



ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES MINES DE PARIS

---

## MIG Santé

---

Auteurs :

Simon ALONSO REVERT  
Agathe CHABASSIER  
Nathan CHOSIDOW  
Charlène DE GUITAUT  
Isoline DE LA FABRÈGUE  
Khalil GANFOUD  
Luc GENDRE  
Pauline GRAVEL  
Sarah KLEINMANN  
Tristan MALLEVILLE  
Théo MARTEL  
Adrien PAURON  
Romane TEXIER  
Frédéric ZHENG

Référents :

Daniel ABERGEL  
Alain BESSIS  
Frédéric KLETZ  
Mickael BASSON

21 décembre 2018



# Table des matières

<b>Introduction à la problématique de l'antibiorésistance</b>	<b>1</b>
<b>I État des lieux des solutions déjà mises en place</b>	<b>4</b>
1 Campagnes de sensibilisation du public	6
2 Moyens mis à disposition des personnels de santé	7
2.1 Les tests d'orientation diagnostique . . . . .	7
2.2 Le conseil informatisé : l'exemple d' <i>Antibioclivc</i> . . . . .	7
2.3 Le conseil par un spécialiste : le rôle de l'infectiologue transversal au sein de l'hôpital, de la COMAI et des EMA . . . . .	8
2.4 Des alternatives aux antibiotiques . . . . .	8
<b>II Évaluation des problèmes rencontrés</b>	<b>9</b>
1 Au sein du public	10
2 Au sein du personnel médical non spécialisé	11
2.1 Les difficultés à communiquer les données médicales . . . . .	11
2.2 La péremption des connaissances médicales . . . . .	12
2.3 Les mauvaises pratiques de soins infirmiers . . . . .	12
3 Au sein des EMA	14
<b>III Présentation de nos solutions</b>	<b>16</b>
1 À l'échelle du personnel médical non spécialisé	17
1.1 Cible 1 : Les médecins . . . . .	17
1.1.1 Objectifs . . . . .	17
1.1.2 Solution envisagée . . . . .	17
1.1.3 Réalisation et implémentation . . . . .	17
1.1.3.1 Questionnaire . . . . .	17
1.1.3.2 Message d'avertissement . . . . .	19
1.2 Cible 2 : Le personnel infirmier . . . . .	20
2 À l'échelle du personnel médical spécialisé	23
2.1 Optimisation des consultations de patients ambulatoires par l'infectiologue . . . . .	23
2.1.1 Constats . . . . .	23
2.1.2 Objectifs . . . . .	23
2.1.3 Solution envisagée . . . . .	24
2.1.3.1 A l'échelle de l'infectiologue : . . . . .	24
2.1.4 Évaluation de son efficacité . . . . .	26
2.1.5 Réalisation et implantation : . . . . .	26
2.2 Optimisation des consultations intra-hôpital de l'infectiologue . . . . .	26
2.2.1 Constats . . . . .	26
2.2.2 Objectifs . . . . .	26
2.2.3 Solutions envisagées . . . . .	27

