel infirmier a un rôle certain à jouer dans la surveillance clinique du résident et dans la communication des observations des changements de l'état de santé du résident au médecin traitant. De nouvelles recherches sont nécessaires pour comprendre le processus décisionnel et les perspectives de prises en charge possibles par le personnel infirmier dans l'infection urinaire. L'exploration des possibilités d'élargissement du rôle de l'infirmière dans le cadre d'interventions fondées sur des protocoles de prises en charge réalisés sur la base des recommandations de bonnes pratiques<sup>224</sup> et notamment en ce qui concerne la prescription des examens biologiques à visée diagnostique largement souhaitée par les infirmières ayant participé aux deux études est également requise.

## L'appui potentiel des IPA

En raison de leurs compétences étendues, les infirmières diplômées en pratique avancée pourraient apporter un soutien en matière de gestion des antibiotiques au personnel infirmier des EHPADs<sup>237</sup> (par exemple, en prescrivant et en analysant certains résultats microbiologiques de laboratoire, en contrôlant les prescriptions d'antibiotiques et en éduquant les patients à l'utilisation des antibiotiques), en particulier en ce qui concerne les infections urinaires. Cette question doit être étudiée plus avant, dans le cadre d'une collaboration concertée avec les médecins généralistes.



## La prescription d'antibiotiques en EHPAD

Des perspectives de recherche complémentaires doivent également être envisagées pour étudier le rôle des infirmières dans la prescription d'antibiotiques en EHPAD à la fois sur l'aspect de la communication infirmière-médecin généraliste mais aussi concernant la possibilité de pouvoir intervenir dans la décision et dans le choix de certains éléments de la prescription en elle-même (choix de la forme galénique ou de la voie d'administration par exemples). L'étude de Chaaban et al a montré qu'une communication efficace et collaborative entre l'infirmière et le médecin peut aider l'infirmière à renforcer son rôle dans la prescription d'antibiotiques dans les EHPADs.<sup>17</sup> Quelques études interventionnelles ont également montré l'importance du rôle des infirmières dans la prescription médicale d'antibiotiques mais concluaient à la nécessité d'envisager d'autres évaluations plus poussées afin d'identifier avec plus de précision les effets obtenus sur les pratiques de prescription des antibiotiques.<sup>244</sup> C'est pourquoi, le renforcement du rôle de l'infirmière dans la prescription de l'antibiotique nécessite d'obtenir des preuves en termes d'impact sur la qualité et la sécurité des soins aux résidents d'autant plus qu'il est conditionné à des changements du cadre législatif français, à une formation supplémentaire sur tous les principaux aspects de la gestion des infections (par exemple, les signes cliniques infectieux, les indications pour les examens microbiologiques, la gestion des antibiotiques) et à l'acquisition de connaissances approfondies sur l'utilisation appropriée des antibiotiques.<sup>189,198,245</sup>

## La surveillance clinique du résident

Le renforcement du rôle de l'infirmière dans le cadre de ses missions de surveillance clinique du résident mais aussi de l'efficacité et des effets indésirables des antibiotiques doit certainement s'inscrire dans une perspective de recherche portée sur l'organisation des soins, la priorisation des activités de gestion des infections et des antibiotiques en EHPAD et la coordination des différents professionnels de santé impliqués dans la prise en charge du résident.

## La sensibilisation des résidents et de leurs proches à l'antibiorésistance

Enfin, eu égard au constat que les résidents ont des idées fausses sur le phénomène d'antibiorésistance et que les infirmières, si leur rôle dans le bon usage des antibiotiques était clarifié, seraient en capacité de contribuer à l'éducation des résidents et de leurs proches dans ce domaine<sup>12</sup>, la mise en œuvre d'interventions de sensibilisation à l'antibiorésistance par l'infirmière en EHPAD pourraient être évaluées.

Tout comme dans nos travaux, nombre de publications démontrent un certain optimisme quant à l'inclusion des infirmières dans les programmes de bon usage des antibiotiques mais la plupart des articles étudient et discutent des concepts théoriques.<sup>246</sup> Les résultats de ces deux études identifient des orientations concrètes en termes d'approfondissement et d'évolution du rôle des infirmières dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance.

Il convient maintenant d'envisager de décrire des modèles de la participation des infirmières au bon usage des antibiotiques en EHPAD et d'en évaluer les effets pour pouvoir tendre à formuler des propositions concrètes.<sup>246</sup>

## Une approche pluriprofessionnelle

### Explorer les perceptions des autres professionnels de santé

Les perspectives de recherche concernant l'évolution du rôle de l'infirmière dans le bon usage des antibiotiques doivent s'inscrire dans une approche pluriprofessionnelle.<sup>244</sup>

Dans un premier temps, elles doivent commencer par explorer le point de vue des autres professionnels de santé que sont les médecins traitants, les aides-soignants, le pharmacien ou encore le médecin coordonnateur concernant les nouvelles missions potentielles de l'infirmière dans la lutte contre l'antibiorésistance. Les perceptions des IPA devront également être approfondies. En effet, pour que les différents membres de l'équipe pluriprofessionnelle puissent collaborer, il est nécessaire que chaque membre connaisse son rôle et celui des autres membres afin de pouvoir interagir ensemble vers l'atteinte d'un objectif commun. Les

différents membres doivent travailler en étroite collaboration les uns avec les autres et coordonner l'interdépendance des tâches réalisées par chacun des membres de l'équipe, chacun dans son champ de compétence et d'expertise.<sup>247</sup> La complémentarité des compétences des différents membres est donc essentielle. C'est pourquoi, explorer les perceptions des autres professionnels de santé permettra d'inscrire l'évolution du rôle de l'infirmière dans une approche pluriprofessionnelle.

Dans un second temps, il sera nécessaire de réfléchir à des interventions sur site qui puissent prendre en considération l'organisation et les missions des différents professionnels de santé afin de garantir une continuité et une coordination des soins et la formation des infirmières à leurs nouvelles missions. Il conviendra ensuite de les mettre en œuvre sur le terrain dans des EHPADs de différents profils et d'y adjoindre une évaluation rigoureuse en termes de consommation d'antibiotiques, de résistance, et d'impact sur la santé du résident.

## CONCLUSION GENERALE

Ce travail a permis de dégager des orientations concernant le rôle que l'infirmière d'EHPAD pourrait occuper dans le bon usage des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance ainsi que des pistes concrètes d'évolution de ses missions dont l'impact en termes de qualité des soins et de sécurité des résidents restent à évaluer. L'IPA peut également constituer une ressource en appui des infirmières. Les principaux leviers et freins ont également pu être identifiés.

Il est absolument nécessaire que le rôle de l'infirmière d'EHPAD dans la gestion des infections et des antibiotiques s'inscrive dans le cadre de la collaboration pluriprofessionnelle et intervienne en complémentarité des autres professionnels de santé de l'EHPAD. Pour faciliter son positionnement au sein de cette équipe, l'intégration d'une infirmière formée à la gestion des infections et des antibiotiques ou d'une IPA aux compétences élargies pourrait permettre de faciliter les échanges et d'améliorer la prise en charge des résidents dans le contexte infectieux.

Une montée en compétences des infirmières d'EHPAD au moyen de programmes de formation, la priorisation des actions de lutte contre l'antibiorésistance dans l'organisation des soins par les administrateurs de l'EHPAD, la mise à disposition d'outils et de protocoles basés sur les recommandations de bonnes pratiques et l'évolution du cadre législatif sont certainement requis pour permettre l'évolution des missions de l'infirmière dans ce domaine.

Le rôle des infirmières dans la lutte contre l'antibiorésistance doit être clairement défini dans les recommandations de bon usage des antibiotiques, être connu et accepté par l'ensemble des professionnels de santé amenés à intervenir au sein de l'EHPAD. Les infirmières doivent être parties prenantes dans la définition de ces recommandations et dans les orientations stratégiques définies par l'échelon national notamment car elles constituent une ressource complémentaire précieuse pour améliorer la prise en charge des résidents d'EHPAD dans le contexte infectieux.

Globalement, le rôle des infirmières dans la lutte contre l'antibiorésistance doit être amené à évoluer et englober des perspectives de santé publique plus larges. Les infirmières peuvent contribuer plus activement à différentes missions comme la sensibilisation, l'éducation, la surveillance clinique, la gestion des antibiotiques, la prévention et le contrôle des infections, la formation et la collaboration interprofessionnelle pour tendre à limiter la propagation de l'antibiorésistance.

Toutefois, des études interventionnelles et des évaluations rigoureuses doivent être envisagées pour pouvoir mesurer les effets et les impacts des évolutions potentielles du rôle de l'infirmière sur la prise en charge du résident en termes de qualité et de sécurité des soins.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Qu'est-ce qu'un antibiotique? Vidal. 2009. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/utilisation/antibiotiques/antibiotiques-c-est-quoi.html> (accessed 29.01.2023)
2. Ministère de la santé et de la prévention. Les antibiotiques sauvent des vies. 2022. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/les-antibiotiques-des-medicaments-essentiels-a-preserver/des-antibiotiques-a-l-antibioresistance/article/les-antibiotiques-sauvent-des-vies> (accessed 28.01.2023)
3. Giacomini E, Perrone V, Alessandrini D, Paoli D, Nappi C, Espoti LD. Evidence of Antibiotic Resistance from Population-Based Studies: A Narrative Review. *Infect Drug Resist.* 2021; 14 :849-58.
4. Ministère des solidarités et de la santé. Stratégie Nationale 2022-2025 de prévention des infections et de l'antibiorésistance. 2022. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/actualites/presse/communiqués-de-presse/article/le-ministere-des-solidarites-et-de-la-sante-presente-la-strategie-nationale> (accessed 29.05.2023)
5. Ministère de la santé et de la prévention. L'antibiorésistance: pourquoi est-ce si grave? 2022. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/les-antibiotiques-des-medicaments-essentiels-a-preserver/des-antibiotiques-a-l-antibioresistance/article/l-antibioresistance-pourquoi-est-ce-si-grave> (accessed 24.08.2023)
6. Ministère de la santé et de la prévention. L'antibiorésistance. 2022. Disponible sur: <https://www.sante.fr/antibiogramme-pour-savoir-comment-bien-utiliser-les-antibiotiques/lantibioresistance?gclid=aw.ds#q=recherche/s-informer/1%27antibioresistance&nid=4975035> (accessed 11.09.2023)
7. Manning ML, Giannuzzi D. Keeping Patients Safe: Antibiotic Resistance and the Role of Nurse Executives in Antibiotic Stewardship. *J Nurs Adm.* févr 2015;45(2):67-9.
8. Colomb-Cotin M. Antibiorésistance: impact en hausse en Europe. *Pour Sci.*

2019;495:7.

