



ANTIBIO RÉSISTANCE

*Contribution sur l'Antibiorésistance des étudiants
en Médecine et Pharmacie*



Contacts

Pôle en charge de la santé publique

BOUILLOT--AUBIN Marion
Vice-présidente en charge de la
Santé Publique à l'ANEPF
sante-publique@anepf.org
06 49 47 32 81

DERIOUICH Mariam
Vice-présidente chargée de la
Prévention et Problématiques
sanitaires à l'ANEMF
prevention@anemf.org
06 61 12 74 24

BUZZO Maxime
Chargé de Mission Écologie à
l'ISNAR-IMG
ecologie@isnar-img.com

Pôle en charge des perspectives professionnelles

**LEGRAND SOURDILLON
Valentin**
Vice-président en charge des
Perspectives professionnelles
à l'ANEPF
perspectives.profession@anepf.org
06 43 63 29 38

HMISSI Sahra
Vice Présidente chargée des
Perspectives Professionnelles
à l'ANEMF
pp@anemf.org
06 34 66 47 74

DACHICOURT Raphaël
Premier Vice-Président à
l'ISNAR-IMG
premier-vicepresidentisnar-img.com
06 31 88 07 95

Pôle en charge des affaires européennes

LEBBOS Chloé
Vice-présidente en charge des
Affaires européennes à
l'ANEPF
affaires.europeennes@anepf.org
06 38 55 61 33

DAGORNE Juliet
Vice-Présidente chargée des
Affaires Internationales à
l'ANEMF
ai@anemf.org
06 10 91 05 17

Presse

ERCKER Athénaïs
Attachée de presse ANEPF
presse@anepf.org
06 19 83 05 42

CHEVALIER Emma
Porte parole chargée des
relations publiques et de la
communication à l'ANEMF
emma.chevalier@anemf.org
06 74 83 85 16

GOULARD Anne
Porte-Parole de l'ISNAR-IMG
porteparole@isnar-img.com
06 73 07 52 85

Préface

Cette contribution émane de l'envie commune aux pharmaciens et médecins de demain, de sensibiliser et de faire parler d'une problématique qui leur tient à cœur : l'antibiorésistance. Dans cette optique, l'ANEMF (Association Nationale des Etudiants en Médecine de France), l'ASEP (Association Suisse des Étudiants en Pharmacie) et l'ANEPF (Association Nationale des Etudiants en Pharmacie de France) ont travaillé ensemble pour construire ce projet. Cette version amendée intègre de nouvelles propositions relatives aux soins ambulatoires, grands consommateurs d'antibiotiques, mais aussi à la formation dans les études de médecine de 3ème cycle, à la suite d'échanges avec l'ISNAR-IMG (InterSyndicale Nationale Autonome Représentative des Internes de Médecine Générale).

Conscients de l'importance à accorder à la lutte contre l'antibiorésistance, nous avons décidé de nous réunir et d'adopter une démarche en quatre temps plus ou moins concomitants :

- **Sensibiliser et éveiller** les étudiants sur la thématique de l'antibiorésistance avec comme levier une **chaîne vidéo**^[1] réalisée spécialement pour l'occasion. On y retrouve divers témoignages d'experts sur le domaine, venant d'horizons variés. Pour accentuer cette démarche, lors de la remise des prix du Hackathon sur l'antibiorésistance, nous avons organisé une table ronde sur le bon usage des antibiotiques dans le parcours de santé du patient et le One Health (ou santé globale).
- **Interroger** le réseau étudiant, récolter leurs avis et points de vue par l'intermédiaire d'un Hackathon sur l'antibiorésistance.
- **Être proactif** auprès de nos institutions grâce à une contribution écrite à partir des travaux étudiants fournis dans le cadre du hackathon.
- **Interpeller** le grand public au travers d'une campagne de santé publique construite avec l'affiche gagnante issue du hackathon.

Cette contribution a donc été construite à partir des travaux des 11 équipes d'étudiants en médecine et pharmacie lors du hackathon, des réflexions mises en lumière lors de la table ronde et de nos recherches personnelles

Lexique

ANEMF : Association Nationale des Etudiants en Médecine de France

ANEPF : Association Nationale des Etudiants en Pharmacie de France

ASEP : Association Suisse des Étudiants en Pharmacie

BMR : Bactérie Multi-Résistante

CNAM : Caisse Nationale d'Assurance Maladie

CPTS : Communauté Professionnelle Territoriale de Santé

CRatb : Centre Régional en antibiothérapie

DMP : Dossier Médical Partagé

DPC : Développement Professionnel Continu

ECBU : Examen CytoBactériologique des Urines

ECN : Examen Classant National, concours permettant l'entrée dans le 3ème cycle des études médicales (internat)

EMA : équipes multidisciplinaires en antibiothérapie

GHT : Groupement Hospitalier de Territoire

IA : Intelligence Artificielle

ISNAR-IMG : InterSyndicale Nationale Autonome Représentative des Internes de Médecine Générale

LEEM : Les Entreprises du Médicament

MNU : Médicaments non utilisés

ONDAM : objectif national des dépenses d'assurance maladie

PBT : Persistance Bioaccumulation et Toxicité

RePias : Réseau de Prévention des Infections Associées aux Soins

ROSP : Rémunération sur Objectifs de Santé Publique

SPARES : Surveillance et Prévention de l'AntibioRésistance en Établissement de Santé

SVT : Sciences de la Vie et de la Terre

TROD : Test Rapide d'Orientation Diagnostique

UE : Unité d'Enseignement

UEL : Unité d'Enseignement Libre

ZLD : Zero Liquide Descharge

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| Contacts | 1 |
| Pôle en charge de la santé publique | 1 |
| Pôle en charge des perspectives professionnelles | 1 |
| Pôle en charge des affaires européennes | 1 |
| Presse | 1 |
| Préface | 2 |
| Lexique | 3 |
| Table des matières | 4 |
| Introduction | 7 |
| Formation des professionnels de santé | 9 |
| Initiale | 9 |
| Proposition 1 : Intégrer aux études de santé un enseignement sur l'antibiorésistance et le bon usage des antibiotiques | 9 |
| Proposition 2 : Intégrer une UE libre optionnelle permettant de travailler sur des démarches concrètes de lutte contre l'antibiorésistance, commune aux étudiants en pharmacie, médecine, et autres filières de santé. | 11 |
| Proposition 3 : Mise en place de séminaires communs à l'ensemble des étudiants en santé sur l'antibiorésistance | 11 |
| Continue | 12 |
| Proposition 4 : Développer un module de formation à l'antibiorésistance dans la réforme du DPC (développement professionnel continu) | 12 |
| Proposition 5 : La data au service de la formation continue | 13 |
| Médecine Humaine | 14 |
| Le numérique, encore une fois un levier intéressant pour l'évolution de nos pratiques | 14 |
| Proposition 6 : Accès et promotion des outils numériques dont les logiciels d'aide à la prescription et la dispensation | 14 |
| Proposition 7 : Intégration d'une intelligence artificielle (IA) pour tenir compte du profil patient dans la prise de décision | 15 |
| Proposition 8 : Inciter la recherche officinale et plus largement la recherche ambulatoire pour documenter le succès ou non d'une stratégie thérapeutique | 16 |
| Nouveaux modes de soins et de dispensations | 17 |
| Proposition 9 : Délivrance à l'unité pour les traitements aigus | 17 |
| Proposition 10 : Aménagement du click & collect pour maintenir une sensibilisation au bon usage des traitements antibiotiques au long cours | 18 |

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

| | |
|--|-----------|
| Proposition 11 : Prescription et suivi de l'antibiothérapie | 19 |
| Proposition 12 : Elaborer des listes critiques d'antibiotiques selon les indications | 20 |
| Bon usage | 21 |
| Proposition 13 : Renforcement des conseils pendant la dispensation | 21 |
| Proposition 14 : L'hygiène, l'indispensable de la lutte contre l'antibiorésistance | 22 |
| Proposition 15 : Les patients porteurs de germes résistants | 22 |
| Proposition 16 : Les TROD comme clef à la prescription d'antibiotique pour une angine | 23 |
| Santé publique | 24 |
| Hygiène et prévention primaire | 24 |
| Proposition 17 : Accentuer les campagnes de sensibilisation au respect des règles élémentaires d'hygiène auprès du grand public | 24 |
| Proposition 18 : Relancer les campagnes de vaccination nationales | 25 |
| Innovations sociales et sociétales | 25 |
| Proposition 19 : Gestion des déchets | 25 |
| Proposition 20 : L'antibiorésistance, un enjeu sociétal dont la sensibilisation doit se faire dès le plus jeune âge | 26 |
| Accès de la population à l'information | 27 |
| Proposition 21 : Rendre les campagnes de sensibilisation à destination du grand public plus interactives et plus visibles | 27 |
| Proposition 22 : Promouvoir les journées de lutte et de sensibilisation contre l'antibiorésistance | 28 |
| Proposition 23 : Création d'un support pour faciliter l'éducation du patient par les professionnels de santé | 29 |
| Proposition 24 : Une application pour faciliter la prise d'antibiotiques et promouvoir leur bon usage | 30 |
| Innovations médicales et pharmaceutiques | 30 |
| Innovations médicales | 30 |
| Proposition 25 : Recours à des tests détectant les bactéries résistantes avant l'utilisation de certains antibiotiques ? | 31 |
| Proposition 26 : Développer la phagothérapie par les bactériophages | 31 |
| Proposition 27 : Développer la recherche pour limiter le détournement des acides gras présents dans le sang humain | 32 |
| Proposition 28 : Développer la recherche dans le domaine de l'immunothérapie et des anticorps monoclonaux | 32 |
| Proposition 29 : Développer la réflexion sur la protection et le renforcement du microbiote intestinal | 33 |
| Proposition 30 : Approfondir les connaissances sur les huiles essentielles utilisées pour booster l'effet des antibiotiques | 33 |

| | |
|---|-----------|
| Monde Animal | 34 |
| Médecine vétérinaire | 34 |
| Proposition 31 : Inclure la résistance aux antibiotiques dans les formations agricoles et agroalimentaires | 34 |
| Proposition 32 : Soutien politique envers l'agriculture biologique écologiquement responsable | 35 |
| Proposition 33 : Mettre en place un/des indicateur(s) mesurant l'évolution dans le temps de l'antibiorésistance ainsi que son coût et ses conséquences sanitaires au delà de la santé humaine | 35 |
| Environnement | 36 |
| Proposition 34 : Elaboration d'un indice spécifique aux antibiotiques, évaluant l'effet environnemental de leur cycle de production, comme aide à la prescription | 36 |
| Proposition 35 : Renforcer la prise en compte de l'impact environnemental d'un médicament pour l'élaboration de son dossier d'autorisation de mise sur le marché | 36 |
| Proposition 36 : Mobiliser les instances nationales dans la réalisation d'études environnementales sur le développement de résistances au sein de l'écosystème | 37 |
| Proposition 37 : Renforcer les normes environnementales françaises en matière de production industrielle d'antibiotiques, et en faire un modèle pour les pays émergents. | 38 |
| Proposition 38 : Favoriser la relocalisation européenne des industries de production antibiotique en France et en Europe | 38 |
| Conclusion | 39 |
| Remerciements | 41 |
| Bibliographie | 43 |

Introduction

L'antibiorésistance est un phénomène découlant de la sélection naturelle qui intervient quand des bactéries sont soumises à une pression de sélection par la présence d'un antibiotique et la vie en confinement (pression anthropique).

La résistance à un antibiotique peut s'acquérir de manière :

- Verticale : par transmission génétique d'une bactérie mère à des bactéries filles
- Horizontale : par échange de plasmide contenant un gène de résistance entre des bactéries voisines

Actuellement, à l'échelle française, l'antibiorésistance est la cause de **5 543 décès par an**^[2] chez des patients atteints d'infections à bactéries résistantes, 124 806 patients par an développent une infection liée à une bactérie résistante (Centre Européen de prévention et contrôle des maladies).