2.2.3.1	Proposition d'une plateforme de recommandations pour les EMA : EMAccess . . . . .	27
2.2.3.2	Proposition d'une application mobiles couplée à l'installation de QR-codes pour accéder rapidement aux données médicales du patient . . . . .	27
2.2.4	Évaluation de son efficacité . . . . .	29
2.2.4.1	Proposition d'une plateforme de recommandations pour les EMA : EMAccess . . . . .	29
2.2.4.2	Proposition d'une application mobiles couplée à l'installation de QR-codes pour accéder rapidement aux données médicales du patient . . . . .	29
2.3	Réalisation et implémentations . . . . .	29
<b>3</b>	<b>À l'échelle du public et des usagers</b>	<b>30</b>
3.1	Introduction du projet et de ses motivations . . . . .	30
3.2	Contenu de la formation . . . . .	31
3.3	Mise en place et acteurs . . . . .	31
3.4	Regard critique . . . . .	32
	<b>Appendices</b>	<b>34</b>
	<b>A Introduction</b>	<b>35</b>
	<b>B Efficacité des moyens mis à disposition des personnels de santé</b>	<b>38</b>
B.1	Des alternatives aux antibiotiques . . . . .	38
B.1.1	La transplantation du microbiote fécale . . . . .	38
B.1.2	La phagothérapie . . . . .	43
	<b>C Au niveau des pratiques du personnel infirmier</b>	<b>47</b>
	<b>D Au sein des EMA</b>	<b>48</b>
	<b>E À l'échelle du personnel médical non spécialisé</b>	<b>53</b>
E.1	Cible 1 : Les médecins . . . . .	53
E.2	Cible 2 : Le personnel infirmier . . . . .	55
E.2.1	Questionnaire . . . . .	55
E.2.2	Estimation du coût des mauvaises pratiques . . . . .	59
E.2.3	La sensibilité augmente avec le volume de sang prélevé . . . . .	59
E.2.4	Les raisons qui poussent à la prescription d'hémocultures . . . . .	60
E.2.5	Introduction au prélèvement unique . . . . .	60
E.2.6	Introduction aux bonnes pratiques d'hygiène . . . . .	62
	<b>F À l'échelle du personnel médical spécialisé</b>	<b>64</b>
F.1	Calcul du bénéfice pour l'hôpital sur un an du gain de 10 min par jour pour un infectiologue . . . . .	64
F.2	Détail de notre schéma organisationnel transitoire permettant l'analyse informatique de l'ensemble des documents médicaux du patient ambulatoire par l'infectiologue pendant la consultation . . . . .	65
F.3	Exemple de dossier médical papier d'un patient de l'hôpital Bichat (non numérisé) . . . . .	67
F.4	Proposition de scanner efficace pour la numérisation de données à l'hôpital . . . . .	67
F.5	Sondage auprès de deux infectiologues transversaux . . . . .	68
F.6	Questionnaire pour les infectiologues des EMA . . . . .	68
F.7	Tableau informatif concernant Orbis/le DMP . . . . .	71
F.8	Estimation de la durée de transfert de données depuis Orbis/le DMP vers un dossier d'entrée sur l'ordinateur de l'infectiologue . . . . .	71
F.9	Cahier des charges du logiciel d'indexation de fichiers du projet 1 . . . . .	72
F.10	Comparaison des solutions logicielles existantes par rapport à la satisfaction des exigences du cahier des charges . . . . .	72
F.11	Exemple d'océrisation puis d'indexation avec les logiciels Adobe Acrobat puis DocFetcher . . . . .	72
F.12	Estimation du coût de la conception du logiciel d'analyse de fichiers par CEGEDIM et de son implémentation dans les hôpitaux de l'AP-HP . . . . .	78
F.13	Détail de notre proposition de schéma organisationnel à terme permettant l'analyse informarique de l'ensemble des documents médicaux du patient ambulatoire par l'infectiologue pendant la consultation . . . . .	79
F.14	Etude de coût de la numérisation des dossiers papier des patients par un service de numérisation . . . . .	79
F.15	Etude de rentabilisation de l'implémentation dans les hôpitaux de l'AP-HP du logiciel d'analyse de fichiers proposé par CEGEDIM . . . . .	80
F.16	Maquette d'EMAccess . . . . .	80

<b>G À l'échelle du public et des usagers</b>	<b>149</b>
G.1 Fiches pédagogiques du parcours santé . . . . .	149
G.2 Dossier de présentation à l'intention de l'ARS . . . . .	179