9. Sumner S, Forsyth S, Collette-Merrill K, Taylor C, Vento T, Veillette J, Weibb B. Antibiotic stewardship: The role of clinical nurses and nurse educators. *Nurse Educ Today*. 2018; 60:157-60.

10. Cassini A, Hogberg LD, Plachouras D, Quattrochi A, Hoxha A, Simonsen GS, Colomb-Cotinat M, Kretzschmar ME, Devleeschauwer B, Cecchini M, Ouakrim DA, Oliveira TC, Struelens MJ, Suetens C, Monnet DL. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis. *Lancet Infect Dis*. 2019; 19(1):56-66.

11. Genève: Organisation mondiale de la santé. Programmes pour le bon usage des antimicrobiens dans les établissements de santé dans les pays à revenu intermédiaire, tranche inférieure. Une boîte à outils pratique de l'OMS [Antimicrobial stewardship programmes in health-care facilities in low- and middle-income countries. A WHO practical toolkit]. 2020. Disponible sur: <https://openwho.org/courses/practical-toolkit-for-AMS-FR> (accessed 16.09.2023)

12. Ahouah M, Lartigue C, Rothan-Tondeur M. Perceptions of antibiotic therapy among nursing home residents: perspectives of caregivers and residents in a mixed exploratory study. *Antibiotics*. 2019;8(2):66.

13. Dyar OJ, Pagani L, Pulcini C. Strategies and challenges of antimicrobial stewardship in long-term care facilities. *Clin Microbiol Infect*. 2015;21(1):10-9.

14. Santé Publique France. Prév'Ehpad : infections associées aux soins et traitements antibiotiques en établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes, résultats nationaux 2016. 2017. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2017/prev-ehpad-infections-associees-aux-soins-et-traitements-antibiotiques-en-etablissements-d-hebergement-pour-personnes-agees-dependantes-resultat> (accessed 28.05.2023)

15. Hyernard C, Breining A, Duc S, Kobeh D, Dubos M, Prevel R, Cazanave C, Lambert M, Bonnet F, Mercie P, Contis A, Duffau P, Camou F, Guerville F, Rainfray M, Roubaud-Baudron C. Atypical presentation of bacteriemia in older patients is a risk factor for death. *Am J Med.* 2019;132(11):1344-52.
16. Goff DA, Kullar R, Goldstein EJC, Gilchrist M, Nathwani D, Cheng AC, Cairns KA, Escandon-Vargas K, Villegas MV, Brink A, Van Den Bergh D, Mendelson M. A global call from five countries to collaborate in antibiotic stewardship: united we succeed, divided we might fail. *Lancet Infect Dis.* 2017;17(2):e56-63.
17. Chaaban T, Ahouah M, Lombrail P, Le Febvre H, Mourad A, Morvillers J, Rothan-Tondeur M. Decisional issues in antibiotic prescribing in French nursing homes: An ethnographic study. *J Public Health Res.* 2019;8(2).
18. Katz MJ, Gurses AP, Tamma PD, Cosgrove SE, Miller MA, Jump RLP. Implementing antimicrobial stewardship in long-term care settings: an integrative review using a human factors approach. *Clin Infect Dis.* 2017;65(11):1943-1951.
19. Jump RLP, Crnich CJ, Mody L, Bradley SF, Nicolle LE, Yoshikawa TT. Infectious diseases in older adults of long-term care facilities: update on approach to diagnosis and management. *J Am Geriatr Soc.* 2018;66(4):789-203.
20. Pulcini C, Morel CM, Tacconelli E, Beovic B, de With K, Goossens H, Harbarth S, Holmes A, Howard P, Morris AM, Nathwani D, Sharland M, Shouten J, Thursky K, Laxminaran R, Mendelson M. Human resources estimates and funding for antibiotic stewardship teams are urgently needed. *Clin Microbiol Infect.* 2017;23(11):785-7.
21. Manning ML, Pfeiffer J, Larson EL. Combating antibiotic resistance: The role of nursing in antibiotic stewardship. *Am J Infect Control.* 2016;44(12):1454-7.
22. Monsees E, Goldman J, Popejoy L. Staff nurses as antimicrobial stewards: An integrative literature review. *Am J Infect Control.* 2017;45(8):917-22.
23. Ellen ME, Hughes F, Shach R, Shamian J. How nurses can contribute to combating



- antimicrobial resistance in practice, research and global policy. *Int J Nurs Stud.* 2017;71:A1-3.
24. Manning ML, Pogorzelska-Maziarz M. Health care system leaders' perspectives on infection preventionist and registered nurse engagement in antibiotic stewardship. *Am J Infect Control.* 2018;46(5):498-502.
  25. Décret n°2018-629 du 18 juillet 2018 relatif à l'exercice infirmier en pratique avancé  
Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2018/7/18/SSAH1812409D/jo/texte>  
(accessed 26.02.2023)
  26. Inserm. Résistance aux antibiotiques. Un phénomène massif et préoccupant. 2018.  
Disponible sur: <https://www.inserm.fr/dossier/resistance-antibiotiques/> (accessed 22.02.2023)
  27. Minodier P. Principes de l'antibioprophylaxie. *Arch Pédiatrie.* 2013;20 (Supplement 3):S57-60.
  28. Leroy O, Boussekey N, Georges H. Indication, intérêts et limites de la désescalade antibiotique en réanimation. *Réanimation.* 2006;15:159-67.
  29. VIDAL. Les familles d'antibiotiques. 2022. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/utilisation/antibiotiques/familles.html> (accessed 10.02.2023)
  30. Zahar JR, Weiss E, Tabah A. Quelle définition et quelle stratification de la désescalade antibiotique ? *Réanimation.* 2016;25:263-5.
  31. Lesne J, Baron S. La résistance bactérienne aux antibiotiques : stratégies de lutte One Health ou Global Health et normes sociales de comportement individuel. *Environ Risques Santé.* 2022;21:303-9.
  32. Hulscher ME, Grol RP, Van Der Meer JW. Antibiotic prescribing in hospitals: a social and behavioural scientific approach. *Lancet Infect Dis.* 2010;10(3):167-75.
  33. Ministère des solidarités et de la santé. Journée de sensibilisation au bon usage des antibiotiques. Messages clés pour les professionnels de santé. 2010. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Messages-cles-1812010.pdf> (accessed 10.04.2023)

34. Ministère des solidarités et de la santé. Journée de sensibilisation au bon usage des antibiotiques. Messages clés pour les professionnels de santé. 18/01/2010. 2020. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Messages-cles-1812010.pdf> (accessed 12.02.2023)
35. VIDAL. L'histoire des antibiotiques. 2009. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/utilisation/antibiotiques/antibiotiques-c-est-quoi/histoire.html> (accessed 10.02.2023)
36. Association française pour l'information scientifique. Antibiotiques : du rêve au cauchemar ? 2019. Disponible sur: <https://www.afis.org/Antibiotiques-du-reve-au-cauchemar> (accessed 10.02.2023)
37. Locht C. LA tuberculose, une histoire toujours d'actualité. *Med Sci.* 2016;32(6-7):535-6.
38. Podolsky SH. The evolving response to antibiotic resistance (1945-2018). *Palgrave Commun.* 2018;4(1):1-8.
39. Souilah Daghfous H. Historique de l'hygiène hospitalière et de la lutte contre les infections nosocomiales. 2008. p. 5-8.
40. Institut Pasteur. Antibiotiques: quand les bactéries font de la résistance. *Lett Inst Pasteur.* 2014;85:1-6.
41. Ventola CL VC. The antibioticresistance crisis. *P T.* 2015;40(4):277-83.
42. Le Rat C, Quélier C, Jarno P, Chaperon J. Approche socio-historique de la lutte contre les infections nosocomiales en France. *Santé Publique.* 2010 ;22:367 à 378.
43. Ministère de la santé et de la prévention. Fréquence des infections nosocomiales. 2022; Disponible sur: <https://sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/maladies-infectieuses/article/frequence-des-infections-nosocomiales> (accessed 09.02.2023)
44. Daniau C, Léon L, Blanchard H et al. Infections associées aux soins en établissements de santé: résultats de l'enquête nationale de prévalence 2017, France. *Bull Epidémiol Hebd.*

2020;(21) :412-23.

45. Santé Publique France. Résistance aux antibiotiques. 2022. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-associees-aux-soins-et-resistance-aux-antibiotiques/resistance-aux-antibiotiques> (accessed 18.03.2023)
46. Moutaouakkil Y, Siah S, Bennana A, Tadlaoui Y, MakramS, Cherrah Y, Bousliman Y, Lansaouri J. Réévaluation clinico-biologique de l'antibiothérapie probabiliste en réanimation des brules. *Ann Burns Fire Disasters*. 2018;31(1):35-41.
47. Lemaoui CE, Layaida H, Badi A, Foudi L. Stratégies actuelles de lutte contre la résistance aux antibiotiques. *Current approaches to fight against antibiotic resistance*. *J Anti-Infect*. 2017;19(1):12-9.
48. Reygaert WC. An overview of the antimicrobial resistance mechanisms of bacteria. *AIMS Microbiol*. 2018;4(3):482-501.
49. Institut Pasteur. Résistance aux antibiotiques. 2021. Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/resistance-aux-antibiotiques> (accessed 28.05.2023)
50. Fondation pour la recherche médicale. Tout savoir sur les infections nosocomiales. Disponible sur: <https://www.frm.org/recherches-maladies-infectieuses/infections-nosocomiales/focus-les-infections-nosocomiales#contamination> (accessed 04.09.2023)
51. Chaouch C, Hassairi A, Riba M, Boujaafar N. Relations entre la résistance bactérienne et la consommation des antibiotiques. *Ann Biol Clin (Paris)*. 2014 ;72(5):555-60.
52. Anses. Un premier état des connaissances sur l'antibiorésistance et les antibiotiques de l'environnement. 2020. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/un-premier-état-des-connaissances-sur-l'antibiorésistance-et-les-antibiotiques-dans-l> (accessed 16.09.2023)
53. OMS. Résistance aux antibiotiques. Infographies. 2015. Disponible sur: <https://apps.who.int/mediacentre/events/2015/world-antibiotic-awareness-week/infographics/fr/index1.html> (accessed 16.02.2023)