D'après **Health Care Without Harm**^[3], en **2050**, sans actions efficaces dans les prochaines années, la résistance antimicrobienne **pourrait causer 10 millions de décès par an** dans le monde, soit **un décès toutes les trois secondes**. En Europe cette cause sera responsable d'environ **390 000 décès par an**. Nous serons en 2050 dans 29 ans, **il est urgent d'agir**.

Identifiée par l'OMS comme étant **l'une des 10 menaces de santé publique les plus sérieuses pour l'humanité**, l'antibiorésistance figure à nos yeux comme une priorité absolue.

Force est de constater que cette thématique relève d'une extrême urgence, l'**ANEMF** et l'**ANEPF** lient leurs efforts à travers leurs pôles en charge de la Santé Publique, des Perspectives Professionnelles et des Affaires Européennes pour construire un projet commun autour de l'antibiorésistance. L'ISNAR-IMG se joint au projet via leur pôle en charge de la prévention, afin d'apporter une expertise supplémentaire sur les soins primaires et la prise en charge en médecine générale de l'antibiorésistance. Comme vous avez pu le constater en préface de ce document, les **objectifs sont multiples**, les enjeux sont grands et vont bien au-delà d'une simple contribution.

Nous avons essayé de structurer cette contribution en suivant une démarche One Health. En effet, l'approche "un monde, une santé" paraît être celle la plus adéquate pour envisager l'antibiorésistance qui touche autant **l'homme**, que **l'animal**, que **l'environnement**. Même si nous avons tenu à avoir l'angle le plus large possible, vous remarquerez qu'en ce qui concerne le volet sur le monde animal nous avons traité ce qui était relatif à l'être humain pour rester dans notre domaine de compétences. Une première révision axée sur la

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

médecine générale a été réalisée. Des révisions futures de ce papier avec les étudiants en médecine vétérinaire, en maïeutique, odontologie, soins infirmiers, biologie et agriculture pourraient être à envisager.

Cet écrit ne représente que nos réflexions à l'échelle nationale. Une contribution européenne sera publiée au **début du printemps 2021** par l'ANEPF en partenariat avec nos homologues **suisses, tchèques et slovaques**.

Tous les professionnels de santé, acteurs du monde agricole, industriels et citoyens du monde entier ont un rôle à jouer pour prévenir les conséquences désastreuses de l'antibiorésistance et tenter de préserver l'humanité de cette potentielle crise sanitaire à venir.

Dans la population générale, le problème de l'antibiorésistance reste plutôt méconnu, selon une [enquête de l'Ifop de 2017^{\[4\]}](#). 51% des répondants jugent précisément de quoi il s'agit (37% en ont entendu parler mais ne savent pas exactement de quoi il s'agit et 13% de la population n'en a jamais entendu parler). Parmi les personnes ayant entendu parler de ce problème, on remarque que seulement 60% ont compris que les bactéries deviennent résistantes aux antibiotiques (26% pensent que ce sont des personnes traitées qui deviennent résistantes aux antibiotiques et pas les bactéries, 11% pensent que les virus deviennent résistants aux antibiotiques).

Cette enquête n'est que le reflet d'un **manque d'information crucial**. La population générale n'est pas au fait de cette problématique, ne comprend pas son mécanisme et ne soupçonne en aucun cas qu'elle engendrera de plus en plus de décès dans les années à venir. Quant à ceux qui ont déjà entendu parler de l'antibiorésistance, on remarque qu'ils sont, pour beaucoup, informés des risques liés à la surconsommation des antibiotiques en médecine humaine et dans l'agroalimentaire, ainsi que ceux liés à l'absence de découverte de nouveaux antibiotiques depuis 30 ans. Cependant, ils font moins le lien avec l'observance des prescriptions, l'automédication, l'hygiène, le devenir des antibiotiques et de leurs métabolites dans l'environnement, mais également entre vaccination et antibiorésistance. Cela apparaît donc comme de grands champs d'action à exploiter en termes de santé publique.

I. Formation des professionnels de santé

Initiale

Proposition 1 : Intégrer aux études de santé un enseignement sur l'antibiorésistance et le bon usage des antibiotiques

Un ensemble de sessions sous forme d'Unités d'Enseignements (UE) pourrait intervenir dans la maquette des études de pharmacie après la filiarisation (Officine, Internat, Industrie, Recherche) et à la fois dans le premier et deuxième cycles des études de médecine. Ceci permettrait le **renforcement** de l'**enseignement théorique** des mécanismes de résistance déjà plus ou moins mis en place selon les facultés durant le tronc commun. De plus, cela pourrait aboutir à la mise en place d'enseignements pour **mettre en pratique des solutions concrètes** en fonction des différentes professions de pharmaciens et de médecins.

Selon la spécialisation des étudiants en pharmacie, **l'UE n'aborderait pas le sujet sous le même angle.**

Par exemple,, les étudiants en pharmacie parcours officine et les étudiants du premier et deuxième cycle des études médicales pourraient suivre de manière conjointe cet enseignement. Un programme serait porté notamment sur, l'**usage** des antibiotiques en ville et à l'hôpital, la situation sanitaire actuelle de l'antibiorésistance et le développement des compétences de communication pour **éduquer** le patient en apportant un **message clair** et **commun** aux professionnels de santé. Les étudiants seraient alors sensibilisés aux conseils lors de la dispensation d'antibiotiques, ainsi qu'à l'**accompagnement** du patient avant même son passage chez le prescripteur. Les produits concernés sont, notamment, les probiotiques, les huiles essentielles, ou autres compléments alimentaires. Un travail peut également être fait sur la gestion de déchets en officine, la **prévention** au plus près des populations.

Pour les étudiants de pharmacie en parcours industrie, cela passerait par l'intégration d'un module "**Santé environnementale**", essentielle à considérer dans le développement de résistances au sein de l'écosystème. Cette UE serait focalisée sur l'enjeu de la localisation du **circuit de production** et de vente de médicament, mais aussi sur les **points de vigilance** qu'ils doivent émettre aux différentes étapes de la vie de l'antibiotique, à l'échelle de l'industrie (marketing prônant le bon usage des antibiotiques, rejet dans l'environnement, renforcement de l'efficacité de la qualité des chaînes de production ...).

Les étudiants hospitaliers auraient également un programme adapté à leur environnement de travail et à la proximité médecin-pharmacien qui existe dans les établissements de santé.

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

- D'une part, en travaillant sur une **étude conjointe du profil du patient** afin de limiter la prescription automatique d'antibiotiques.
- D'autre part, les étudiants s'orientant vers la recherche seraient sensibilisés à **l'urgence du développement** de nouvelles options thérapeutiques en termes d'antibiothérapie. Les antibiotiques d'hier étant sensiblement les mêmes que ceux d'aujourd'hui, le **besoin d'innovations** thérapeutiques en matière d'antibiorésistance est plus que jamais important.

Dans le parcours des étudiants en médecine, cette sensibilisation à la problématique de l'antibiorésistance et à la notion de "One Health" doit se faire **tout au long du cursus** :

Au début du parcours, pendant le 1er cycle, l'étudiant commence les stages à l'hôpital et initie son apprentissage du milieu hospitalier : **l'hygiène, les règles sanitaires** majeures, les **bases de l'antibiorésistance** et de la **prévention des infections** pourraient être enseignées.

Pendant le 2ème cycle des études médicales, cet enseignement devra être approfondi et renouvelé, les externes en médecine étant, au même titre que les autres soignants, des acteurs majeurs de l'antibiorésistance au sein de l'hôpital. Plus les bons réflexes seront initiés tôt et répétés, plus ils auront de chances de perdurer dans le temps.

Enfin, à l'issue de l'externat et pendant le 3ème cycle des études médicales, des **rappels de bonnes pratiques**, des enseignements relatifs à la **prévention** en matière d'antibiorésistance et du bon usage des antibiotiques pourront être mis en place, afin que les nouveaux prescripteurs que sont les internes en médecine puissent être éclairés quant à l'impact de leurs prescriptions et de leurs comportements.

Une **diversification des approches pédagogiques** devrait être entreprise. En effet, les antibiotiques nous sont traditionnellement enseignés par famille ou par indication. Cependant **une classification** des antibiotiques **par spectre** permettrait d'intégrer aux mœurs et automatismes du futur professionnel la considération de possibles développements de résistances. Cette notion est importante d'autant plus lorsque l'on est prescripteur ou chargé de la dispensation des traitements.

Concernant spécifiquement le DES de Médecine Générale, des enseignements devraient être systématiquement proposés. Ceux-ci pourraient prendre la forme de Groupes d'Échanges de Pratiques (GEP) sur la thématique de l'antibiorésistance. Cela permettrait aux étudiants concernés de développer leur compétence professionnelle et prévention sous un format interactif, permettant une analyse critique de leur pratique en stage à travers des retours d'expériences partagés. Ces GEP pourraient également être réalisés en interprofessionnalité avec l'intégration d'étudiants en pharmacie en fin de cursus, afin de promouvoir une

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

■
approche coopérative et ainsi développer la compétence de coordination des soins des participants.

Proposition 2 : Intégrer une UE libre optionnelle permettant de travailler sur des démarches concrètes de lutte contre l'antibiorésistance, commune aux étudiants en pharmacie, médecine, et autres filières de santé.

La mise en place de cette UE libre (UEL) aurait un double avantage.

Tout d'abord, elle offrirait la possibilité aux étudiants de travailler en interprofessionnalité sur une thématique actuelle majeure. Elle leur donnerait aussi la possibilité de travailler en collaboration avec des professeurs spécialistes et chercheurs, et de contribuer à l'élaboration de stratégies de lutte contre l'antibiorésistance.

Cette UEL pourrait prendre plusieurs versants, en fonction des professeurs et professionnels disponibles au sein de la faculté ou du campus. Plusieurs thèmes peuvent-être abordés, comme les sujets autour de la prescription-dispensation, la recherche et l'innovation, les enjeux One Health de la prescription d'antibiotiques, la gestion des déchets et santé environnementale, etc.

Au-delà des étudiants en médecine et en pharmacie de premier et second cycle, le caractère optionnel de cette UE pourrait s'ouvrir à l'ensemble des étudiants en santé qui seront confrontés à la prescription d'antibiotiques lors de leur parcours professionnel. Par exemple, les étudiants en chirurgie dentaire ou encore les étudiants sage-femme seront amenés à prescrire des antibiotiques pour leurs patients : les sensibiliser aux côtés des étudiants en médecine et en pharmacie n'aura qu'un effet positif. En effet, ils auront tous les mêmes connaissances sur l'antibiorésistance et pourront ainsi collaborer durant la prise en charge des patients pour lutter contre celle-ci.

Proposition 3 : Mise en place de séminaires communs à l'ensemble des étudiants en santé sur l'antibiorésistance

L'acquisition de compétences interprofessionnelles au sujet de l'antibiorésistance est primordiale. Ce séminaire pluridisciplinaire est un outil que les étudiants aimeraient voir se développer au sein des facultés et des campus santé pour réfléchir à des thématiques transversales à l'ensemble des professions médicales.

Ce séminaire serait l'occasion de rassembler étudiants en médecine, pharmacie, odontologie, soins infirmiers, maïeutique et vétérinaire. Au travers de conférences, travaux pratiques, ateliers, moments d'échange, ou encore simulations de cas réels, les étudiants

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

travailleraient en interprofessionnalité pour promouvoir le bon usage des antibiotiques aux usagers.