# Introduction à la problématique de l'antibiorésistance

Les maladies infectieuses sont aujourd'hui la plus grande cause de mortalité mondiale. En 2016, elles représentaient 30% des causes de mortalité dans le monde, contre 13% pour les cancers, 13% pour les cardiopathies et 11% pour les accidents vasculaires cérébraux (AVC). On constate néanmoins une grande disparité entre les pays pauvres et les pays riches puisqu'elles sont responsables de 45% des décès dans les pays pauvres, en majorité dus aux infections respiratoires, contre 10% dans les pays riches.<sup>1</sup> Les maladies infectieuses constituent donc à l'heure actuelle un enjeu majeur de santé publique. Une infection se définit par la pénétration puis le développement dans un être vivant de micro-organismes et qui sont la cause de dysfonctionnements de l'organisme. Ces maladies infectieuses peuvent être d'origine bactérienne, virale ou parasitaire, et requièrent des traitements radicalement différents selon leur nature.

Un virus est un agent infectieux réduit à son strict minimum : une capsidie protéique protégeant un brin de matériel génétique codant pour lui-même et la capsidie. Pour se multiplier, un virus, environ vingt fois plus petit qu'une bactérie, doit entrer dans la cellule hôte et parasiter ses fonctions de réplication. Limiter ce mécanisme de multiplication grâce à des antiviraux permet donc de lutter efficacement contre une infection virale.

En revanche, les bactéries sont des cellules procaryotes, capables de se multiplier seules en présence de nutriments. Les antiviraux n'ont donc aucun effet sur une infection bactérienne. Pour la plupart, les bactéries ne sont pas pathogènes et sont normalement présentes dans le corps humain, où elles vivent en symbiose, contribuant notamment à la formation des différents microbiotes. Par définition, ces microbiotes sont l'ensemble des bactéries, virus, parasites, champignons non-pathogènes qui vivent au niveau des parois de notre organisme. Le microbiote intestinal est le plus important d'entre eux, avec  $10^{12}$  à  $10^{14}$  micro-organismes, soit 2 à 10 fois plus que le nombre de cellules qui constituent notre corps, pour un poids de 2 kilos ! Ces microbiotes nous permettent d'exercer un certain nombre de fonctions vitales comme notamment, pour le microbiote intestinal, des fonctions digestive, métabolique, immunitaire et neurologique.<sup>2</sup>

Mais certaines bactéries sont pathogènes, et on distingue en outre celles qui se développent essentiellement chez des sujets affaiblis ou immunodéprimés : ce sont les bactéries opportunistes.

Jusqu'à la Seconde Guerre Mondiale, il n'existait aucun traitement contre les infections bactériennes. C'est seulement en 1928, lorsqu'Alexander Fleming découvre par hasard qu'un champignon microscopique du genre *Penicillium* produit des molécules bactéricides (dont la pénicilline) que la recherche de nouveaux médicaments est lancée : les antibiotiques. Ce sont des molécules qui détruisent les bactéries ou empêchent leur multiplication. Il est à souligner que les traitements antibiotiques sont inefficaces contre les infections virales. Les premiers essais cliniques sont réalisés en 1941. L'effet de la pénicilline est spectaculaire et des maladies comme les pneumonies ou la tuberculose, auparavant mortelles, sont guéries en quelques semaines. Première cause de mortalité en 1940, ces maladies ne sont aujourd'hui responsables que de 2% des décès en France. Cette révolution thérapeutique s'est ensuite étendue au monde de l'élevage, permettant de soigner mais aussi de prévenir les infections chez les animaux.

Cependant, cette "révolution antibiotique" s'est accompagnée progressivement d'un excès de prescription, en particulier en France où la surprescription est aujourd'hui la plus élevée des pays développés. La France est en effet aujourd'hui un grand consommateur d'antibiotiques par rapport à ses voisins européens et d'après une étude publiée par l'ANSM<sup>3</sup> en janvier 2017, la France consommait en 2015 trois fois plus d'antibiotiques que les Pays-Bas. De plus, cette tendance était à la hausse au cours des dernières années. La consommation d'antibiotiques en 2016 est de 32 DDJ/1000H/J<sup>4</sup>. Elle est restée en hausse depuis 2004, avec une augmentation de 0,8 DDJ/1000H/J, entre 2004 et 2015. En volume, et en doses définies journalières, les antibiotiques sont plus largement utilisés dans le secteur de ville que dans le secteur hospitalier. En effet, d'après une étude menée par l'ANSM en novembre 2016, la consommation dans le secteur de ville représente 123,8 millions d'unités