54. OMS. 70% des infections liées aux soins de santé peuvent être évitées grâce à la prévention (OMS). 2022. Disponible sur: <https://news.un.org/fr/story/2022/05/1119552> (accessed 16.02.2023)
55. VIDAL. Les nouveaux antibiotiques ciblant les bactéries multirésistantes. 2021. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/actualites/27387-les-nouveaux-antibiotiques-ciblant-les-bacteries-multiresistantes.html> (accessed 10.09.2023)
56. Cattoir V, Daurel C. Quelles nouveautés en antibiothérapie? Médecine Mal Infect. 2010;40(3):135-54.
57. Santé Publique France. Antibiorésistance: une menace mondiale, des conséquences individuelles. 2019. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-associees-aux-soins-et-resistance-aux-antibiotiques/resistance-aux-antibiotiques/documents/infographie/antibioresistance-une-menace-mondiale-des-consequences-individuelles> (accessed 04.09.2023)
58. O'Neill J. Tacking drug-resistant infections globally: final report and recommandations. AMR. 2016. Disponible sur: [https://amr-review.org/sites/default/files/160518\\_Final%20paper\\_with%20cover.pdf](https://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf) (accessed 09.02.2023)
59. Anses. La résistance aux antibiotiques, une problématique majeure pour les animaux et les humains. 2020. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/la-résistance-aux-antibiotiques-une-problématique-majeure-pour-les-animaux-et-les-humains> (accessed 04.09.2023)
60. Santé Publique France. Consommation d'antibiotiques et résistance aux antibiotiques en France: une infection évitée, c'est un antibiotique préservé! 2018. Disponible sur: [https://hal-anses.archives-ouvertes.fr/anses-03513965v1/file/42364\\_spf00000546%281%29.pdf](https://hal-anses.archives-ouvertes.fr/anses-03513965v1/file/42364_spf00000546%281%29.pdf) (accessed 13.02.2023)
61. Aumeran C, Jacomet C. Prévenir le risque infectieux en milieu de soins grâce aux

mesures barrière. *Sages-Femmes*. 2020;19(5):15-8.

62. HAS. Principes généraux et conseils de prescription des antibiotiques en premier recours. 2014. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_1723138/fr/principes-generaux-et-conseils-de-prescription-des-antibiotiques-en-premier-recours](https://www.has-sante.fr/jcms/c_1723138/fr/principes-generaux-et-conseils-de-prescription-des-antibiotiques-en-premier-recours) (accessed 04.09.2023)

63. Elyer RF, Shvets K. Clinical pharmacology of antibiotics. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2019;(5):1080-90.

64. Gyssens IC. International guidelines for infectious diseases: practical guide. *Neth J Med*. 2005;63(8):291-9.

65. Ministère de la prévention et de la santé. Répertoire: des outils pour le bon usage des antibiotiques. 2023. Disponible sur: <https://sante.gouv.fr/prevention-en-sante/les-antibiotiques-des-medicaments-essentiels-a-preserved/professionnels-de-sante/article/repertoire-des-outils-pour-le-bon-usage-des-antibiotiques#Recommandations-de-bon-usage-des-antibiotiques> (accessed 12.02.2023)

66. Dyar OJ, Tebano G, Pulcini C. Managing responsible antimicrobial use: perspectives across the healthcare system. *Clin Microbiol Infect*. 2017; 23(7):441-7.

67. Pulcini C. Antibiotic stewardship: a European perspective. *FEMS Microbiol Lett*. 2017. 364(23).

68. Organisation mondiale de la santé. Plan d'action mondial pour combattre la résistance aux antimicrobiens. 2016. Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/249548> (accessed 04.09.2023)

69. World Health Organization. Global Antimicrobial Resistance Surveillance System (GLASS) Report Early implementation. 2017. Disponible sur: [apps.who.int > iris > bitstream > 9789241549400\\_eng](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/249548/9789241549400_eng) (accessed 02.07.2023)

70. OMS. L'OMS publie une liste de bactéries contre lesquelles il est urgent d'avoir de nouveaux antibiotiques. 2017. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news/item/27-02-2017->

who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed (accessed 09.02.2023)

71. Ministère de la santé et de la prévention. La mobilisation européenne et internationale dans la lutte contre la résistance aux antibiotiques. 2022. Disponible sur: <https://sante.gouv.fr/prevention-en-sante/les-antibiotiques-des-medicaments-essentiels-a-preserver/mobilisation-europeenne-et-internationale/article/la-mobilisation-europeenne-et-internationale-dans-la-lutte-contre-la-resistance> (accessed 11.02.2023)

72. Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire. Conférence ministérielle « Une seule santé » sur la résistance aux antimicrobiens - PARIS, 7 mars 2022. 2022. Disponible sur: <https://agriculture.gouv.fr/conference-ministerielle-une-seule-sante-sur-la-resistance-aux-antimicrobiens-paris-7-mars-2022> (accessed 11.02.2023)

73. Ministère de la santé et de la prévention. Lutte et prévention en France. 2023. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/les-antibiotiques-des-medicaments-essentiels-a-preserver/des-politiques-publiques-pour-preserver-l-efficacite-des-antibiotiques/article/lutte-et-prevention-en-france> (accessed 04.09.2023)

74. Ministère de l'emploi et de la solidarité. Bilan du plan national pour préserver l'efficacité des antibiotiques 2001-2005. Disponible sur: <https://www.fao.org/faolex/results/details/fr/c/LEX-FAOC196383/#:~:text=Le%20présent%20Plan%20national%20pour,rationaliser%20la%20prescription%20des%20antibiotiques> (accessed 16.09.2023)

75. Azanowski JM. Bilan du plan pour préserver l'efficacité des antibiotiques 2007-2010. Dir Générale Santé. 2010. Disponible sur: [https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/bilan\\_du\\_plan\\_pour\\_preserver\\_l\\_efficacite\\_des\\_antibiotiques\\_2007-2010.pdf](https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/bilan_du_plan_pour_preserver_l_efficacite_des_antibiotiques_2007-2010.pdf) (accessed 11.02.2023)

76. Ministère chargé de la santé. Plan national d'alerte sur les antibiotiques 2011-2016. 2011. Disponible sur: [https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/plan\\_antibiotiques\\_2011-2016\\_.pdf](https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/plan_antibiotiques_2011-2016_.pdf)

(accessed 11.02.2023)

77. Santé Publique France. Consommation d'antibiotiques et antibiorésistance en France en 2019. 2020. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2020/consommation-d-antibiotiques-et-antibioresistance-en-france-en-2019#block-296667> (accessed 04.09.2023)

78. Ministère des solidarités et de la santé. INSTRUCTION N° DGS/Mission antibiorésistance/DGOS/PF2/DGCS/SPA/2020/79 du 15 mai 2020 relative à la mise en œuvre de la prévention de l'antibiorésistance sous la responsabilité des agences régionales de santé. 2020. Disponible sur: [https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/instruction\\_du\\_15\\_mai\\_2020\\_.pdf](https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/instruction_du_15_mai_2020_.pdf) (accessed 18.02.2023)

79. SF2H. Les éléments clés des programmes de prévention et de contrôle des infections (PCI) dans les établissements de santé et médico-sociaux. 2022. Disponible sur: [https://www.sf2h.net/k-stock/data/uploads/2023/10/reponse\\_saisine\\_mss\\_pci\\_eoh\\_emh\\_sf2h\\_vdef\\_1.pdf](https://www.sf2h.net/k-stock/data/uploads/2023/10/reponse_saisine_mss_pci_eoh_emh_sf2h_vdef_1.pdf) (accessed 18.02.2023)

80. Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire. Plan EcoAntibio 2012-2017: lutte contre l'antibiorésistance. 2019. Disponible sur: <https://agriculture.gouv.fr/plan-ecoantibio-2012-2017-lutte-contre-lantibioresistance> (accessed 13.02.2023)

81. Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire. Ecoantibio 2: plan national de réduction des risques d'antibiorésistance en médecine vétérinaire (2017-2022). 2022. Disponible sur: <https://agriculture.gouv.fr/le-plan-ecoantibio-2-2017-2022> (accessed 13.02.2023)

82. Santé Publique France. Consommation d'antibiotiques et antibiorésistance en France en 2020. 2021. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2021/consommation-d-antibiotiques-et-antibioresistance-en-france-en-2020> (accessed 17.02.2023)

83. Santé Publique France. A propos. 2021. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/a-propos> (accessed 12.02.2023)
84. Gouvernement Français. ANTIBIORESISTANCE de la recherche à l'action, tous mobilisés contre l'antibiorésistance. 2021. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-11/dossier\\_de\\_presse\\_antibioresistance.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-11/dossier_de_presse_antibioresistance.pdf) (accessed 28.05.2023)
85. ANSM. Liste des antibiotiques critiques. 2016. Disponible sur: <https://archiveansm.integra.fr/S-informer/Points-d-information-Points-d-information/Les-antibiotiques-consideres-comme-critiques-premieres-reflexions-sur-leur-caracterisation-Point-d-information> (accessed 10.02.2023)
86. SPILF. Actualisation de la liste des antibiotiques critiques disponibles en France pour l'exercice libéral et en établissements de santé - Comité des référentiels de la SPILF- Janvier 2022. 2022. Disponible sur: <https://www.infectiologie.com/UserFiles/File/spilf/recos/saisine-dgs-atb-critique-9-fev-22-v3.pdf> (accessed 10.02.2023)
87. Klein EY, Van Boeckel TP, Martinez EM et al. Global increase and geographic convergence in antibiotic consumption between 2000 and 2015. PNAS. 2018;115(15):E3463-70.
88. République française. L'antibiorésistance. 2022. Disponible sur: <https://www.sante.fr/antibiomalin-pour-savoir-comment-bien-utiliser-les-antibiotiques/lantibioresistance> (accessed 18.02.2023)
89. OMS. Niveaux élevés de résistance aux antibiotiques dans le monde. 2018. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news/item/29-01-2018-high-levels-of-antibiotic-resistance-found-worldwide-new-data-shows> (accessed 15.02.2023)
90. OMS. Un rapport met en avant une progression de la résistance aux antibiotiques dans les infections bactériennes chez l'être humain et la nécessité de disposer de données plus solides. 2022. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news/item/09-12-2022-report-signals->



increasing-resistance-to-antibiotics-in-bacterial-infections-in-humans-and-need-for-better-data (accessed 15.02.2023)