Continue

Proposition 4 : Développer un module de formation à l'antibiorésistance dans la réforme du DPC (développement professionnel continu)

Depuis la loi HPST complétée par la loi de modernisation du système de santé, les professionnels de santé sont tenus de suivre des programmes de formation dans le cadre du Développement Professionnel Continu (DPC), dans l'objectif d'améliorer la qualité et la sécurité des soins. Son obligation deviendrait « un des éléments » d'appréciation de l'insuffisance professionnelle au lieu d'en être « le marqueur unique ». Ainsi, le professionnel de santé doit justifier d'une participation à un programme de DPC au moins une fois tous les 3 ans.

De son côté, la mobilisation active dans la lutte contre l'antibiorésistance nationale, européenne et mondiale promet de grandes évolutions dans les pratiques, qu'il est nécessaire d'intégrer aux mœurs des professionnels de santé.

Dans le cadre de l'évolution du DPC pour les nouveaux professionnels de santé, obligeant une formation triennale de ces derniers, l'antibiorésistance pourrait être placée dans les orientations prioritaires dès 2023 en lien avec les Conseils Nationaux Professionnels. Il est primordial que le contenu des formations proposées dans le cadre de la recertification médicale affiche une indépendance vis-à-vis de l'industrie pharmaceutique, afin de prévenir tous conflits d'intérêts potentiels.

La participation aux formations sur l'antibiorésistance pourrait être valorisée pour les étudiants de troisième cycle des études médicales par une intégration dans le portfolio numérique, permettant un suivi et une traçabilité entre la formation initiale et continue sur le sujet.

Ainsi, chacun serait à jour sur les dernières recommandations d'usages des antibiotiques et l'évolution des stratégies thérapeutiques vis-à-vis des résistances bactériennes.

Comment rendre accessible cette formation continue ? Cela pourrait se présenter sous la forme d'un MOOC ou de formations en ligne directement disponibles sur le bouquet de services numérique des professionnels de santé, et permettrait une réactualisation facile et régulière des connaissances, ainsi que de se tenir informé des innovations et des outils d'aide à la prescription à la dispensation par exemple. Le fait que ce soit directement sur le

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

bouquet de services simplifie l'accès au support puisque, à terme, l'objectif de cette interface consisterait à regrouper l'ensemble des outils dont le professionnel a besoin pour exercer. Cet outil, non contraignant en termes de temps de travail, de déplacement et de mobilisation, permettrait de rassembler le plus de professionnels possibles. On pourrait également imaginer sur ce MOOC la constitution d'un répertoire des actions innovantes développées partout en Europe et dans le monde, des recherches en innovation thérapeutique et de chiffres marquants actualisés afin de sensibiliser les professionnels à l'importance de ce phénomène. Il est primordial que le contenu des formations proposées dans le cadre de la recertification côté médical reste indépendant et sans conflit d'intérêt vis-à-vis de l'industrie pharmaceutique, afin de lui permettre de rester un outil purement de formation continu.

Proposition 5 : La data au service de la formation continue

La Caisse Nationale d'Assurance Maladie, dans le cadre de la [rémunération sur objectif de santé publique des médecins généralistes^{\[5\]}](#) analyse les [prescriptions pour suivre le nombre d'antibiotiques prescrits^{\[6\]}](#). Il serait intéressant d'utiliser ces données pour analyser le non-respect ou les difficultés d'application des recommandations en termes de prescription des antibiotiques.

Pour cela, des modifications de la ROSP doivent être garanties, avec une réactualisation fiable, rapide et pertinente, soucieuse de la pratique et des recommandations concernant l'antibiothérapie, notamment selon le sujet et les pathologies. Pour exemple, l'indicateur "Part des patients MT traités par antibiotiques particulièrement générateurs d'antibiorésistances (amoxicilline + acide clavulanique ; céphalosporine de 3e et 4e générations ; fluoroquinolones)" ne prend pas en compte la prévalence des bactéries résistantes, ou la présence d'une population âgée chez le médecin conduisant à une utilisation plus systématique de ces antibiotiques.

Ces données seraient seulement utilisées à des fins de formation non sanctionnante pour optimiser la prescription et notamment celle d'antibiotiques. À partir de cette analyse, une cartographie des manquements en fonction des territoires des professionnels de santé par rapport aux recommandations serait réalisée.

Les cartes, à destination des professionnels de santé, devront avoir une précision suffisante pour les études, sans toutefois visualiser individuellement chaque praticien.

Ainsi, avec celles-ci, les formations continues proposées aux des professionnels seraient ajustées par territoire en fonction de leurs écarts au bon usage des antibiotiques.

Elles viendraient ainsi compléter les données de Santé Publique France concernant les remboursements des prescriptions d'antibiotiques à usage systémique utilisés en hospitalier et en ambulatoire via geodes.

II. Médecine Humaine

Le numérique, encore une fois un levier intéressant pour l'évolution de nos pratiques

Proposition 6 : Accès et promotion des outils numériques dont les logiciels d'aide à la prescription et la dispensation

En plus des nombreux outils d'aide à la prescription existant aujourd'hui, tel qu'Antibioclic, on pourrait imaginer le développement d'un service de téléexpertise réalisé par les Centres Régionaux en antibiothérapie. Cela serait cohérent avec une des propositions du Ministère des Solidarités et de la Santé concernant les missions des CRatb "Mettre en place des outils d'animation et de communication promouvant le bon usage des antibiotiques ^[7]".

En effet, l'Agence Régionale de Santé d'Île-de-France et le comité de pilotage d'Antibioclic ont mis en place «Antibioclic+», un outil en ligne d'assistance à l'antibiothérapie. Celui-ci permet aux médecins de ville franciliens d'optimiser leurs prescriptions. Il fournit un conseil en antibiothérapie de premier recours, conforme aux recommandations nationales, avec des fonctionnalités additionnelles s'articulant autour de 4 thématiques : l'aide à la prescription (algorithme d'aide pour les infections urinaires, possibilité d'édition d'ordonnances, calcul de dose pour la population pédiatrique), aide à la non-prescription d'antibiotiques (délivrance de fiches d'information à destination des patients en cas de non-prescription), optimisation du parcours de soin (mise à disposition d'un annuaire téléphonique direct des infectiologues exerçant à proximité) et enfin un système d'e-learning et d'informations régulières pour les médecins.

Concernant l'exercice hospitalier, nous encourageons également le développement d'outils d'aide à la décision concernant la prescription d'antibiotiques, à l'instar de l'application Antibio Gilar, du CH de Tourcoing. Ce type d'outils s'inscrit dans une logique d'anticipation de la prescription, complémentaire avec le retour des pharmaciens hospitaliers, permettant une analyse critique sur une prescription d'ores et déjà réalisée.

Ces outils permettent aux professionnels de santé d'avoir accès facilement à des recommandations valides utilisables en pratique quotidienne face au patient sur le lieu d'exercice comme à domicile. Il serait donc utile de les rendre accessibles par une interface unique : le bouquet de services aux professionnels de santé présenté dans la [doctrine du numérique en santé](#)^[8]. De cette manière, le professionnel de santé pourra vérifier son analyse et se documenter en cas de doute et lui permettra d'être continuellement à jour dans sa pratique.

Pour cela, le prérequis est l'interopérabilité des logiciels. L'interopérabilité est un frein redondant à de nombreuses thématiques, et c'est pourquoi nous soutenons la nécessité de travailler sur un cahier des charges et un cadre réglementaire strict aux éditeurs comme ce qui a pu se faire chez certains de nos voisins européens.

Les logiciels de prescription pourraient se voir dotés d'aide à la prescription. Il faudrait cependant éviter les fenêtres pop up, dans une démarche de limitation de la pollution visuelle. En effet, des systèmes interactifs personnalisés laissés à la disposition de chacun avec par exemple l'intégration de protocoles types sous formes de fiches flash, pourrait aider à la prescription d'une antibiothérapie adaptée au patient. Cela suppose un logiciel de prescription sans publicité, afin de prévenir toute influence sur la prescription du praticien.

[Proposition 7 : Intégration d'une intelligence artificielle \(IA\) pour tenir compte du profil patient dans la prise de décision](#)

Le prescripteur, à partir de son espace bouquet de services numériques, pourrait avoir accès à une IA analysant les autres données du dossier numérique du patient (age, sexe, biologie), notamment le DMP après accord du patient ou les Volets Médicaux de Synthèse tout en respectant les bases du secret médical. Elle analyserait par exemple la fonction rénale du dernier bilan biologique, le poids du patient, son historique médicamenteux, les antibiogrammes, les analyses biologiques type ECBU ou encore le statut de l'aboutissement de la dernière stratégie thérapeutique à base d'antibiotiques (échec ou succès). À terme, cela pourrait orienter le prescripteur vers l'antibiotique favorisant le moins de résistance possible chez le patient en question.

On verrait ainsi une déstandardisation des recommandations et un pas en avant vers la médecine personnalisée. On pourrait également imaginer l'optimisation du profil du patient en y renseignant un screening de sa flore bactérienne.

Avec cette technologie, nous pourrions passer d'une antibiothérapie probabiliste à une antibiothérapie de précision adaptée à chaque patient.

Proposition 8 : Inciter la recherche officinale et plus largement la recherche ambulatoire pour documenter le succès ou non d'une stratégie thérapeutique

Aujourd'hui, la majorité de la recherche médicale est concentrée sur les CHU et les recherches hospitalières. Peu de fonds sont dédiés à la recherche ambulatoire. Pourtant, le carré de white indique que 250 patients sur 1000 sont vus en ambulatoire contre 1/1000 en CHU. Pour une actualisation des connaissances au plus proche de la réalité du terrain, le développement de la recherche ambulatoire est une nécessité. Cela pourrait débiter par la mise en place d'un ONDAM recherche indépendant de l'ONDAM hospitalier.

Les Fonds d'Intervention Régionaux (FIR) des ARS, dans leur axe de prévention, seraient également une des sources de financement de ces études.

Nous constatons également des difficultés d'accès à la recherche, malgré la possibilité de réalisation de master ou d'année recherche lors des études médicales. Au-delà de leur promotion, la sanctuarisation d'année en recherche lors de l'internat de Médecine Générale et leur augmentation doit être une priorité des pouvoirs publics pour encourager le développement de la filière universitaire de médecine générale, source de chercheurs en soins primaires.

Par ailleurs, nous proposons que la e-prescription qui serait étendue à l'ensemble de notre pays d'ici 2024, puisse se voir muni d'un volet à compléter rétrospectivement par le prescripteur ou le pharmacien dispensant les traitements. Ce volet consisterait à documenter si la dernière stratégie thérapeutique entreprise a abouti à un échec ou à un succès thérapeutique. Cela alimenterait ainsi les bases de données du Health Data Hub et de l'Intelligence Artificielle citée dans la proposition précédente. Elles pourraient également être croisées avec les données de la [mission PRIMO et SPARES des RéPias](#) ^[9].

Nous aurions enfin un retour et une évaluation en aval de nos stratégies thérapeutiques. Les recommandations seraient alors affinées en fonction du profil patient et permettraient une meilleure évaluation du service médical rendu ou encore une amélioration des résumés des caractéristiques du produit (RCP) de chaque médicament.

Nouveaux modes de soins et de dispensations

Proposition 9 : Délivrance à l'unité pour les traitements aigus

En 2019, 93% des antibiotiques prescrits en France l'étaient en médecine de ville. L'un des plus gros problèmes de l'antibiorésistance en médecine humaine est le devenir des antibiotiques que le patient n'utilise pas pour son traitement et qui sont souvent utilisés par

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

la suite en automédication. Le gaspillage antibiotique en ville et dans les officines est donc un facteur important à considérer, et se doit d'être atténué.

Si nous prenons l'exemple de l'amoxicilline en comprimé par voie orale dont les boîtes contiennent 6 ou 14 comprimés : en imaginant qu'un patient prenne son traitement d'amoxicilline 3 fois par jour pendant 7 jours (cas le plus fréquent), on lui délivrera alors 24 comprimés alors qu'il n'en nécessite que 21. Que deviendront ces 3 comprimés restants ?