91. ECDC. Antimicrobial consumption in the EU/EEA (ESAC-Net). Annual Epidemiological Report for 2021. 2022. Disponible sur: [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/ESAC-Net\\_AER\\_2021\\_final-rev.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/ESAC-Net_AER_2021_final-rev.pdf) (accessed 02.07.2023)

92. Santé Publique France. Prévention de la résistance aux antibiotiques; une démarche « une seule santé ». 2022. Disponible sur: [https://www.preventioninfection.fr/wp-content/uploads/2022/11/2022\\_Synthese\\_Une\\_Seule\\_Sante\\_Web\\_BAT\\_vdef.pdf](https://www.preventioninfection.fr/wp-content/uploads/2022/11/2022_Synthese_Une_Seule_Sante_Web_BAT_vdef.pdf) (accessed 02.07.2023)

93. Santé Publique France. La France encore trop consommatrice d'antibiotiques. 2022. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2022/la-france-encore-trop-consommatrice-d-antibiotiques> (accessed 16.09.2023)

94. Santé Publique France. Consommation d'antibiotiques en secteur de ville en France. 2011-2021. 2022. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-associees-aux-soins-et-resistance-aux-antibiotiques/resistance-aux-antibiotiques/documents/rapport-synthese/consommation-d-antibiotiques-en-secteur-de-ville-en-france-2011-2021> (accessed 16.09.2023)

95. Santé Publique France. Consommation d'antibiotiques et prévention de l'antibiorésistance en France en 2021 : où en sommes-nous ? 2022. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2022/consommation-d-antibiotiques-et-prevention-de-l-antibioresistance-en-france-en-2021-ou-en-sommes-nous> (accessed 28.05.2023)

96. Santé Publique France. Surveillance de la consommation des antibiotiques et des résistances bactériennes en établissement de santé. 2022. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2022/consommation-d-antibiotiques-et->

prevention-de-l-antibioresistance-en-france-en-2021-ou-en-sommes-nous (accessed 16.09.2023)

97. Pison G. Le vieillissement démographique sera plus rapide au Sud qu'au Nord. *Popul Sociétés*. 2009;(457):1-4.

98. WHO. Ageing and health. 2022. Disponible sur: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health> (accessed 05.03.2023)

99. INSEE. Tableaux de l'économie françaises. Population par âge. 2020. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4277619?sommaire=4318291> (accessed 10.03.2023)

100. Observatoire des territoires. Dans une Europe de plus en plus âgée, la France limite son vieillissement. 2017. Disponible sur: <https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/kiosque/2017-vieillissement-01-dans-une-europe-de-plus-en-plus-agee-la-france-limite-son> (accessed 11.03.2023)

101. Papon S (Insee). Bilan démographique 2022. L'espérance de vie stagne en 2022 et reste inférieure à celle de 2019. *Stat Études*. 2023;(1935).

102. Robert-Bobée I (Insee). Projections de population 2005-2050 - Vieillissement de la population en France métropolitaine. *Econ Statistique*. 2007;(408-409):95-110.

103. Parant A. La protection sociale face au vieillissement. *Popul Avenir*. 2010;(700):14-6.

104. Hentic-Giliberto M, Stephan S. Les impacts du vieillissement de la population française sur les systèmes sanitaires et médico-sociaux : une analyse des revues académiques et professionnelles depuis la loi ASV. *Manag Avenir Santé*. 2018;(4):99-123.

105. Bouchon JP. 1+2+3 ou comment tenter d'être efficace en gériatrie? *Rev Prat*. 1984;34:888-92.

106. Benoit SR, Nsa W, Richards CL, Bratzler DW, Shefer AM, Steele LM, Jernigan JA. Factors Associated with Antimicrobial Use in Nursing Homes: A Multilevel Model: ANTIMICROBIAL USE IN NURSING HOMES. *J Am Geriatr Soc*. 2008; 56(11):2039-44.

107. Ined. Le vieillissement de la population s'accélère en France et dans la plupart des pays

développés. 2021. Disponible sur: <https://www.ined.fr/fr/actualites/presse/le-veillissement-de-la-population-sE28099accelere-en-france-et-dans-la-plupart-des-pays-developpees/> (accessed 10.03.2023)

108. Yoshikawa TT, Norman DC. Geriatric infectious diseases: current concepts on diagnosis and management. *J Am Geriatr Soc.* 2017;65(3):631-41.

109. Carlet J, De Wazières B. Risque infectieux dans les structures hébergeant des personnes âgées. *Médecine Mal Infect.* 2005;35(5):245-51.

110. Laborde C, Bador J, Hacquin A, Barden J, Putot S, Manckoundia P, Putot A. Atypical presentation of bacteremic urinary tract infection in older patients: frequency and prognostic impact. *Diagnostics.* 2021;11(3):523.

111. Haut commissariat au plan. Vieillesse de la société française: réalité et conséquences. 2023.

Disponible sur: [https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2023/02/hcp\\_veillissement\\_de\\_la\\_societe\\_francaise.pdf](https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2023/02/hcp_veillissement_de_la_societe_francaise.pdf) (accessed 10.03.2023)

112. Berard A. L'évolution de la politique de santé face à l'enjeu du vieillissement de la population. *Vie Soc.* 2016;(15):131-47.

113. Observatoire des territoires. Le vieillissement de la population et ses enjeux. Fiche D'analyse L'Observatoire Territ 2017. 2018. Disponible sur: [https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/sites/default/files/2019-](https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/sites/default/files/2019-11/le_veillissement_de_la_population_et_ses_enjeux_0.pdf)

[11/le\\_veillissement\\_de\\_la\\_population\\_et\\_ses\\_enjeux\\_0.pdf](https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/sites/default/files/2019-11/le_veillissement_de_la_population_et_ses_enjeux_0.pdf) (accessed 10.03.2023)

114. République française. Allocations et aides aux personnes âgées. 2023. Disponible sur: <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/N392> (accessed 10.03.2023)

115. République française. Les SSIAD. 2022. Disponible sur: <https://www.pour-les-personnes-agees.gouv.fr/vivre-a-domicile/beneficier-de-soins-a-domicile/les-ssiad-services-de-soins-infirmiers-domicile> (accessed 10.09.2023)

116. ARS. L'accompagnement des personnes âgées. 2018. Disponible sur:

- [https://www.ars.sante.fr/laccompagnement-des-personnes-agees#:~:text=Les%20EHPAD%20\(établissements%20d%27hébergement,charge%20inscrits%20dans%20une%20convention.](https://www.ars.sante.fr/laccompagnement-des-personnes-agees#:~:text=Les%20EHPAD%20(établissements%20d%27hébergement,charge%20inscrits%20dans%20une%20convention.) (accessed 12.09.2023)
117. Le Cacheux J, Touzé V. Vieillesse et richesse des nations. Rev OFCE. 2003;86:231-75.
118. Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique. Qu'est-ce que la silver économie ou économie des seniors ? 2017. Disponible sur: <https://www.economie.gouv.fr/entreprises/silver-economie-definition#> (accessed 10.03.2023)
119. Hospital C. Panorama 2021 des EHPAD. 2022. Disponible sur: <https://www.unisante.fr/actualites/panorama-ehpad-2021> (accessed 16.02.2023)
120. CNSA. La situation des EHPAD en 2017. Analyse de la gestion des établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes et de la prise en charge des résidents. 2019. Disponible sur: [https://www.cnsa.fr/documentation/cnsa\\_portrait\\_ehpad\\_2017\\_vf.pdf](https://www.cnsa.fr/documentation/cnsa_portrait_ehpad_2017_vf.pdf) (accessed 16.02.2023)
121. DREES social. L'hébergement des personnes âgées en EHPAD. Les chiffres clés. 2015. Disponible sur: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/infographie-video/infographie-lhebergement-des-personnes-agees-en-etablissement-les-chiffres-cles> (accessed 16.09.2023)
122. Muller M (DREES). L'enquête EHPA 2015 Les différentes phases de l'enquête. 2018. Disponible sur: [https://drees-site-v2.cegedim.cloud/sites/default/files/2020-09/dt67\\_0.pdf](https://drees-site-v2.cegedim.cloud/sites/default/files/2020-09/dt67_0.pdf) (accessed 27.02.2023)
123. République française. CNSA. Comment le GIR est-il déterminé? Portail national d'information pour les personnes âgées et leurs proches. 2022. Disponible sur: <https://www.pour-les-personnes-agees.gouv.fr/preserver-son-autonomie-s-informer-et-anticiper/perte-d-autonomie-evaluation-et-droits/comment-le-gir-est-il-determine> (accessed 22.02.2023)
124. République française. CNSA. Les EHPAD. Portail national d'information pour les

personnes âgées et leurs proches. 2023. Disponible sur: <https://www.pour-les-personnes-agees.gouv.fr/vivre-dans-un-ehpad/les-differents-etablissements-medicalises/les-ehpad> (accessed 22.02.2023)

125. Marquier R, Vroylandt T, Jolidon P, Laurent T, Peyrot C, Straub T, Tauldre C. Des conditions de travail en EHPAD vécues comme difficiles par des personnels très engagés. Doss DREES. 2016;5. Disponible sur: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/publications/les-dossiers-de-la-drees/des-conditions-de-travail-en-ehpad-vecues-comme-difficiles> (accessed 08.07.2023)

126. Légifrance. Arrêté du 10 juin 2021 relatif à la formation conduisant au diplôme d'Etat d'aide-soignant et portant diverses dispositions relatives aux modalités de fonctionnement des instituts de formation paramédicaux. 2021. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043646160> (accessed 25.02.2023)

127. Articles R4311-1, R4311-2 et R4311-3 du Code la Santé Publique. 2020. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000006190610/2020-12-28/> (accessed 19.03.2023)

128. Légifrance. Décret n°95-926 du 18 août 1995 portant création du diplôme de cadre de santé. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000554484?init=true&page=1&query=d%C3%A9cret+n%C2%B095-926+du+18+ao%C3%BFt+1995+portant+cr%C3%A9ation+du+dipl%C3%AAme+de+cadre+de+sant%C3%A9.&searchField=ALL&tab\\_selection=all](https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000554484?init=true&page=1&query=d%C3%A9cret+n%C2%B095-926+du+18+ao%C3%BFt+1995+portant+cr%C3%A9ation+du+dipl%C3%AAme+de+cadre+de+sant%C3%A9.&searchField=ALL&tab_selection=all) (accessed 26.02.2023)

129. Hafiz CE. Le Conseil d'État valide le statut des médecins coordonnateurs d'EHPAD. Droit Déontologie Soins. 2014. 14(1):63-7.

130. VIDAL. Lutte contre la iatrogénie en EHPAD: comment mieux sécuriser et améliorer la gestion des médicaments? 2018. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/actualites/15745-lutte-contre-la-iatrogenie-en-ehpad-comment-mieux-securiser-et-ameliorer-la-gestion-des->

medicaments.html (accessed 26.02.2023)

131. OMEDIT et ARS HDF. Guide de mise en place du partenariat EHPAD – pharmacien(s) d'officine. 2016. Disponible sur: [https://www.omedit-hdf.arshdf.fr/wp-content/uploads/2020/08/Guide-Point-de-vigilance\\_.pdf](https://www.omedit-hdf.arshdf.fr/wp-content/uploads/2020/08/Guide-Point-de-vigilance_.pdf) (accessed 26.02.2023)
132. Ruelle Y, Bessah N, Hami L. The general practitioner in old age homes : an incongruous actor ? Study in old-age homes in a deprived area. Rev D'épidémiologie Santé Publique. 2023. 71(3).
133. Ahouah M, Lombrail P, Gavazzi G et al. ATOUM 6: does a multimodal intervention involving nurses reduce the use of antibiotics in French nursing homes? Med Baltim. 2019. 98(11)::e14734.
134. Chabasse D. Le nécessaire dialogue entre le patient et le biologiste. Rev Francoph Lab. 2022. (538):1.
135. Marcel JP. Medical impact of antibiotic susceptibility testing. Antibiotiques. 2005;7(1):53-8.
136. Ramos-Gorand M. Accompagnement professionnel de la dépendance des personnes âgées. Doss DREES. 2020;(51).
137. CNSA. L'HAD (hospitalisation à domicile). 2023. Disponible sur: <https://www.pour-les-personnes-agees.gouv.fr/vivre-a-domicile/beneficier-de-soins-a-domicile/lhad-hospitalisation-a-domicile> (accessed 04.09.2023)
138. Mazière S, Lanièce I, Hadri N, Bioteau C, Millet C, Couturier P, Gavazzi G. Predictors of functional decline of older persons after an hospitalisation in an acute care for elder unit: Importance of recent functional evolution. Presse Médicale. 2011; 40(2):e110-1.
139. Francoeur M. Quelles places des aidants familiaux ? Quand la personne âgée est déplacée en institution. Le sociographe. 2011;(35):55-63.
140. Carratala J, Mykietiuk A, Fernandez-Sabe N, Suarez C, Dorca J, Verdaguer R, Manresa F, Gudiol F. Health care-associated pneumonia requiring hospital admission: epidemiology,

antibiotic therapy, and clinical outcomes. Arch Intern Med. 2007;167(13):1393-9.

141. Chami K, Bertin-Hugault F, Gavazzi G, Rothan-Tondeur M. Risk for infections in nursing homes (elderly): More questions than responses. Antibiotiques. 2008;10(2):69-72.

142. Montoya A, Cassone M, Mody L. Infections in Nursing Homes: Epidemiology and Prevention Programs. Clin Geriatr Med. 2016; 32(3):585-607.

143. Surveillance de la consommation d'antibiotiques en Ehpad. Mission SPARES, données 2018-2019. 2021. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-associees-aux-soins-et-resistance-aux-antibiotiques/resistance-aux-antibiotiques/documents/rapport-synthese/surveillance-de-la-consommation-d-antibiotiques-en-ehpad.-mission-s pares.-donnees-2018-2019> (accessed 09.07.2023)

144. Santé Publique France, ANSM, Anses, Assurance maladie, HAS, INSERM Limoges, Spilf, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, Ministère des solidarités et de la santé, SF2H. Antibiotiques et résistance bactérienne: pistes d'actions pour ancrer les progrès de 2020. 2021. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/uploads/2021/11/18/20211118-spf-antibioresistance-interactif.pdf> (accessed 16.09.2023)

145. Cavalié P, Ben Hmidene G, Maugat S, Berger-Carbonne A. Pour Santé Publique France. Consommation d'antibiotiques en secteur de ville en France 2011-2021. 2022. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-associees-aux-soins-et-resistance-aux-antibiotiques/resistance-aux-antibiotiques/documents/rapport-synthese/consommation-d-antibiotiques-en-secteur-de-ville-en-france-2011-2021> (accessed 16.09.2023)

146. Mission nationale PRIMO. Surveillance de la résistance bactérienne aux antibiotiques en soins de ville et en établissements pour personnes âgées dépendantes. Mission Primo. Résultats synthétiques, année 2021. 2023. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-associees-aux-soins-et-resistance-aux-antibiotiques/resistance-aux-antibiotiques/documents/rapport->

synthese/surveillance-de-la-resistance-bacterienne-aux-antibiotiques-en-soins-de-ville-et-en-etablissements-pour-personnes-agees-dependantes.-mission-primo3 (accessed 19.07.2023)

147. Calbéra JB. La profession infirmière. L'infirmière et le mythe. Vie Soc Trait. 2003. (79):55-7.

148. Ordre national des infirmiers. Infirmier(e)s, d'hier à demain. L'infirmier(e) à travers l'histoire. 2020. Disponible sur: <https://www.ordre-infirmiers.fr/assets/images/000/journée%20du%20patrimoine%202020/Panneaux%20hier%20à%20ojd.pdf> (accessed 29.05.2023)

149. Ministère de la santé et des sports. Arrêté du 31 juillet 2009 relatif au diplôme d'Etat infirmier. 2009. Disponible sur: [https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/arrete\\_du\\_31\\_juillet\\_2009.pdf](https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/arrete_du_31_juillet_2009.pdf) (accessed 22.05.2023)

150. Décret n° 2004-802 du 29 juillet 2004 relatif aux parties IV et V (dispositions réglementaires) du code de la santé publique et modifiant certaines dispositions de ce code [Internet]. 2019.

Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2004/7/29/SANP0422530D/jo/texte> (accessed 04.07.2023)

151. HAS. Coopération entre professionnels de santé Mode d'emploi [Internet]. 2012 [cité 30 nov 2019]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-03/protocole\\_de\\_cooperation\\_-\\_mode\\_d\\_emploi.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-03/protocole_de_cooperation_-_mode_d_emploi.pdf) (accessed 04.09.2023)

152. Loussouarn C, Franc C, Videau Y, Mousques J. Impact de l'expérimentation de coopération entre médecin généraliste et infirmière Asalée sur l'activité des médecins. Rev D'économie Polit. 2019;129:489-524.

153. Légifrance. Décret n° 2019-836 du 12 août 2019 relatif au diplôme d'Etat d'infirmier en pratique avancée mention psychiatrie et santé mentale. 2019; Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000038914192> (accessed 23.04.2023)

154. DGOS. Pratique avancée, vous vous y mettez quand? [Internet]. 2019. Disponible sur:



<https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/fiche-pratique-avancees20-05-2019-stdc.pdf>

(accessed 28.05.2023)

155. Syndicat National des Professionnels Infirmiers. Infirmière en EHPAD : Fiche de poste.

2014. Disponible sur: <http://www.syndicat-infirmier.com/Infirmiere-en-EHPAD-fiche-de-poste.html> (accessed 22.05.2023)

156. Ribeiro S. Nursing management of urinary tract infections: Sara Ribeiro looks at how nurses can assist older people through the diagnosis, treatment and prevention of a common infection. *Nurs Older People*. 2015; 27(7):24-24.

157. Sloane PD, Huslage K, Kistler CE, Zimmerman S. Optimizing Antibiotic Use in Nursing Homes Through Antibiotic Stewardship. *N C Med J*. 2016; 77(5):324-9.

158. Rita D. Olans, Richard N. Olans, David J. Witt. Good nursing is good antibiotic stewardship. *AJN*. août 2017. 117(8):58-63.

159. Monsees E, Popejoy L, Jackson MA, Lee B, Goldman J. Integrating staff nurses in antibiotic stewardship: Opportunities and barriers. *Am J Infect Control*. 2018. 46(7):737-42.

160. Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg. Ministère de la santé. 7 règles d'or pour un bon usage des antibiotiques. 2018. Disponible sur: <https://gouvernement.lu/dam-assets/documents/actualites/2018/03-mars/dossier-de-presse-7-regles-or.pdf> (accessed 11.02.2023)

161. Lopez-Tourres F, Trivalle C. La prévention en EHPAD. *Rev Gériatrie*. 2012;37.

162. Crnich CJ, Jump R, Trautner B, Sloane PD, Mody L. Optimizing Antibiotic Stewardship in Nursing Homes: A Narrative Review and Recommendations for Improvement. *Drugs Aging*. sept 2015. 32(9):699-716.

163. Fleet E, Gopal Rao G, Patel B, Cookson B, Charlett A, Bowman C, Davey P. Impact of implementation of a novel antimicrobial stewardship tool on antibiotic use in nursing homes: a prospective cluster randomized control pilot study. *J Antimicrob Chemother*. 2014; 69(8):2265-73.