D'après [une étude de l'Inserm^{\[10\]}](#) reprise dans le [Vidal^{\[11\]}](#), ces 3 comprimés ont 3 issues possibles :

- Soit ils finiront dans les ordures ménagères ou les toilettes : 13,7% des cas, polluant ainsi l'environnement ;
- Soit le patient les utilisera en automédication : 10,7% des cas, ce qui renforcera encore plus le phénomène d'antibiorésistance s'ils sont utilisés à mauvais escient ;
- Soit le patient les ramènera en pharmacie ou à Cyclamed, s'il a bénéficié d'une bonne éducation thérapeutique ce qui n'est pas toujours simple.

Se pose alors la question d'une délivrance à l'unité des antibiotiques. [Par souci de stabilité galénique, de contaminations croisées et de développement de résistances par les résidus médicamenteux produits par effritements^{\[12\]}](#); il n'est encore pas possible d'imaginer des comprimés en vrac.

L'autre solution nécessiterait d'adapter les chaînes de production pour fabriquer des blisters prédécoupés afin de délivrer le bon nombre d'unités. Cependant, d'après le [LEEM, cette solution augmenterait de 30% la production de déchets^{\[13\]}](#). Elle n'est donc pas viable dans le temps puisque nous souhaitons réduire nos déchets de manière globale.

Adapter les conditionnements en fonction des recommandations peut être fastidieux pour l'industriel si la recommandation change régulièrement. Cela demanderait aussi au pharmacien d'officine d'avoir autant de conditionnements différents pour un même antibiotique qu'il n'a d'indications.

La solution la moins onéreuse, et nous paraissant la plus simple à mettre en place, serait alors d'appliquer la règle de dispensation à l'unité des stupéfiants pour les antibiotiques prescrits en traitement aigu. Ceci en attendant qu'un mode de distribution en vrac soit mis au point pour répondre aux freins cités précédemment.

Une étude impliquant 100 pharmacies a été menée par [l'Inserm^{\[11\]}](#) : 75 de ces pharmacies délivrant les antibiotiques à l'unité pendant 3 périodes d'un mois, et 25 de ces pharmacies continuant à les délivrer par boîte contenant un nombre prédéfini de médicaments. Cette

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

étude, qui a concerné 14 antibiotiques ainsi que 1185 patients entre 2015 et 2016, a montré des résultats très concluants :

- On a constaté une réduction de 9,9% des comprimés dispensés, ce qui équivaut à environ 3 comprimés par patients.
- Plus de 80% des patients ne voyaient aucun inconvénient à cette dispensation unitaire.

Selon l'ANSM, en 2017, la consommation d'antibiotiques en ville était de 29,2 doses pour 1000 habitants par jour ; au prorata cela signifie environ 700 millions de doses par an pour la population française. En prenant donc en compte la réduction de 9,9% des comprimés dispensés dans l'étude menée par l'Inserm, il pourrait y avoir chaque année une baisse d'environ 70 millions de doses d'antibiotiques dispensées par an, ce qui est considérable.

Proposition 10 : Aménagement du click & collect pour maintenir une sensibilisation au bon usage des traitements antibiotiques au long cours

Le nombre d'officines proposant le service de click & collect ne cesse de croître, notamment pour la dispensation de traitement chronique.

Certains patients, comme les immunodéprimés ou cancéreux, se voient prescrire des antibiotiques au long cours. Pour ce cas précis, la dispensation à l'unité ne nous semble absolument pas pertinente dans cette situation. Dans cette situation, une dispensation d'un mois de traitement avec des conditionnements à la semaine nous semblerait plus judicieux.

Ainsi, nous proposons donc un conditionnement standard à la semaine, calquant ainsi les durées de prescription dans ces indications particulières. Cela permettrait de mimer simplement la dispensation à l'unité sur une durée de temps plus importante.

Enfin, pour en revenir à la pratique du click & collect, une fois les conditionnements adaptés, les risques de mésusage et gaspillage sont donc diminués. Cependant, c'est une pratique de dispensation moins propice aux conseils pharmaceutiques comme le patient est censé déjà connaître son traitement. Le pharmacien a pour obligation quel que soit le mode de dispensation, d'après [l'article R-4235-48 du code de déontologie^{\[14\]}](#), d'accompagner pharmaceutiquement les prises des traitements et de mettre à disposition les informations nécessaires au bon usage de ces derniers.

Une notice explicative glissée dans les livraisons devrait systématiquement accompagner la livraison. Celle-ci comporterait le plan de prise, les effets secondaires probables de l'antibiotique pour prévenir un éventuel arrêt de traitement par sa méconnaissance et une note explicative sur les comportements à adopter pour lutter contre l'antibiorésistance.

Proposition 11 : Prescription et suivi de l'antibiothérapie

Pour rappel, le bon usage signifie la bonne molécule à la bonne dose pendant la bonne durée et au bon patient. Il existe un moyen de déterminer la molécule la plus adéquate en fonction de la bactérie : l'antibiogramme.

L'antibiogramme est un test biologique qui permet de mesurer la résistance bactérienne in vitro, celui-ci permet de classer les bactéries afin de guider le choix de l'antibiotique. Même s'il s'agit d'un test in vitro qui ne garantit pas une efficacité in vivo, l'antibiogramme s'intègre à la décision médicale.

En pratique ambulatoire, l'utilisation systématique des antibiogrammes n'est pas employée, au même titre que dans le milieu hospitalier. Toutefois, on remarque une prescription plus importante d'antibiotiques en établissement de santé.

Côté établissements de santé, la présence de germes résistants facilite le recours au prélèvement, y compris dans un cadre systématique comme lors des chutes chez le sujet âgé. Ceci se voit notamment dans les EHPAD, avec 455 370 antibiogrammes analysés dans le cadre de la mission PRIMO de 2018, et la proportion non négligeables de souches résistantes aux antibiotiques habituels. Ces antibiogrammes ont donc pour principal but de détecter ces résistances afin de choisir rapidement le spectre d'action antibiotique le plus adapté.

A ceci s'ajoute un accès facilité aux laboratoires d'analyses et à leurs chaînes logistiques au sein des établissements.

Côté ambulatoire, l'utilité de l'antibiogramme est fonction de la pathologie, du patient dont l'approche clinique justifie dans la plupart des cas le recours à une antibiothérapie sans recours à un antibiogramme, ainsi que du degré d'incertitude poussant à faire reconsulter 48 à 72H après le patient pour objectiver cliniquement l'infection sans recours à un examen complémentaire. Cependant, des indications le nécessitent, et dans ce cadre plusieurs freins sont à noter tels que : l'utilisation de prélèvements invasifs peu compatibles en pratique quotidienne, ou encore le délai de réception des prélèvements lors d'analyses extérieures (de quelques jours à quelques mois en fonction du pathogène). Elles permettent notamment de détecter des souches résistantes, dont la clinique et l'interrogatoire du patient peuvent grandement aider à l'indication de l'antibiogramme.

En effet, 93% des antibiotiques y sont prescrits. Si l'on peut se féliciter d'une amélioration depuis 10 ans de la consommation en antibiotique, le recours aux traitements de deuxième et troisième ligne augmente chez le sujet âgé.

Aussi, il faudrait faciliter le recours à l'antibiogramme en ambulatoire, particulièrement dans le cas des sujets fragiles et nécessitant un suivi rapproché, et appuyer sur la nécessité de prescrire le meilleur schéma thérapeutique, adapté et individualisé à chaque patient. Ainsi, il serait important d'insister sur les recommandations existantes, notamment via les réflexions issues du Collège de la Médecine Générale et du site Antibioclic afin que les antibiogrammes soient réalisés dans toutes les situations qui le nécessitent. La durée de l'antibiothérapie devrait être optimisée en fonction des dernières données de la science sur le sujet. En effet, de nombreuses études ont montré que dans des cas particuliers, la diminution de la durée de l'antibiothérapie n'avait pas d'impact sur le pronostic de l'injection mais permettait de diminuer considérablement les effets indésirables. Il faut donc optimiser au maximum la prise en charge thérapeutique, et ne pas hésiter à réadapter l'antibiothérapie en cours de traitement.

Dans le même temps, une réflexion sur la logistique en ambulatoire, notamment par le déploiement de la messagerie sécurisée, doit être engagée afin de faciliter les démarches de rendu des résultats d'analyse. Ce point fait partie des mesures issues des accords du Ségur de la santé et nécessite désormais que l'investissement dans le numérique en santé promis se concrétise. Nous proposons également d'explorer l'appui que pourraient apporter la force logistique et le maillage territorial des répartiteurs pharmaceutiques pour faire circuler les antibiogrammes.

Proposition 12 : Elaborer des listes critiques d'antibiotiques selon les indications

Nous avons vu avec le modèle vétérinaire que l'élaboration de listes critiques d'antibiotiques offrait comme résultat une forte diminution des résistances. En effet, Le premier plan gouvernemental EcoAntibio (2012-2016) visait une réduction de 25 % de l'usage des antibiotiques en 5 ans. Il a été largement atteint avec une diminution de l'exposition animale aux antibiotiques de 37%.

Pourquoi ne pas instaurer des listes critiques d'antibiotiques selon les indications et les taux de résistances régionaux ? Cela permettrait de mettre en valeur d'anciens antibiotiques pour lesquels il n'y a pas de résistance particulière, d'utiliser certains antibiotiques seulement dans les indications où l'on observe peu de phénomènes de résistance et de préserver l'arsenal récent d'antibiotiques à disposition.

Ces listes seraient élaborées par les instances compétentes en suivant les recommandations d'utilisation de ceux-ci en s'appuyant également sur les statistiques régionales de résistance aux antibiotiques..

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

Elles pourraient s'établir à partir des données récoltées par les CRatb et la recherche ambulatoire et officinale si cette dernière se développe.

Ainsi, cela permettrait aux médecins d'avoir une liste des antibiotiques les plus confrontés aux résistances locales dans l'arsenal thérapeutique et donc faciliterait la prise en charge des patients grâce à cette aide dans la démarche de prescription.

Ces antibiotiques pourront tout de même être utilisés s'il n'y a pas d'autre alternative thérapeutique. Dans ces cas-là, nous pourrions prendre le risque de prescrire un antibiotique avéré comme causant des résistances, en faisant attention aux recommandations de prescription. D'autant plus que si ces antibiotiques sont prescrits que dans les cas les plus rares, les phénomènes d'antibiorésistance seraient diminués.

Bon usage

Proposition 13 : Renforcement des conseils pendant la dispensation

Afin de responsabiliser le patient et d'aller plus loin dans le conseil pharmaceutique, toute délivrance d'antibiotique pourrait donner lieu à l'édition d'un plan de prise systématique comportant un message de sensibilisation au bon usage des antibiotiques. Des consignes simples telles que rapporter les médicaments non utilisés à la pharmacie, suivre le traitement sérieusement, pourraient être incluses.

Sur les emballages, dans le même esprit que "Surdosage = danger" sur les boîtes de paracétamol, un pictogramme pourrait être ajouté pour alerter sur l'automédication. Nous pourrions imaginer "Automédication = Danger" ou encore "Ne pas utiliser sans avis médical".

Cette proposition de pictogramme serait provisoire en attendant la mise en place d'un système à l'unité pour les traitements aigus mais reste valable pour les conditionnements utilisés au long cours pour les traitements à visées prophylactiques.