164. Fleming A, Bradley C, Cullinan S, Byrne S. Antibiotic prescribing in long-term care facilities: a qualitative, multidisciplinary investigation. *BMJ Open*. 2014;4(11):e006442.
165. Plüss-Suard C, Niquille A, Héquet D, Krähenbühl S, Pichon R, Zanetti G, Bugnon O, Petitgnat C. Decrease in Antibacterial Use and Facility-Level Variability After the Introduction of Guidelines and Implementation of Physician-Pharmacist-Nurse Quality Circles in Swiss Long-term Care Facilities. *J Am Med Dir Assoc*. 2020;21(1):78-83.
166. Fleming A, Browne J, Byrne S. The Effect of Interventions to Reduce Potentially Inappropriate Antibiotic Prescribing in Long-Term Care Facilities: a Systematic Review of Randomised Controlled Trials. *Drugs Aging*. 2013; 30(6):401-8.
167. Longuet P, Lecapitaine AL, Cassard B, Batista R, Gauzit R, Lesprit P, Haddad R. Preparing and administering injectable antibiotics: How to avoid playing God. *Médecine Mal Infect*. 2016; 46(5):242-68.
168. Olans RN, Olans RD, DeMaria A. The Critical Role of the Staff Nurse in Antimicrobial Stewardship—Unrecognized, but Already There. Goldstein EJC, éditeur. *Clin Infect Dis*. 2016; 62(1):84-9.
169. Dyar OJ, Pulcini C. The Roles of Nurses in Antimicrobial Stewardship. In: *Antimicrobial Stewardship*. Elsevier. 2017. p. 139-45.
170. Cooper D, McFarland M, Petrilli F, Shells C. Reducing Inappropriate Antibiotics for Urinary Tract Infections in Long-Term Care: A Replication Study. *J Nurs Care Qual*. 2019; 34(1):16-21.
171. Carter EJ, Greendyke WG, Furuya EY, Srinivasan A, Shelley AN, Bothra A, Saiman L, Larson EL. Exploring the nurses' role in antibiotic stewardship: A multisite qualitative study of nurses and infection preventionists. *Am J Infect Control*. 2018; 46(5):492-7.
172. Jones W, Drake C, Mack D, Reeder B, Trautner B, Wald H. Developing Mobile Clinical Decision Support for Nursing Home Staff Assessment of Urinary Tract Infection using Goal-Directed Design. *Appl Clin Inform*. 2017; 08(02):632-50.

173. Santé Publique France. Prév'Ehpad : infections associées aux soins et traitements antibiotiques en établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes, résultats nationaux 2016. 2017. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2017/prev-ehpad-infections-associees-aux-soins-et-traitements-antibiotiques-en-etablissements-d-hebergement-pour-personnes-agees-dependantes-resultat> (accessed 28.05.2023)
174. Ministère des affaires sociales et de la santé. Instruction N°DGS/RI1/DGCS/2012/433 du 21 décembre 2012 relative aux conduites à tenir devant des infections respiratoires aiguës ou des gastroentérites aiguës dans les collectivités de personnes âgées. 2012. Disponible sur: <http://www.cpias.fr/nosobase/Reglementation/2012/Instruction/21122012.pdf> (accessed 28.05.2023)
175. Falcone M, Paul M, Yahav D, Orlando G, Tiseo G, Prendki V, Güerri-Fernandez R, Gavazzi G, Mutters NT, Cookson B, Tinelli Marco M. Antimicrobial consumption and impact of antimicrobial stewardship programmes in long-term care facilities. *Clin Microbiol Infect.* 2019; 25:562-9.
176. Guery B, Calandra T. Early Antimicrobial Therapy for Sepsis: Does Each Hour Really Count? *Semin Respir Crit Care Med.* 2019; 40(04):447-53.
177. Linnebur SA, Fish DN, Ruscin JM, Radcliff TA, Oman KS, Fink R, Van Dorsten B, Liebrecht D, Fish R, McNulty M, Hutt E. Impact of a Multidisciplinary Intervention on Antibiotic Use for Nursing Home–Acquired Pneumonia. *Am J Geriatr Pharmacother.* 2011; 9(6):442-450.e1.
178. Georges A, Frickey S. Le sepsis grave : du rôle de l'infirmier(e) organisateur(trice) de l'accueil à la prise en charge en salle d'accueil des urgences vitales. *SFMU.* 2011. 12.
179. Rebecca R. Carter, Michelle M. Montpetite, Robin L. P. Jump. Mixed-methods pilot study to assess perceptions of antimicrobial stewardship in nursing homes. *J Am Geriatr Soc.* 2017; 65(5):1073-8.

180. Yogo N, Gahm G, Knepper BC, Burman WJ, Mehler PS, Jenkins TC. Clinical Characteristics, Diagnostic Evaluation, and Antibiotic Prescribing Patterns for Skin Infections in Nursing Homes. *Front Med*. 2016; 3:30.
181. CCLIN. Maîtrise du risque infectieux en EHPAD. Fiches techniques / Pratiques. 2011. Disponible sur:  
[https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/fiches\\_pratiques\\_techniques\\_GNT\\_EHPAD\\_Version2\\_13\\_12\\_11.pdf](https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/fiches_pratiques_techniques_GNT_EHPAD_Version2_13_12_11.pdf) (accessed 28.05.2023)
182. ARS Bretagne. Accompagnement au déploiement des Infirmières en Pratique Avancée (IPA) dans les Etablissements d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes (EHPAD) bretons. Appel à candidature. Fiche technique. 2022. Disponible sur:  
<https://www.bretagne.ars.sante.fr/media/93980/download?inline> (accessed 28.05.2023)
183. SF2H. Infirmier en pratique avancée et contrôle des infections. 2019. Disponible sur:  
[https://www.sf2h.net/wp-content/uploads/2021/06/IPA\\_PCI\\_SF2H\\_2019-VLdef.pdf](https://www.sf2h.net/wp-content/uploads/2021/06/IPA_PCI_SF2H_2019-VLdef.pdf)  
(accessed 29.05.2023)
184. Manning ML, Pogorzelska-Maziarz M. Health care system leaders' perspectives on infection preventionist and registered nurse engagement in antibiotic stewardship. *Am J Infect Control*. 2018; 46(5):498-502.
185. McAiney C, Ploeg J, Wickson-Griffiths A, Kaasalainen S, Martin-Misener R, Akhtar-Danesh N, et al. Perspectives of Nurse Practitioner–Physician Collaboration among Nurse Practitioners in Canadian Long-Term Care Homes: A National Survey. *Can J Nurs Leadersh*. 2017; 30(4):10-25.
186. Cunha CB. Antibiotic Stewardship Program Perspective: Oral Antibiotic Therapy for Common Infectious Diseases. *Med Clin North Am*. 2018; 102(5):947-54.
187. Hanses F. Anti-infective treatment : Treatment strategies for sepsis and septic shock. *Internist Berl*. 2020; 61(10):1002-9.
188. Schuts EC, Hulscher MEJL, Mouton JW, Verduin CM, Stuart JWTC, Overdiek HWPM,

Van der Linden PD, Natsch S, Hertogh CMPM, Wolfs TFW, Schouten JA, Kullberg BJ, Prins JM. Current evidence on hospital antimicrobial stewardship objectives: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis.* 2016; 16(7):847-56.

189. Scales K, Zimmerman S, Reed D, Beeber AS, Kistler CE, Preisser JS, Weiner BJ, Ward K, Fann A, Sloane PD. Nurse and medical provider perspectives on antibiotic stewardship in nursing homes. *J Am Geriatr Soc.* 2017; 65(1):165-71.

190. DREES. Les établissements d'hébergement pour personnes âgées. L'aide et l'action sociales en France. Edition 2018. 88-94.

191. Décret n° 2011-1047 du 2 septembre 2011 relatif au temps d'exercice et aux missions du médecin coordonnateur exerçant dans un établissement hébergeant des personnes âgées dépendantes mentionné au I de l'article L. 313-12 du code de l'action sociale et des familles Version consolidée au 07 mai 2020. 2020. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024532249&dateTexte=20200507> (accessed 10.03.2023)

192. Morgan J. Katz, Ayse P. Gurses, Pranita D. Tamma, MD, Sara E. Cosgrove, MD, Melissa A. Miller, Robin L. P. Jump. Implementing antimicrobial stewardship in long-term care settings: an integrative review using a human factors approach. *Publ Oxf Univ Press Infect Dis Soc Am.* 2017; 65(11):1943-1951.

193. Goff DA, Kullar R, Goldstein EJC, Gilchrist M, Nathwani D, Cheng AC, Cairns KA, Escandon-Varags K, Villegas MV, Brink A, Van Derv Bergh D, Mendelson M. A global call from five countries to collaborate in antibiotic stewardship: united we succeed, divided we might fail. *Lancet Infect Dis.* 2017; 17(2):56-63.

194. Francis JJ, Johnston M, Robertson C, Glidewell L, Entwistle V, Eccles MP, Grimshaw JM. What is an adequate sample size? Operationalising data saturation for theory-based interview studies. *Psychol Health.* 2010; 25(10):1229-45.

195. Guest G, Bunce A, Johnson L. How Many Interviews Are Enough? *Field Methods.*

2006; 18:59-82.

196. Saunders B, Sim J, Kingstone T, Baker S, Waterfield J, Bartlam B, Burroughs, Jinks C. Saturation in qualitative research: exploring its conceptualization and operationalization. *Qual Quant*. 2018; (52):1893-907.

197. Traynor M. Focus group research. *Nurs Stand*. 2015; 29(37):44-8.

198. Hale LS, Votaw LL, Mayer JE, Sobota KF. Nurses' Knowledge, perception, and self-confidence regarding evidence-based antibiotic use in the long-term care setting. *Consult Pharm*. 2017; 32(11):700-6.

199. Fleming A, Bradley C, Cullinan S, Byrne S. Antibiotic Prescribing in Long-Term Care Facilities: A Meta-synthesis of Qualitative Research. *Drugs Aging*. 2015; 32(4):295-303.

200. Lim CJ, Kwong MWL, Stuart RL, Buising KL, Friedman ND, Bennett NJ, Cheng AC, Peleg AY, Marshall C, Kong DC. Antibiotic prescribing practice in residential aged care facilities — health care providers' perspectives. *Medical Journal of Australia*. 2014; 201(10):574.

201. Munita MJ, Arias AC. Mechanisms of Antibiotic Resistance. *Microbiol Spectr*. 2016; 4(2):10.

202. European antimicrobial resistance collaborators. The burden of bacterial antimicrobial resistance in the WHO European region in 2019: a cross-country systematic analysis. *Lancet Public Health*. 2022; 7:e897-913.

203. Abat C, Rolain JM, Dubourg G, Fournier PE, Chaudet E, Raoult D. Evaluating the Clinical Burden and Mortality Attributable to Antibiotic Resistance: The Disparity of Empirical Data and Simple Model Estimations. *Clin Infect Dis*. 2017; 65:S58-63.

204. Libault D. Concertation Grand âge et autonomie. Minsitères des solidarités et de la santé.. 2019. Disponible sur: [https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport\\_grand\\_age\\_autonomie.pdf](https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_grand_age_autonomie.pdf) (accessed 14.05.2023)

205. Verger P. La politique du médicament en EHPAD. Ministère des affaires sociales et de

la santé. 2013. Disponible sur:

[https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport\\_Politiquedu\\_medicament\\_en\\_EHPAD\\_final.pdf](https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_Politiquedu_medicament_en_EHPAD_final.pdf)

(accessed 14.05.2023)

206. Raban MZ, Gates PJ, Gasparini C, Westbrook JI. Temporal and regional trends of antibiotic use in long-term aged care facilities across 39 countries, 1985-2019: Systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2021; 23(16):8.

207. European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial consumption in the EU/EEA (ESAC-Net) - Annual Epidemiological Report for 2020. Stockholm:ECDC; 2021. Disponible sur: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/surveillance-antimicrobial-consumption-europe-2020> (accessed 16.02.2023)

208. Jovelin S, Caillon J pour Santé Publique France. Surveillance de la résistance bactérienne aux antibiotiques en soins de ville et en établissements pour personnes âgées dépendantes. Année 2018. 2019. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-associees-aux-soins-et-resistance-aux-antibiotiques/resistance-aux-antibiotiques/documents/rapport-synthese/surveillance-de-la-resistance-bacterienne-aux-antibiotiques-en-soins-de-ville-et-en-etablissements-pour-personnes-ages-dependantes.-annee-2018> (accessed 16.09.2023)

209. Pulcini C, Clerc-Urmes I, Attinsounon CA, Fougnot S, Thilly N. Antibiotic resistance of Enterobacteriaceae causing urinary tract infections in elderly patients living in the community and in the nursing home: a retrospective observational study. *J Antimicrob Chemother*. 2019; 74(3):775-81.

210. Simon M, Pereira O, Hulscher MEJL, Schouten J, Thilly N, Pulcini C. Quantity Metrics and Proxy Indicators to Estimate the Volume and Appropriateness of Antibiotics Prescribed in French Nursing Homes: A Cross-sectional Observational Study Based on 2018 Reimbursement Data. *Clin Infect Dis*. 2021; 18(72):10.

211. Crespo-Rivas JC, Guisado-Gil AB, Penalva G, Rodriguez-Villodres A, Martin-Gandul

- C, Pachon-Ibanez ME, Lepe JA, Cisneros JM. Are antimicrobial stewardship interventions effective and safe in long- term care facilities? A systematic review and meta-analysis. 2021; 27:1431-8.
212. Belan M, Thilly N, Pulcini C. Antimicrobial stewardship programmes in nursing homes: a systematic review and inventory of tools. *J Antimicrob Chemother.* 2020; 75(6):1390-7.
213. Manning ML, Pfeiffer J, Larson EL. Combating antibiotic resistance: The role of nursing in antibiotic stewardship. *Am J Infect Control.* 2016; 44(12):1454-7.
214. Pulcini C, Morel CM, Tacconelli E, Beovic B, de With K, Goossens H, Harbarth S, Holmes A, Howard P, Morris AM, Nathwani D, Sharland M, Schouten J, Thursky K, Laxminarayan R, Mendelson M. Human resources estimates and funding for antibiotic stewardship teams are urgently needed. *Clin Microbiol Infect.* 2017; 23(11):785-7.
215. Bridey C, Le Dref G, Bocquier A, Pulcini C, Thilly N. Nurses' perceptions of the potential evolution of their role in antibiotic stewardship in nursing homes: a French qualitative study. *JAC Antimicrob Resist.* 2023; 5(1):dlad008.
216. Valmadrid CM, Schwei RJ, Maginot E, Pulia MS. The impact of health care provider relationships and communication dynamics on urinary tract infection management and antibiotic utilization for long-term care facility residents treated in the emergency department: A qualitative study. *Am J Infect Control.* 2021; 49(2):198-205.
217. Ellen ME, Hughes F, Shach R, Shamian J. How nurses can contribute to combating antimicrobial resistance in practice, research and global policy. *Int J Nurs Stud.* 2017. 71:A1-3.
218. Schweitzer AK, Hugues CM, Macauley DC, O'Neill C. Managing urinary tract infections in nursing homes: a qualitative assessment. *Pharm World Sci.* 2005; 27(3):159-65.
219. Latour K, De Lepeleire J, Catry B, Buntinx F. Nursing home residents with suspected urinary tract infections: a diagnostic accuracy study. *BMC Geriatr.* 2022; 22(1):187.
220. SF2H. Révision des recommandations de bonne pratique pour la prise en charge et la prévention des Infections Urinaires Associées aux Soins (IUAS) de l'adulte. 2015. Disponible



sur: [https://www.sf2h.net/wp-content/uploads/2015/05/recommandations\\_bonne-pratique-pour-la-prise-en-charge-et-la-prevention-des-infections-urinaires-associees-aux-soins-de-l-adulte-2015.pdf](https://www.sf2h.net/wp-content/uploads/2015/05/recommandations_bonne-pratique-pour-la-prise-en-charge-et-la-prevention-des-infections-urinaires-associees-aux-soins-de-l-adulte-2015.pdf) (accessed 04.06.2023)

221. Woodford HJ, George J. Diagnosis and management of urinary infections in older people. *Clin Med*. 2011; 11(1):80-3.

222. CPIas nouvelle aquitaine. Les infections urinaires chez le sujet âgé [Internet]. 2019. Disponible sur: <https://www.cpias-nouvelle-aquitaine.fr/wp-content/uploads/2019/06/urps-plaquette-diagnostic-vdef-mai-2019-1.pdf> (accessed 17.06.2023)

223. Gahr P, Harper J, Kieke Jr B, Corno-Sabetti K, Craig Christianson R, William D, Pederson J, Lynfield R. Healthcare professional surveys: judicious antibiotic use in Minnesota long-term care facilities. *J Am Geriatr Soc*. 2007; 55(3):473-4.

224. Delgado KF, Roberson D, Haberstroh A, Wei H. Nursing Staff's Role in Detecting Urinary Tract Infections in Nursing Homes: An Integrative Review. *J Gerontol Nurs*. 2022; 48(5):43-50.

225. Kousgaard MB, Olesen JA, Arnold SF. Implementing an intervention to reduce use of antibiotics for suspected urinary tract infection in nursing homes – a qualitative study of barriers and enablers based on Normalization Process Theory. *BMC Geriatr*. 2022; 22(1):265.

226. Monsees E, Goldman J, Popejoy L. Staff nurses as antimicrobial stewards: An integrative literature review. *Am J Infect Control*. 2017; 45(8):917-22.

227. Ramly E, Tong M, Bondar S, Ford JH 2nd, Nace DA, Crnich CJ. Workflow Barriers and Strategies to Reduce Antibiotic Overuse in Nursing Homes. *J Am Geriatr Soc*. 2020; 68(10):2022-31.

228. Delamaire ML, Lafortune G. Les pratiques infirmières avancées: Une description et évaluation des expériences dans 12 pays développés, documents de travail de l'OCDE sur la santé. Numéro 54. Editions OCDE, Paris; 2010. Disponible sur: <http://dx.doi.org/10.1787/5km4hv77vw47-fr> (accessed 11.06.2023)

229. Aghnatos M, Darloy T, Dictor J, Gasparovicova M, Drouot C, Gasperini F, Bouchez T. Soins infirmiers en pratique avancée:représentations des acteurs de ce nouveau dispositif. *Santé Publique*. 2021; 33:547 à 558.
230. D'Amour D, Tremblay D, Proulx M. Déploiement de nouveaux rôles infirmiers au Québec et pouvoir médical. *Rech Sociographiques*. 2009; 50(2):301-20.
231. Loomer L, Grabowski DC, Yu Huizu, Gandhi A. Association between nursing home staff turnover and infection control citations. *Health Serv Res*. 2022; 57(2):322-32.
232. Hall J, Hawkins O, Montgomery A, Singh S, Mullan J, Degeling C. Dismantling antibiotic infrastructures in residential aged care: The invisible work of antimicrobial stewardship (AMS). *Soc Sci Med*. 2022; 305:115094.
233. Baier AA, Jump RLP, Zhang T, Kabbani S, Gifford DR, Gravenstein S. Feasibility of a nursing home antibiotic stewardship intervention. *J Am Med Dir Assoc*. 2022; 23(6):1025-30.
234. Maddox C, Halsall D, Hall J, Tully MP. Factors influencing nurse and pharmacist willingness to take or not take responsibility for non-medical prescribing. *Res Soc Adm Pharm*. 2016; 12(1):41-55.
235. Cattaneo D, Falcone M, Gervasoni C, Marriott DJE. Therapeutic Drug Monitoring of Antibiotics in the Elderly: A Narrative Review. *Ther Drug Monit*. 2022; 44(1):75-85.
236. Running, A., Kipp, C., Mercer, V. Prescriptive patterns of nurse practitioners and physicians. *J Am Acad Nurse Pr*. 2006; 18(5):228-33.
237. Forbes V, Harvey C, Meyer A. Nurse practitioners in aged care settings: a study of general practitioners' and registered nurses' views. *Contemp Nurse*. 2018; 54(2):220-31.
238. Ball HL. Conducting online survey. *J Hum Lact*. 2019; 35(3):413-7.
239. Fripiat D, Marquis N. Les enquêtes par internet en sciences sociales: un état des lieux. *Population*. 2010; 65:309-38.
240. Mostaghim M, Snelling T, McMullan B, Konecny P, Bond S, Adhikari S, Chubaty A, Lovell C, Bajorek B. Nurses are underutilised in antimicrobial stewardship – Results of a

- multisite survey in paediatric and adult hospitals. *Infect Dis Health*. 2017; 22(2):57-64.
241. Ahouah M, Lartigue C, Rothan-Tondeur M. Perceptions of Antibiotic Therapy Among Nursing Home Residents: Perspectives of Caregivers and Residents in a Mixed Exploratory Study. *Antibiotics*. 2019; 8(2):66.
242. Gualano MR, Gili R, Scaioli G, Bert F, Siliquini R. General population's knowledge and attitudes about antibiotics: a systematic review and meta-analysis. *Pharmacoepidemiol Drug Saf*. 2015; 24(1):2-10.
243. G. Tebano, C. Pulcini. Bon usage des antibiotiques dans les établissements de santé: comment avancer? *J Anti-Infect*. 2016; 18:98-105.
244. Fleming A, Browne J, Byrne S. The Effect of Interventions to Reduce Potentially Inappropriate Antibiotic Prescribing in Long-Term Care Facilities: a Systematic Review of Randomised Controlled Trials. *Drugs Aging*. 2013; 30(6):401-8.
245. Pereira NR, Castro-Sanchez E, Nathwani D. How can Multi-Professional Education Support Better Stewardship? 2017; 9(1):6917.
246. Olans RD, Hausman NB, Olans RN. Nurses and Antimicrobial Stewardship Past, Present, and Future. *Infect Clin N Am*. 2020; 34:67-82.
247. OMS. Module 4. Être un membre efficace en équipe. Guide Pédagogique OMS. 2015. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2015-12/cours\\_module\\_4.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2015-12/cours_module_4.pdf) (accessed 09.07.2023)