Proposition 14 : L'hygiène, l'indispensable de la lutte contre l'antibiorésistance

Conscients que les choses les plus basiques sont souvent les plus efficaces, il nous paraît important de renforcer l'éducation à une bonne hygiène, tant du côté des citoyens que de celui des professionnels de santé. Pour ce faire, la partie du [rapport de Santé Publique France publié le 18 novembre 2020^{\[9\]}](#) exposant le constat que la présence d'un référent

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

hygiène dans un établissement médico-social influait sur le nombre de friction au gel hydro alcoolique par jour (avec un passage de 1,01 frictions/résident/jour sans hygiéniste contre 1,66 lorsqu'une équipe responsable de l'hygiène est présente) ne nous a pas laissé indifférent.

Les équipes multidisciplinaires en antibiothérapie (EMA) pourraient se déployer au-delà des groupements hospitaliers de territoires (GHT) pour réaliser une éducation à l'hygiène à destination des patients, résidents et professionnels de santé des centres hospitaliers et des établissements médico-sociaux. Cela contribuerait à prévenir au maximum l'apparition de maladies nosocomiales par transmission de germes résistants aux antibiotiques.

Particulièrement pour les soins de premiers recours et le secteur médico-social et social, l'appui des Communautés Professionnelles Territoriales en Santé (CPTS) créées par la loi de modernisation du système de santé est primordial. Structures ayant notamment pour mission socle la prévention, leurs projets de santé pourraient se construire en intégrant la promotion à l'hygiène afin de réduire les infections, l'usage d'antibiotiques et donc le développement de l'antibiorésistance.

Proposition 15 : Les patients porteurs de germes résistants

En stage hospitalier, nous observons encore dans certains cas un isolement uniquement théorique des patients atteints par des germes résistants. Dans ces situations, il n'y a pas plus de mesures limitant la propagation des BMR et la même équipe de soignants passe d'un côté du couloir à l'autre sans mesures d'hygiène supplémentaires particulières, notamment par manque de personnel. Il faudrait donc renforcer ces mesures barrières dans les situations où elles peuvent être limitées par manque de moyens humains ou financiers, mais également par manque de temps pour les mettre en place, voire aussi par manque de connaissance de leurs conséquences.

Afin de limiter la propagation des germes résistants et le nombre d'infections nosocomiales, il serait pertinent de rappeler les mesures préventives (contact, gouttelette, air) et :

- D'installer un SAS pour se changer.
- Qu'il y ait une surpression dans ce SAS, pour isoler les deux parties du couloir si l'on se fie à l'exemple que nous évoquons.
- Que le SAS soit doté d'un point d'eau pour se laver les mains.

- Qu'un changement de blouse soit effectué ou l'utilisation d'une surblouse pour intervenir dans la zone avec les patients infectés par des germes résistants.
- D'utiliser un pédiluve ou des surchaussures.

Tout cela sera possible à l'unique condition que les équipes soient en nombre, formées de manière adéquate, et disposent des moyens matériels nécessaires pour le faire. Les dispositifs de protection présentant le meilleur rapport efficacité/impact écologique seront à privilégier. Pour cela il est essentiel d'étudier celui-ci pour chaque matériel, afin de permettre le développement d'une politique d'établissement cohérente entre volet écologique et protection des personnes.

Proposition 16 : Les TROD comme clef à la prescription d'antibiotique pour une angine

Selon la HAS^[16], la réalisation des Tests Rapides d'Orientation Diagnostique (TROD) devrait-être instaurée systématiquement avant la prescription d'antibiotiques^[17] en cas de suspicion d'angine associée à des symptômes évocateurs chez l'adulte. Cependant, ce n'est pas toujours le cas. Quel frein mettre en cause ? Est-ce par oubli ? Par manque de temps ? Par facilité ? Toujours est-il qu'ils représentent un pilier majeur sur lequel jouer dans la lutte contre l'antibiorésistance.

L'Arrêté du 6 mars 2020 relatif à l'autorisation du protocole de coopération « Prise en charge de l'odynophagie par l'infirmier diplômé d'Etat ou le pharmacien d'officine dans le cadre d'une structure pluri-professionnelle » fait suite à l'article 66 de la loi "Ma santé 2022" promouvant la mise en place de protocoles de coopération nationaux. Il permet au pharmacien et à l'IDE de réaliser un TROD et réaliser une prescription d'antibiotiques ou pas selon le résultat du test, par délégation de tâche sous la responsabilité d'un médecin délégant. Nous saluons la promotion d'un tel protocole dans le cadre d'un exercice coordonné et souhaitons voir son développement sur les territoires en lui accordant les moyens financiers incitatifs à l'implication des professionnels.

De plus, le projet de loi d'amélioration dans la confiance du système de santé prévoit la mise en place de protocoles locaux plus souples et adaptables à la réalité de terrain des professionnels. Nous encourageons cette proposition, pouvant permettre un développement de délégations de tâches encadrées en lien avec la pratique réelle des participants. Cependant, afin de permettre une bonne coordination des soins, le résultat du TROD devra être renseigné sur un outil numérique, afin que le médecin traitant, ou à défaut le médecin responsable du protocole local, soit au courant, avant dispensation des antibiotiques. En cas de TROD négatif, une consultation médicale dédiée devra être systématiquement proposée au patient pour éliminer les diagnostics différentiels possibles.

Enfin, d'ici 2024, année pour laquelle la e-prescription devrait être généralisée, nous pourrions imaginer un volet numérique à cette ordonnance à compléter pour pouvoir valider la dispensation dans le cadre des protocoles précédemment ciblés. Sans renseignement du résultat du test, la validation informatique ne pourrait pas être effectuée, et invaliderai ainsi le protocole.

Renseigner le numéro de lot du TROD permettrait d'éviter que le professionnel de santé n'indique par défaut un résultat afin de ne pas faire le test. En cas de problème de lot, dans le cadre d'un test positif pour une angine virale par exemple, cela permettrait de comprendre et documenter pourquoi une antibiothérapie a été inefficace.

III. Santé publique

Hygiène et prévention primaire

Proposition 17 : Accentuer les campagnes de sensibilisation au respect des règles élémentaires d'hygiène auprès du grand public

L'antibiorésistance est un phénomène qui est lié à une consommation d'antibiotiques, elle-même liée à la présence d'infections bactériennes. Une des solutions pour lutter contre l'antibiorésistance est donc de lutter contre les infections.

C'est pour cela qu'il nous paraît nécessaire d'accentuer les campagnes de sensibilisation au respect des règles élémentaires d'hygiène (notamment l'hygiène des mains), dans la population générale, des écoles, des autres collectivités. Notamment, il faudrait s'assurer que chaque école met à la disposition des élèves des toilettes propres, équipées d'un matériel adéquat pour se laver les mains (lavabos, savon, essuie-mains à usage unique), d'explications ludiques dispensées et d'une affiche vulgarisée expliquant pourquoi, quand et comment se laver les mains dans les lieux adaptés. Tout cela ayant pour but d'initier dès le plus jeune âge les gestes d'hygiène qui font barrière contre les micro-organismes.

Proposition 18 : Relancer les campagnes de vaccination nationales

De plus, d'année en année, la couverture vaccinale en France diminue. En cause, un manque d'informations important mais également une méfiance et un vaccino-scepticisme palpable dans la population. Or, nous savons que le manque de couverture vaccinale met en jeu la

protection de la collectivité contre les infections et majore l'utilisation des traitements, s'ils sont disponibles. Cela nous fait passer d'une médecine préventive collective avec peu d'effets indésirables, à une médecine individuelle et curative associée parfois à des séquelles lourdes (tétanos, poliomyélite, éradiqués dans les pays occidentaux justement grâce à la vaccination). Ainsi, il apparaît comme besoin majeur de relancer des campagnes nationales de vaccination afin de sensibiliser le public à la nécessité de se faire vacciner, en délivrant une information libre et éclairée, basée sur des faits scientifiques. Aussi, il est crucial, de mettre les médecins de ville dans la boucle (pour rappel, ce sont les médecins de ville qui sont à l'origine de 93% des prescriptions d'antibiotiques en France), premiers interlocuteurs des familles.

Nous pourrions également inclure cette sensibilisation dans les écoles, où les enfants sensibilisés, peuvent à leur tour en parler avec leurs parents, et ainsi améliorer la couverture vaccinale de la population française. De même, cela pourrait être étendu aux collégiens et lycéens en adaptant le discours au niveau de compréhension du public cible.

Pour cela, des professionnels de santé connaissant les écoles, collèges et lycées doivent être disponibles. La promotion auprès des internes en médecine de la Formation Spécialisée Transversale (FST) Médecine scolaire, l'augmentation des capacités de formation dans cette FST et son accessibilité pour les médecins déjà thésés est indispensable afin de mieux couvrir les établissements scolaires. Il en va de même de la profession d'infirmière scolaire.

Via les CPTS et leurs actions de préventions, d'autres acteurs pourraient intervenir au sein des établissements scolaires et aider à leur éducation.

IV. Innovations sociales et sociétales

Proposition 19 : Gestion des déchets

D'après Cyclamed, "En 2018, 80 % de Français déclarent rapporter leurs Médicaments Non Utilisés (M.N.U.) à usage humain, périmés ou non, chez le pharmacien. Mieux encore, 56 % le font toujours^[18]".

Il faudrait tendre vers un 100% et s'assurer que la population française grandissante trie ses déchets/MNU pour répondre à trois objectifs :

- Réduire l'impact environnemental.
- Réduire la iatrogénie médicamenteuse par automédication.

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

- Réduire le risque d'intoxication.

Bien sûr, par la réduction de l'impact environnemental nous incluons l'émergence d'antibiorésistance.

Comme pour nos "déchets secs" aussi nommés les "déchets jaunes", nous pourrions créer une poubelle avec la croix verte, pour rappeler la croix de la pharmacie, et ainsi induire une notion de réflexe comportemental. Cette poubelle serait de petite taille pour ne pas accumuler de médicament, avec une ouverture sécurisée pour restreindre l'accès aux adultes par sécurité et distribuée avec un kit de documentation. Ce serait donc dans ce bac vert que les usagers trieraient leurs médicaments non utilisés (MNU). Leur lieu de collecte pourrait être centralisé en pharmacie d'officine lors de la dispensation des traitements.

Il nous semble également essentiel de sensibiliser aux rejets médicamenteux et à la gestion des déchets au sein de la direction hospitalière, l'hôpital étant un polluant environnemental majeur, et favorisant donc l'installation de résistance.

Concernant les antibiotiques, cette proposition serait provisoire en attendant la mise en place d'un système à l'unité pour les traitements aigus mais reste valable pour les conditionnements utilisés au long cours pour les traitements à visées prophylactiques et autres médicaments.

Proposition 20 : L'antibiorésistance, un enjeu sociétal dont la sensibilisation doit se faire dès le plus jeune âge

Pour que cette lutte contre l'antibiorésistance soit efficace et pérenne, il est essentiel que la sensibilisation débute dès que le niveau de compréhension le permet.

En effet, il s'agirait de traiter cette problématique dès la scolarisation, en adaptant le discours en fonction du niveau scolaire. L'objectif est de toucher un maximum d'élèves, et d'augmenter la taille du public cible, ce message n'étant délivré actuellement qu'au lycée pour ceux qui s'orientent vers une filière, et potentielle carrière scientifique.

Tout d'abord, sensibiliser les enfants en école primaire permettrait d'éveiller leur conscience sur cette problématique dès le plus jeune âge. Des jeux ludiques peuvent être mis en place pour ces enfants, mais également pour les personnes en situation de handicap. Cette approche ludique pourrait être développée dans le cadre du Service Sanitaire qui devrait être effectif en septembre 2021.

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

Ensuite, pour les collégiens, les notions de bactériologie, antibiotique et antibiorésistance pourraient être incluses dans les programmes de Sciences de la Vie et de la Terre (SVT). Il faudrait rendre cette information accessible à tous les élèves quelque soit leur spécialisation.