## ANNEXES

### Annexe 1 : Listes des antibiotiques critiques<sup>85</sup>

Tableau 1 : Antibiotiques pouvant être prescrit par des professionnels exerçant en dehors d'un établissement de santé

<b>Groupe I</b> <b>Molécules à utilisation préférentielle</b>	<b>Groupe II</b> <b>Molécules à indication restreintes</b>
<b>Pénicillines</b> - Benzathine-benzylpénicilline, Benzylpénicilline, Phénoxyéthylpénicilline, Procaine-benzylpénicilline - Amoxicilline - Pivmécillinam - Cloxacilline - Oxacilline	<b>Pénicillines</b> - Amoxicilline/ac. clavulanique
<b>Macrolides et apparentés</b> - Clarithromycine, Erythromycine, Josamycine, Roxithromycine - Spiramycine, Spiramycine/métronidazole - Clindamycine - Pristinamycine	<b>Céphalosporines</b> - Céfadroxil, céfalexine - Céfaclor, Céfuroxime-axétil - Cefixime, Cefpodoxime-proxétil - Ceftriaxone
<b>Cyclines</b> - Doxycycline, Tétracycline, Minocycline	<b>Fluoroquinolones</b> - Ciprofloxacine, lévofloxacine, Loméfloxacine, Moxifloxacine, Norfloxacine, Ofloxacine
<b>Aminoglycosides</b> • Gentamicine, Tobramycine	<b>Macrolides et apparentés</b> • Azithromycine
<b>Anti-anaérobies</b> - Métronidazole, Ornidazole, Tinidazole	<b>Divers</b> - Acide fusidique - Thiamphénicol - Rifabutine, Rifampicine
<b>Divers</b> - Fosfomycine-trométamol - Nitrofurantoïne - Sulfadiazine - Cotrimoxazole, Triméthoprime	

Tableau 2 : Antibiotiques pouvant être prescrits par des professionnels exerçant dans un établissement de santé

<b>Groupe I</b> <b>Molécules à utilisation préférentielle</b>	<b>Groupe II</b> <b>Molécules à indication restreintes</b>	<b>Groupe III</b> <b>Molécules réservées</b>
<b>Pénicillines</b> - Benzathine-benzylpénicilline, Benzylpénicilline, Phénoxyéthylpénicilline, Procaine-benzylpénicilline - Amoxicilline - Amoxicilline/ac clavulanique - Pivmécillinam - Témocilline - Piperacilline - Cloxacilline - Oxacilline	<b>Pénicillines</b> - Ticarcilline /ac clavulanique - Pipéracilline/tazobactam	<b>Céphalosporines</b> - Cefazidime/avibactam - Ceftriaxone/tazobactam - Céfiderocol
<b>Céphalosporines</b> - Céfadroxil, céfalexine - Céfaclor, céfuroxime-axétil - Cefixime, cefpodoxime-proxétil	<b>Céphalosporines</b> - Céfoxitine - Cefixime, Cefpodoxime-proxétil - Céfotaxime, Ceftriaxone, Cefazidime - Céfépime - Ceftaroline-fosamil, Cefpodoxime-médocaril	<b>Carbapénèmes</b> - Ertapénème, Imipénème/cilastatine, Méropénème - Imipénème/cilastatine/rélébactam - Méropénème/vaborbactam
<b>Monobactam</b> -Aztréonam	<b>Fluoroquinolones</b> - Ciprofloxacine, Lévofloxacine, Loméfloxacine, Moxifloxacine, Norfloxacine, Ofloxacine	<b>Fluoroquinolones</b> - Delafloxacine
<b>Macrolides et apparentés</b> - Clarithromycine, Erythromycine, Josamycine, Roxithromycine, Spiramycine - Spiramycine/métronidazole - Azithromycine - Clindamycine - Pristinamycine	<b>Glycopeptides et dérivés</b> - Daptomycine	<b>Glycopeptides et dérivés</b> • Dalbavancine*
<b>Cyclines</b> • Doxycycline, Tétracycline, Minocycline	<b>Oxazolidinones</b> - Linezolid, Tedioleide	<b>Cyclines</b> - Tygécycline
<b>Aminoglycosides</b> - Amikacine,, Gentamicine, Tobramycine	<b>Divers</b> - Acide fusidique - Thiamphénicol -Rifabutine, Rifampicine	<b>Divers</b> - Colistine - Fosfomycine - Streptomycine
<b>Glycopeptides et dérivés</b> - Teicoplanine, vancomycine		
<b>Anti-anaérobies</b> - Métronidazole, Ornidazole, Tinidazole		
<b>Divers</b> - Fosfomycine-trométamol - Nitrofurantoïne - Sulfadiazine - Cotrimoxazole, Triméthoprim - Fidaxomicine		

\* La dalbavancine est classée en 3 en raison d'un manque de donnée sur son impact écologique. En fonction des données publiées, elle pourrait être reclassée en catégorie 2

**Résumé:** La lutte contre l'antibiorésistance est essentielle pour pouvoir garantir une réponse thérapeutique aux infections. Á ce titre, elle constitue un véritable enjeu de santé publique. En EHPAD, les infections et les prescriptions d'antibiotiques sont fréquentes. Les infirmières et les infirmières de pratique avancée (IPA) pourraient avoir un rôle plus important dans le bon usage des antibiotiques (BUA) en EHPAD. Peu d'études ont exploré les connaissances, les perceptions et les pratiques des infirmières en matière de BUA dans les EHPADs, et aucune n'a examiné l'évolution potentielle de leur rôle. Les objectifs de ce travail étaient : 1) Identifier les perceptions des infirmières d'EHPAD concernant leur rôle dans le BUA et les évolutions potentielles de leurs missions dans ce domaine en prenant en compte les leviers et les freins 2) Soumettre à l'avis de la profession des infirmières des EHPADs de France les évolutions potentielles identifiées du rôle de l'infirmière dans le BUA afin d'évaluer leur faisabilité et leur acceptabilité. En termes de résultats, les infirmières avaient une vision positive du développement de leurs compétences et de leurs missions en matière de BUA. Les missions actuelles des infirmières en matière de BUA vont de la détection des signes cliniques infectieux à la surveillance clinique des résidents. À l'avenir, grâce à la formation, à l'évolution du cadre législatif et à un meilleur travail en équipe pluridisciplinaire, les infirmières des EHPADs interrogées ont formulé des propositions d'évolution de leur rôle dans le BUA en proposant de renforcer leur rôle actuel en matière d'utilisation des antibiotiques en effectuant différentes missions : réaliser des tests de dépistage par bandelette urinaire de leur propre initiative, discuter avec les médecins généralistes de la pertinence de la décision de prescrire un antibiotique, intervenir dans le choix de la forme galénique de l'antibiotique, surveiller l'efficacité et les effets indésirables potentiels du traitement antibiotique et éduquer/former les résidents et leurs proches ainsi que les aides-soignantes. En ce qui concerne les nouveaux rôles potentiels, les infirmières des EHPADs pourraient prélever des échantillons d'urine pour effectuer un ECBU de leur propre initiative, prescrire des tests microbiologiques en laboratoire et modifier la forme galénique de l'antibiotique ou encore la voie d'administration de l'antibiotique prescrits par le médecin généraliste. Les IPA pensaient elles qu'elles pourraient passer en premier recours concernant la prescription des antibiotiques pour les infections urinaires, être en appui des infirmières et apporter une expertise en gestion des infections à l'établissement. En conclusion, ces propositions doivent être évaluées au moyen d'études interventionnelles afin d'apprécier leur impact sur la qualité des soins et la sécurité des résidents et leur mise en œuvre dans l'organisation des EHPADs.

**Mots clés :** rôle des infirmières, bon usage des antibiotiques, antibiorésistance, étude qualitative, enquête transversale, EHPAD

**ABSTRACT :** The fight against antibiotic resistance is essential to guarantee a therapeutic response to infections. As such, it represents a real public health challenge. In nursing homes (NHs), infections and antibiotic prescriptions in nursing homes are frequent. Nursing home nurses (NHNs) and advanced practice registered nurses (APRNs) could promote antibiotic stewardship (ABS) in nursing homes. Few studies have explored nurses' knowledge, perceptions and practices towards ABS in nursing homes and none has investigated the potential evolution of their role. The objectives of this study were: 1) to identify the perceptions of NHNs regarding their role in ABS, and the potential evolution of their roles in ABS, taking into account the facilitators and the barriers 2) to submit the potential evolutions of the nurse's role in ABS to the French NHNs for their opinion, in order to assess their feasibility and acceptability. In terms of results, the NHNs had a positive view of the development of their roles in ABS. Nurses' current ABS missions range from detecting infectious clinical signs to clinical monitoring of residents. In the future, thanks to training, changes in the legislative framework and better multidisciplinary teamwork, the NHNs made proposals for the evolution of their role in ABS suggesting to reinforce their current antibiotic stewardship role by performing additional tests especially urine dipstick screening tests on their own initiative; discussing with general practitioners about the relevance of the decision to prescribe an antibiotic and the most appropriate drug formulation; monitoring of the effectiveness and potential adverse effects of the antibiotic treatment; and educating/training of patients/relatives and assistant nurses. In terms of potential new roles, NHNs could collect urine samples to perform a urine culture on their own initiative, prescribe microbiological laboratory tests, and change the drug formulation or the administration route of the antibiotic prescribed by the general practitioner. For their part, IPAs felt they could become first-line prescribers of antibiotics for urinary tract infections, supporting nurses and providing expertise in infection management. In conclusion, these proposals need to be evaluated by means of interventional studies to assess their impact on the quality of care and safety of residents, and their implementation in the organization of NHs.

**Keywords:** nurse's roles, antibiotic stewardship, antibiotic resistance, qualitative study, cross-sectional survey, nursing home