Par ailleurs, le souci de l'antibiorésistance n'est pas seulement biologique, il est également un enjeu social et civique. Il en ressort du devoir de chaque citoyen de veiller à sa santé, celle d'autrui et celle de l'environnement. C'est pour cela que ce thème pourrait être ajouté aux enseignements d'Education Civique et Morale dispensés aux collégiens.

Enfin, les fausses informations gravitant autour de la vaccination sont également nuisibles car le vaccin est le seul traitement prophylactique contre les maladies infectieuses. Le fait de pouvoir améliorer son utilisation permettrait de diminuer le nombre d'antibiothérapies et donc réduire ces phénomènes d'antibiorésistance. Dans ce sens, il serait intéressant d'intégrer/renforcer des programmes d'initiation à la lecture critique des sites internet, articles et autres médias au collège.

Accès de la population à l'information

Proposition 21 : Rendre les campagnes de sensibilisation à destination du grand public plus interactives et plus visibles

Une nouvelle campagne de sensibilisation primaire auprès du grand public permettrait de toucher la population plus largement et aurait pour objectif de diminuer l'apparition de bactéries multirésistantes et la transmission de celles-ci. On se souvient de la campagne "Les antibiotiques, c'est pas automatique" lancée en 2002 et menée par les pouvoirs publics et la caisse nationale d'assurance maladie. Entre 2002 et 2007, on a pu observer une réduction de 26,5%^[19] de la prescription d'antibiotiques en France.

L'idée serait de créer une nouvelle campagne dynamique dirigée par Sante Publique France pour sensibiliser au phénomène d'antibiorésistance.

Nous pourrions passer par différents canaux comme les publicités télévisées qui permettraient de toucher la population aux heures de grandes écoutes. Mais depuis la dernière campagne, les réseaux sociaux ont pris une part importante dans la communication. En France, on compte 38 millions d'utilisateurs actifs des réseaux sociaux, ce qui correspond à 58% de la population.

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

Nous pourrions donc utiliser ces nouveaux moyens de communication pour faire passer notre message sous forme de publicité, de publication ou encore demander à des créateurs de contenus de faire passer ce message. Des formats courts seraient appréciés.

De plus, une émission télévisée sur ce domaine à des heures de fortes audiences permettrait également de sensibiliser un large public. Nous pourrions faire intervenir des professionnels de l'antibiorésistance pour expliquer ce qu'est ce phénomène, comment il impacte notre santé et l'environnement et comment lutter contre ce dernier. Ces derniers seraient toujours soumis à leur code de déontologie, et ne devraient pas tirer profit de la situation pour asseoir leur autorité.

À l'instar des communications existantes sur d'autres sujets, nous pourrions imaginer un affichage public, comme par exemple sur les panneaux communaux, sur les panneaux publicitaires ou encore dans les transports en commun.

Enfin, afin de toucher un public différent qui n'est pas intéressé ou qui n'a pas accès à toute cette technologie, nous pourrions créer dans les journaux de presse généralisée en format papier un encart dédié à la santé publique. Chaque semaine, voire chaque jour, les lecteurs pourront être sensibilisés à une nouvelle cause de santé publique. L'antibiorésistance serait un des thèmes abordés dans ces encarts.

Proposition 22 : Promouvoir les journées de lutte et de sensibilisation contre l'antibiorésistance

Du 18 au 24 Novembre 2020 s'est tenue la semaine mondiale pour le bon usage des antibiotiques. Dans le cadre de celle-ci, les instances et les associations étudiantes se sont mobilisées afin de sensibiliser le grand public et notamment les étudiants en santé qui représentent les soignants de demain. Durant cette semaine a lieu la journée européenne de sensibilisation aux antibiotiques, le 18 Novembre 2020.

A l'instar des journées thématiques qui existent sur bien d'autres sujets, comme par exemple la mobilisation pour Octobre Rose, le Moi(s) Sans Tabac, la journée de lutte contre le SIDA ou encore le Téléthon, il serait nécessaire de faire la promotion de cette journée européenne afin que les français puissent être informés et se mobiliser.

Ces journées sont connues par le grand public grâce à l'ensemble des communications qui sont effectuées autour d'elles.

Afin que la journée soit la plus utile possible et que les français soient au maximum conscients de la problématique, nous pourrions imaginer une campagne de communication

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

grâce à des spots télévisuels ou encore un affichage massif dans les structures de soins, les officines ou encore dans les centres commerciaux par exemple.

Nous pourrions également imaginer cette action de communication grâce à des interventions auprès du jeune public, à savoir les enfants, les collégiens et les lycéens. Grâce à une vulgarisation par des intervenants en classe ou au travers d'influenceurs tels que des vidéastes, le jeune public pourra être conscient et sensibilisé dès le plus jeune âge.

Proposition 23 : Création d'un support pour faciliter l'éducation du patient par les professionnels de santé

La mobilisation du personnel de santé est primordiale pour la réussite de cette action, notamment en officine où la délivrance d'antibiotiques pourrait s'accompagner systématiquement d'un support d'information (flyer, notice, lien dématérialisé d'information, etc).

Ce support d'information serait composé de conseils pour bien consommer ses antibiotiques, d'explications des dangers de l'automédication et sensibiliserait sur les phénomènes d'antibiorésistance. Il pourrait également comporter une partie où le pharmacien pourrait indiquer le plan de prise pour faciliter le bon usage des antibiotiques.

Ce support d'information aurait donc pour objectif de rendre plus accessible les informations sur l'antibiorésistance, de favoriser les échanges entre les patients et les professionnels de santé, ainsi que de les convaincre de l'intérêt de l'observance et du bon usage des antibiotiques. Il serait donc présent dans les officines, dans les salles d'attente des cabinets médicaux, dans les laboratoires d'analyses médicales ...

Afin de respecter une démarche éco responsable, les versions physiques pourraient être imprimés sur du papier recyclé. Des versions dématérialisées, notamment au travers d'écrans, pourraient être développées en vue d'une diffusion dans les salles d'attente des professionnels par exemple.

Enfin, impliquer les professionnels de santé peut leur prendre du temps, ce support d'information leur faciliterait donc la phase d'explication du traitement au patient. Si le patient ou le professionnel manque de temps, il repartira tout de même avec toutes les informations nécessaires pour prendre correctement ses antibiotiques.



Proposition 24 : Une application pour faciliter la prise d'antibiotiques et promouvoir leur bon usage

À l'heure où le numérique a une place importante dans notre quotidien et où nous avons l'habitude de trouver les informations que nous recherchons rapidement, nous pensons que la mise en place d'une application serait un bon moyen d'informer le patient.

Cette application permettrait de regrouper toutes les informations concernant le bon usage des antibiotiques, d'expliquer les phénomènes d'antibiorésistance et serait accessible depuis l'espace numérique santé du patient, qui garantirait la validité des informations.

De plus, il pourrait y avoir la possibilité de personnaliser l'application en fonction de son traitement afin d'y entrer le nom du médicament, son dosage, ses horaires... On pourrait également donner la possibilité de mettre des rappels pour ne pas oublier la prise de ses antibiotiques et ainsi lutter contre la non-observance.

V. Innovations médicales et pharmaceutiques

Innovations médicales

Proposition 25 : Recours à des tests détectant les bactéries résistantes avant l'utilisation de certains antibiotiques ?

A cause de ces phénomènes d'antibiorésistance, on peut se retrouver dans des cas d'impasse thérapeutique sans antibiotiques efficaces contre une bactérie. Le [CEA sciences](#)^[15] a développé des tests qui permettent d'identifier ces bactéries résistantes aux Bêta Lactamines (dont font partie l'Amoxicilline et les Céphalosporines) en moins de 15 minutes. Ce sont des tests à détection simple (sur le même principe que les tests de grossesse), qui détectent une enzyme, la Bêta-lactamase, qui hydrolyse certains types d'antibiotiques, provoquant donc un phénomène d'antibiorésistance.

Cette méthode permet d'éviter de faire une culture qui prend 16h, et de gagner du temps pour prescrire le bon antibiotique pour la bonne bactérie sans prendre le risque d'en prescrire un dans une méthode probabiliste et qui s'avérerait résistante.

Si cette méthode était utilisée dans tous les hôpitaux, cela permettrait de prescrire tout de suite le bon traitement au patient en lui offrant une prise en charge plus adaptée.

On pourrait également généraliser la réalisation de ce test à chaque patient entrant à l'hôpital, pour séparer les patients et éviter la diffusion de ces bactéries résistantes.

Proposition 26 : Développer la phagothérapie par les bactériophages

Les bactériophages sont des petits virus à tropisme bactérien, c'est-à-dire n'infectant que les bactéries. Comme ces virus sont capables de tuer les bactéries, la phagothérapie, initiée en 1918 par le chercheur Franco-Canadien Félix d'Herelle, a pour but de "diriger" ces phages vers une espèce particulière de bactérie et ainsi de l'éliminer. Ainsi, en manipulant les bactériophages vers une population de bactéries pathogènes donnée on pourrait éliminer une certaine infection de l'organisme. En France, l'utilisation des bactériophages à l'heure actuelle est uniquement compassionnelle (dans les situations où aucune autre thérapeutique ne peut être envisagée) et sous l'entière responsabilité du pharmacien et de l'ANSM qui autorise la préparation magistrale, alors qu'elle est très utilisée dans les pays d'Europe de l'Est notamment. Le principal frein au développement de ces indications est la difficulté de préparation et de purification du produit, ce qui pose des problèmes d'innocuité du médicament. Cependant, il serait intéressant d'encourager la recherche sur les bactériophages pour lever ce frein. En effet, nous pourrions imaginer leur administration chez un patient multirésistant pour ensuite, permettre l'utilisation d'une antibiothérapie classique et aboutir à un succès thérapeutique.

Proposition 27 : Développer la recherche pour limiter le détournement des acides gras présents dans le sang humain.

Des [chercheurs français^{\[20\]}](#), regroupant l'Inserm, l'INRA, l'institut Pasteur et l'institut Cochin, ont découvert que des bactéries à Gram positif pathogènes majeures pour l'homme (streptocoques, entérocoques et staphylocoques) sont capables d'utiliser les acides gras présents abondamment dans le sang humain pour constituer leur membrane. Elles peuvent ainsi échapper à l'activité des antibiotiques, censés les empêcher de fabriquer leurs propres acides gras, et deviennent donc résistantes aux antibiotiques.

Suite à ces observations, un investissement de la recherche dans le domaine nous semble pertinent. De manière plus globale, la recherche sur l'antibiorésistance doit continuer d'exister et se développer.

Proposition 28 : Développer la recherche dans le domaine de l'immunothérapie et des anticorps monoclonaux

L'immunothérapie a une vocation double : d'une part restaurer les capacités immunes des patients pour qu'ils se défendent mieux contre les infections, et d'autre part cibler spécifiquement les pathogènes à l'origine des infections. Cette approche, qui serait donc à la fois préventive, curative et protectrice, représente un des plus grands espoirs en matière de lutte contre l'antibiorésistance. Les anticorps monoclonaux, déjà largement utilisés dans de nombreuses prises en charge thérapeutiques (notamment oncologiques), sont les molécules les plus prometteuses. En effet, ces anticorps fabriqués par une même cellule clonée, s'ils sont dirigés vers la bonne cible, agissent comme un anticorps natif de l'homme et peuvent pallier voir compléter le système immunitaire pour vaincre une infection.

Cependant, ces produits thérapeutiques sont complexes et coûteux, même s'ils offrent de belles perspectives d'efficacité dans la prise en charge des infections microbiennes.

Afin que ces produits soient mis sur le marché à un prix adapté, il est nécessaire d'avoir une visibilité sur les coûts de recherche et développement de ceux-ci. La LFSS 2021 prévoit avec l'article 79 la mise à disposition publique (et notamment au CEPS) du montant des investissements publics de recherche et développement dont ont bénéficié les industries pharmaceutiques pour le développement des médicaments. Cette mesure est un premier pas vers une transparence nécessaire au bon fonctionnement du système de santé. Nous souhaiterions ainsi que l'ensemble des coûts de recherche et développement des produits pharmaceutiques soient rendus publics avant fixation de leur prix, afin de permettre une négociation éclairée avec le CEPS et majorer la confiance de la population envers les industries pharmaceutiques.

Proposition 29 : Développer la réflexion sur la protection et le renforcement du microbiote intestinal

Notre organisme contient plus de bactéries que de cellules. Ces micro-organismes constituent notre microbiote. Notre peau, nos poumons, notre sphère ORL, le tractus intestinal, tous sont colonisés de bactéries. Notre intestin abrite à lui seul des milliards de bactéries, qui lui permettent d'être en constante communication avec le reste de l'organisme et l'extérieur ce qui nous protège et assure notre survie.

Ces bactéries déterminent notre résistance ou notre sensibilité à certaines maladies et conditionnent la dissémination des bactéries résistantes dans notre organisme. En effet, si cette barrière est efficace, elle sera imperméable à de nombreuses infections. Par contre, si

l'organisme subit une antibiothérapie, celle-ci ne va pas seulement toucher les bactéries pathogènes mais va impacter toutes les bactéries de notre organisme et notamment notre microbiote. Ainsi, nos bactéries commensales peuvent être ciblées par les antibiotiques.

De cette manière, notre immunité est impactée, et notre barrière naturelle devient plus perméable à certaines pathologies. Dans la même optique, les bactéries de notre microbiote peuvent devenir résistantes. Pour contrer ces mécanismes, il convient donc de "stimuler" le microbiote pour en favoriser les compétences physiologiques. Les probiotiques, la transplantation de microbiote fécal ou la décolonisation sélective semblent très prometteurs dans ce domaine, bien que nous soyons, à l'heure actuelle, qu'au début des réflexions sur ces options thérapeutiques. Un développement à la recherche sur ces thématiques nous semble donc important.

Proposition 30 : Approfondir les connaissances sur les huiles essentielles utilisées pour booster l'effet des antibiotiques

Le pharmacologue Adnane Remmal a mis en évidence une nouvelle combinaison avec les antibiotiques et a reçu le prix européen de l'inventeur 2017 (décerné par l'office européen des brevets). En effet, il se sert des huiles essentielles pour renforcer le pouvoir des antibiotiques. Le carvacrol, un composé présent notamment dans le thym, l'origan et la marjolaine, est capable de vaincre les bactéries s'il est combiné à des antibiotiques. La prise concomitante des huiles essentielles avec les antibiotiques permettrait de restaurer la flore microbienne et d'optimiser le système immunitaire se montre tout de même efficace, surtout sur le long terme. Selon plusieurs articles scientifiques, les infections pourraient ainsi être limitées en durée et en intensité, pouvant faciliter la prise en charge thérapeutique.

Il a également mis en place des granulés à base d'huiles essentielles pour les animaux d'élevage. En effet, les éleveurs donnent des antibiotiques aux animaux pour booster leur croissance, ce qui est à l'origine de nombreuses résistances bactériennes. Avec ces granulés, la croissance des animaux est majorée, et ce sans utiliser d'antibiotiques.

Ces huiles essentielles semblent très prometteuses, bien que nous soyons, à l'heure actuelle, qu'au début des réflexions sur ces options thérapeutiques.

VI. Monde Animal

Médecine vétérinaire

Proposition 31 : Inclure la résistance aux antibiotiques dans les formations agricoles et agroalimentaires

Aujourd'hui, près de 70% de la consommation en antibiotiques dans le monde est représentée par des facteurs de croissance donnés au bétail dans l'industrie agro-alimentaire. On estime que près de la moitié des viandes que nous consommons contiennent des bactéries résistantes. Ainsi, le plus grand pourvoyeur de micro-organismes résistants serait l'animal.

De cette manière, il paraît plus qu'important d'inclure la résistance aux antibiotiques dans les cursus de l'agroalimentaire et dans les lycées agricoles afin de sensibiliser tous ces futurs professionnels à l'impact de leurs pratiques. Il serait également nécessaire de former les éleveurs aux risques qu'ils encourent en utilisant massivement les antibiotiques, aux mesures d'hygiène préventives pour éviter de contaminer les animaux (passer un SAS de "décontamination" par exemple), à la division des élevages en zones spécialisées (nursérie, salle de mise à bas...). Il faudrait les inciter à mettre en place des filtres sur les cheminées d'aérations pour éviter la dissémination des bactéries multirésistantes dans l'environnement extérieur à l'élevage, à doucher les animaux régulièrement (surtout avant le transport, avec les nettoyages des remorques par exemple, ou les changements de lieux), à évacuer les déjections dans des systèmes clos et enfin à garder un registre rigoureux des animaux traités (durée de traitement, posologie, molécule). Les instances en charge réaliseraient des rapports réguliers pour suivre l'accomplissement de ces objectifs dans les élevages et dans le cas contraire, prendraient des sanctions en cas d'objectifs non respectés (par exemple, des amendes).

Nous nous devons de ne pas négliger le rôle et la place de la faune sauvage et domestique dans la lutte contre l'antibiorésistance, celle-ci étant un réel réservoir et/ou vecteur de bactéries résistantes.

Proposition 32 : Soutien politique envers l'agriculture biologique écologiquement responsable

Le premier plan gouvernemental EcoAntibio (2012-2016) qui visait une réduction de 25 % de l'usage des antibiotiques en 5 ans a été largement atteint avec une diminution de l'exposition

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

animale aux antibiotiques de 37%. Cet effort doit être poursuivi, notamment en soutenant le développement d'une agriculture biologique, écologiquement responsable, et en faisant peser un poids politique sur la définition de la Politique Agricole Commune européenne. Cette manière d'élever les animaux et de cultiver les terres est à la fois plus respectueuse de l'environnement mais également de notre santé, car elle réduit notre exposition aux antibiotiques mais aussi aux pesticides.

De plus, favoriser la vaccination des bêtes avant même d'avoir recours aux antibiotiques peut être une solution durable pour limiter la consommation de molécules thérapeutiques actives chez les animaux. Au vu de la proportion d'antibiothérapies préventives inutiles, il faudrait tendre le plus possible vers un abandon de ces traitements préventifs au profit d'une réelle prévention par la vaccination par exemple et favoriser l'utilisation d'alternatives thérapeutiques dès que possible.

Proposition 33 : Mettre en place un/des indicateur(s) mesurant l'évolution dans le temps de l'antibiorésistance ainsi que son coût et ses conséquences sanitaires au delà de la santé humaine

Pour mieux contrôler ce phénomène, il semblerait pertinent de proposer un ensemble d'indicateurs permettant de mesurer l'évolution dans le temps de l'antibiorésistance ainsi que son coût et ses conséquences sanitaires, dans les autres secteurs que celui de la santé humaine, dans une optique "un monde, une santé".

Ces indicateurs permettraient de suivre et de renforcer les mesures qui seraient insuffisantes et amélioreraient le contrôle de l'antibiorésistance dans le milieu agricole.

Ils permettraient également de renforcer la biosécurité dans les exploitations : le contrôle des introductions des animaux et des contacts entre espèces animales, les conditions des bâtiments (température, lumière, humidité) et leur impact sur les transmissions bactériennes, notamment sur les transmissions de bactéries résistantes. Ces données serviraient davantage dans une optique de contrôle de la propagation de ces bactéries, à défaut de pouvoir empêcher leur émergence.

VII. Environnement

[Proposition 34](#) : [Elaboration d'un indice spécifique aux antibiotiques, évaluant l'effet environnemental de leur cycle de production, comme aide à la prescription](#)

L'indice spécifique aux antibiotiques permettant d'évaluer l'impact environnemental de son cycle de production serait similaire à celui que l'on nomme Persistance Bioaccumulation et Toxicité (PBT). Le PBT est un indice qui prend en compte la persistance de la molécule dans le milieu aquatique, la bioaccumulation dans les organismes aquatiques et la toxicité au regard de ces organismes. Chaque critère est noté de 0 à 3 puis ils sont additionnés pour obtenir une valeur qui varie de 0 à 9, 0 étant la valeur pour une molécule la plus vertueuse pour l'environnement et 9 une molécule avec un très fort impact.

Depuis 2013, l'indice PBT est renseigné en Suède pour chaque médicament dans le livret thérapeutique papier mis à disposition du prescripteur. Celui-ci permet de choisir, à indication et efficacité équivalentes, la molécule ayant le moindre impact environnemental.

L'objectif serait alors de réaliser un indice similaire pour tous les antibiotiques prescrits, et permettant d'évaluer la pollution environnementale de ceux-ci, que ce soit pendant leur cycle de production ou par la gestion de leurs déchets. Cette pollution environnementale étant à l'origine du développement de nombreuses résistances dans les eaux et surfaces terrestres et du phénomène d'antibiorésistance aujourd'hui mondialement connu, ceci permettrait d'optimiser la prescription de façon à éviter cet effet. Ainsi, la mise en place de cet indice pour les antibiotiques permettrait de caractériser ces molécules sur le plan du développement de résistances par la bioaccumulation, influençant par la suite la chaîne alimentaire.

[Proposition 35](#) : [Renforcer la prise en compte de l'impact environnemental d'un médicament pour l'élaboration de son dossier d'autorisation de mise sur le marché](#)

La Directive 2001/83/CE exige la prise en compte de l'impact du médicament sur l'environnement dans la balance bénéfice/risque pour l'évaluation des médicaments. Une évaluation du risque pour l'environnement est exigée pour toute nouvelle demande d'AMM de médicament. Cette obligation n'est pas rétroactive et ne concerne pas les génériques. De plus, cette évaluation ne prend pas en compte l'étape de fabrication du produit de santé.

Il s'agirait donc d'élargir cette évaluation à l'impact environnemental de l'antibiotique, du début à la fin de sa conception, jusqu'à l'impact environnemental dû à sa métabolisation et son excrétion dans l'environnement.

Proposition 36 : Mobiliser les instances nationales dans la réalisation d'études environnementales sur le développement de résistances au sein de l'écosystème

Depuis plusieurs années, les scientifiques se sont mobilisés dans la recherche du phénomène de résistance environnementale, provoqué par les différentes étapes du cycle du médicament. Il s'agit aujourd'hui de réunir nos moyens à l'échelle nationale, de centraliser les données, et de les rendre accessibles.

Il est important notamment de caractériser l'effet des concentrations sub-létales d'antibiotiques, les conditions d'adaptations physiologiques et phénotypiques des microorganismes, les effets catalyseurs ou favorisant d'autres substances chimiques comme les biocides, les métaux ou les pesticides, ainsi que les synergies entre l'apparition des résistances et la concentration de microplastiques. Il s'agit donc de dépasser les méthodes de tests écotoxicologiques standards, et d'étudier les effets synergiques au sein de l'environnement dû à l'effet "cocktail antibiotique".

La transition écologique que nous vivons actuellement peut être la source de multiples changements (variations climatiques, modification de la nature des polluants, eutrophisation) ayant un impact sur la composition de la biodiversité et des communautés microbiennes. Ceci représente un facteur déterminant de la propagation des gènes de résistance aux antibiotiques. En effet, les facteurs physico-chimiques représentent des facteurs clés dans l'activité métabolique des organismes, et sont donc à inclure dans les études. Par exemple, Cairns et al. (2018) ont montré que le transfert de plasmides, déjà favorisé par un environnement spatial structuré, est plus susceptible de se propager à de multiples souches bactériennes si des antibiotiques sont présents dans l'environnement. De même, l'utilisation des microcosmes, des mésocosmes et des expériences de terrain ont amélioré notre capacité à prévoir les effets des contaminants à des niveaux plus élevés de l'organisation biologique (Thompson et al., 2015) en permettant de tester des hypothèses multifactorielles concernant les interactions entre les contaminants et les facteurs environnementaux.

Ceci nous permettrait donc de pouvoir intégrer dans les évaluations des risques la capacité d'un environnement donné à favoriser les acquisitions et transferts de résistance et la capacité des gènes à passer d'un environnement contaminé à une bactérie pathogène pour l'Homme. Cela constituerait déjà un premier état des lieux dans la gestion des déchets

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

antibiotiques et afin de connaître les chaînes du cycle de production sur lesquelles il serait le plus pertinent et efficace d'exiger des standards nationaux et internationaux.

Proposition 37 : Renforcer les normes environnementales françaises en matière de production industrielle d'antibiotiques, et en faire un modèle pour les pays émergents.

Comme énoncé précédemment, l'impact environnemental des chaînes de production est non négligeable dans le développement de résistance, en France comme dans le monde.

En ce qui concerne la production hors zone européenne, la faiblesse des normes environnementales dans la production industrielle d'antibiotiques représente un enjeu majeur. Ainsi, la France et l'Europe pourraient se placer en leader mondial en matière de normes de production, et accompagner les pays émergents dans l'élaboration et la mise en place de ces dernières.

Actuellement, 90% des antibiotiques consommés en France sont fabriqués par des usines chinoises ou indiennes. Dans certaines régions d'Inde, la concentration en antibiotiques dans l'eau est de l'ordre du milligramme par litre, soit 100 000 à 1 million de fois plus qu'en Europe.

Une solution alternative pour limiter la pollution des eaux, surtout dans ces pays en développement, est d'utiliser la technologie "Zero Liquide Discharge" (ZLD). Ce processus est déjà mis en place dans quelques usines en Inde, mais ce nombre reste trop bas. Cette technologie ZLD permet de bloquer toutes les sorties d'eau et ainsi éviter la sortie des polluants, mais elle permet également d'économiser l'eau puisqu'elle va être purifiée pour être réutilisée.

L'utilisation plus importante de cette technologie permettrait de réduire considérablement la pollution des eaux et donc la création potentielle de résistances.

Également, en prenant en compte le coût considérable de la relocalisation européenne des industries, ceci représenterait une solution temporaire voire durable aux problèmes environnementaux due à cette production.

Proposition 38 : Favoriser la relocalisation européenne des industries de production antibiotique en France et en Europe

Depuis 15 ans, la consommation d'antibiotiques a augmenté de 65% au niveau mondial, et essentiellement au niveau des pays émergents.

La résistance est due à la pression de sélection que font ces antibiotiques sur l'environnement. Or, la majeure partie de la fabrication des antibiotiques se fait en Inde ou en Chine, dans des usines où il n'y a pas ou peu de normes environnementales.

Dans les effluents de rivières qui alimentent ces usines, des concentrations d'antibiotiques très importantes ont été notifiées. Ce sont des pays où l'assainissement des eaux est déficient. On retrouve donc conjointement, dans des rivières tièdes, des bactéries issues du tube digestif de la population ainsi que des antibiotiques produits par ces usines, ce qui favorise la création de réservoir de production de bactérie hyper et multi résistantes

Nous sommes donc confrontés, en Inde et notamment à Hyderabad qui est une zone de production des médicaments, à des mortalités impressionnantes dues à l'antibiorésistance.

Il existe également un phénomène d'importation et de dissémination en Europe et dans le monde de bactéries résistantes du fait d'un tourisme médical fort, dont l'Inde est le pays numéro 1.

Ainsi, la relocalisation européenne de la production industrielle des antibiotiques est très importante à considérer. En complément des actions européennes, la France peut se rendre plus attractive aux industriels, Par exemple par une aide gouvernementale fléchée vers des projets de recherche et développement en lien avec les grandes problématiques de santé publique nationales. Ces aides, financières ou réglementaires, permettraient d'alléger les contraintes de la relocalisation, tout en maintenant une logique de transparence d'utilisation des fonds.

VIII. Conclusion

Les étudiants en médecine et pharmacie sont **soucieux** de l'avenir de la prise en charge des patients et de voir les prémices d'une **crise sanitaire planétaire** bien plus importante que celle que nous vivons actuellement. Nous souhaitons être **proactif dans la lutte** contre l'antibiorésistance et participer à la mise en œuvre de tous les moyens nécessaires pour **anticiper** les dégâts que causerait l'antibiorésistance, le bilan est déjà bien assez lourd à l'heure actuelle.

Pour se faire, nous vous proposons un bouquet de **38 propositions** ayant pour objectifs : **l'efficience de nos pratiques** avec comme prérequis une **adaptation de nos formations** et le **numérique** comme levier, la **sensibilisation** du grand public aux enjeux de l'antibiorésistance en déployant des moyens éducatifs et de communications adaptés, une prise en

considération de l'**impact environnementale** dans sa globalité, de la production à la consommation et élimination des antibiotiques.

Conscients que cette problématique ne se limite pas à nos frontières et que nos pratiques influencent le développement de résistances dans différents points du globe. Nous souhaiterions, pour compléter les démarches en cours, voir **la France impulser une dynamique pouvant aboutir à des accords internationaux** afin de lutter contre le développement de l'antibiorésistance tant qu'il en est encore temps. Faisant partie des plus grands consommateurs européens d'antibiotiques et possédant un important réseau d'experts en la matière, la France serait d'autant plus légitime de s'engager en ce sens et montrer l'exemple.

Médecins, Pharmaciens et autres professionnels de santé ne doivent plus être de simples **acteurs de soins**, mais également des **acteurs de prévention**. De ce fait, nous resterons alertes et proactifs afin que des mesures concrètes soient mises en place rapidement. Nous en voulons pour exemple l'instauration de coopérations internationales à notre échelle ayant pour objectif la publication de propositions au printemps 2021.

IX. Remerciements

Merci aux participants du Hackathon antibiorésistance édition automne 2020 pour vos travaux d'une incroyable qualité,

T. Fresso, K. Hamadouche, L. Petit, A. Sautel, M. Sautel, de Montpellier

P. Christ, B. de Lacretelle, E. Gendron, C. Thibault, de Grenoble

B. Brillard, M. Baouche, I. Tebourski de Bordeaux

M. Bidaud, G. Devoos, T. Robert, de Poitiers

C. Thuillot, E. Jolivet, A. Vai, S. Ramses Lacey, L. Vanhoutte, de Bordeaux

C. Cherrier, L. Nedir, L. Rambeaud, E. Pezeril, de Marseille

M. Vermeulen, A. Combes, C. Guandalini, A. Ly, de Paris

H. Montlaur, A. Grandmottet, B. Villenave, M. Dulion, S. Hagen, de Toulouse

Contribution étudiante **ANTIBIORÉSISTANCE**

F. Thiriot, M. Pesch, H. Villard, M. Roulet, de Nancy

C. Humbert, S. Koca, A. Chabane, W. Mbitel, C. Sage, de Besançon

J-C. Baraut, E. Bouéya, J. Breda de Dijon

Merci à leur coach,

Marine Couvé,

Solène Parabère,

Louis Cadenat,

Léa De Gunten,

Fanny Mulder,

Ali-Kémal Aydin

Merci aux membres du jury de ce concours,

Nathan Peiffer-Smadja,

Arthur Piraux,

Pierre Souvet,

Merci aux partenaires du Hackathon sans qui ce dernier n'aurait pas vu le jour,

MACSF,

Synapse medicine,

Groupe pasteur mutualité,

Merci aux intervenants de la table ronde

Véronique Mondain,

Léonie Varobieff,

Grégory Tempremant,

Antoine Prioux,

Enfin, merci à l'ensemble des intervenants de notre chaîne vidéo et à l'ensemble des acteurs et réseaux, engagés dans la lutte contre l'antibiorésistance, qui nous soutiennent depuis le début.

X. Bibliographie

- [1] « (136) Antibiorésistance ANEMF ANEPF - YouTube ». Consulté le: déc. 07, 2020. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.youtube.com/channel/UCPlvWv9mpXoin62zSy88EDw>.
- [2] « L'antibiorésistance : pourquoi est-ce si grave ? - Ministère des Solidarités et de la Santé ». <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> (consulté le déc. 07, 2020).
- [3] Antibiorésistance ANEMF ANEPF, Jean Yves Stenuick - *Health Care Without Harm*. 2020.
- [4] F. Dabi et E. Pratviel, « Les Français et la résistance aux antibiotiques », p. 20.
- [5] « ROSP du médecin généraliste de l'adulte 2021 : le point complet ». Consulté le: déc. 07, 2020. [En ligne]. Disponible sur: <https://rosp.lifen.fr/articles-rosp/le-point-sur-la-rosp-pour-le-medecin-generaliste-de-ladulte-en-2020>.

- [6] « La Rosp médecin traitant de l'adulte | ameli.fr | Médecin ». Consulté le: déc. 07, 2020. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/loire-atlantique/medecin/exercice-liberal/remuneration/remuneration-objectifs/medecin-traitant-adulte>.
- [7] « guide_reflexe_organisation_regionale_antibioresistance_15_mai_2020.pdf ». Consulté le: déc. 07, 2020. [En ligne]. Disponible sur: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/guide_reflexe_organisation_regionale_antibioresistance_15_mai_2020.pdf.
- [8] « doctrine--technique-du-numerique-en-sante_version-2019_vf.pdf ». Consulté le: déc. 07, 2020. [En ligne]. Disponible sur: https://esante.gouv.fr/sites/default/files/media_entity/documents/doctrine--technique-du-numerique-en-sante_version-2019_vf.pdf.
- [9] « Antibiotiques et résistance bactérienne une infection virale respiratoire évitée, c'est un antibiotique préservé.pdf », *Santé Publique France*
- [10] « Treibich et al. - 2017 - The expected and unexpected benefits of dispensing.pdf ». Consulté le: déc. 07, 2020. [En ligne]. Disponible sur: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0184420&type=printable>.
- [11] « Expérimentation de la dispensation à l'unité des antibiotiques : résultats d'une étude de l'Inserm », VIDAL. <https://www.vidal.fr/> (consulté le déc. 07, 2020).
- [12] « Lagrange - 2010 - Déconditionnement et stabilité des formes orales s.pdf ».
- [13] « Dispensation des médicaments à l'unité : attention aux fausses bonnes idées ! » <https://www.leem.org/presse/dispensation-des-medicaments-lunite-attention-aux-faus-ses-bonnes-idees> (consulté le déc. 07, 2020).
- [14] « Code de déontologie », *calameo.com*. <https://www.calameo.com/read/0024493953009f087bf17> (consulté le déc. 07, 2020).
- [15] CEA, « Détecter l'antibiorésistance plus vite et plus simplement », *CEA/CEA*, nov. 14, 2017. <https://www.cea.fr/Pages/actualites/sante-sciences-du-vivant/tests-rapides-antibioresistance.aspx> (consulté le déc. 07, 2020).
- [16] « Rhinopharyngite aiguë et angine aiguë de l'adulte ».
- [17] « Recommandations Angine », VIDAL. <https://www.vidal.fr/> (consulté le déc. 07, 2020).
- [18] « Les chiffres du tri », *Cyclamed*. <https://www.cyclamed.org/cyclamed/en-chiffres/> (consulté le déc. 07, 2020).
- [19] « Sabuncu et David - 2009 - Significant Reduction of Antibiotic Use in the Com.pdf ». Consulté le: déc. 07, 2020. [En ligne]. Disponible sur:

<https://journals.plos.org/plosmedicine/article/file?id=10.1371/journal.pmed.1000084&type=printable>.

- [20] « Découverte d'une nouvelle stratégie de résistance aux antibiotiques – Institut Cochin ». Consulté le: déc. 07, 2020. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.institutcochin.fr/linstitut/evenements/decouverte-dune-nouvelle-strategie-de-resistance>.