1. Statistiques sanitaires mondiales 2016, l'OMS, 2018

2. « Microbiote intestinal (flore intestinale), Une piste sérieuse pour comprendre l'origine de nombreuses maladies », <http://inserm.fr>

3. Agence Nationale de Sécurité du Médicament

4. La Dose Définie Journalière par millier d'habitants et par jour est une unité standardisée de consommation de médicament.

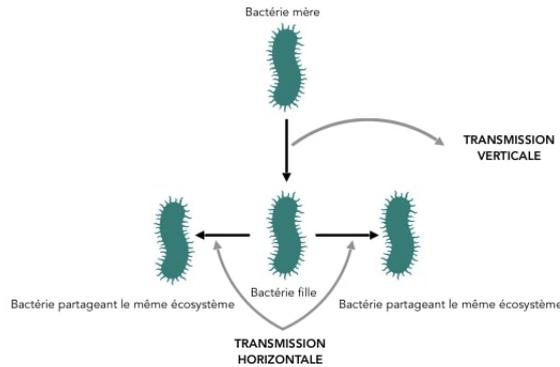


FIGURE 1 – Schéma des deux processus de transmission des mécanismes de résistance

(boîtes) vendues, et s'élève à 29,9 DDJ/1000H/J. Dans le milieu hospitalier, elle représente 17,8 millions d'unités (boîtes) vendues, et s'élève à 2,2 DDJ/1000H/J. Globalement, 70% des antibiotiques étaient prescrits par des médecins généralistes en 2015. De plus, les médecins prescrivent parfois sous la pression des patients qui voient les antibiotiques comme des médicaments-miracles. Cela amène à des prescriptions inutiles dans des circonstances qui ne les justifient pas. (grippe (infection virale)...). Ainsi, l'ANSM estime que 30 à 50% des prescriptions d'antibiotiques en France ne sont pas légitimes.

Le principal problème de cette surconsommation d'antibiotiques réside dans le fait qu'elle entraîne l'apparition de résistances bactériennes aux antibiotiques. Nous allons rappeler, pour mieux comprendre ce phénomène, quelques notions simples à ce sujet. Les bactéries s'adaptent en permanence à leur milieu. En réponse aux antibiotiques naturels mais également de synthèse, les bactéries ont développé à la faveur de mutations des mécanismes de défense comme la production d'enzymes qui dégradent l'antibiotique et le rendent ainsi inactif.<sup>5</sup>

Sans entrer dans les détails, il suffit de préciser que la transmission de ces mécanismes de résistance se fait selon deux modes. Soit une transmission verticale dans laquelle, lors de la division cellulaire, les gènes d'antibiorésistance sont transmis de la bactérie mère à la bactérie fille via l'ADN génomique; soit une transmission horizontale, au cours de laquelle l'ADN plasmidique (non génomique) peut transiter vers une bactérie voisine (voir figure A.1 en annexe pour un schéma plus détaillé du processus).

L'acquisition de ces résistances induit un coût pour la bactérie. En effet, les bactéries résistantes à un antibiotique survivent plus difficilement que d'autres (en l'absence de celui-ci). Elles se développent moins efficacement que les autres bactéries et transmettent peu leur capacité de résistance à d'autres bactéries. En revanche, en cas d'exposition à l'antibiotique concerné, seules les bactéries résistantes survivent et se multiplient alors que la croissance des bactéries sensibles au même antibiotiques est inhibée. De plus, il a été démontré que l'exposition aux antibiotiques favorise la mutation et l'échange de matériel génétique entre bactéries, donc potentiellement de résistances.<sup>6</sup> Ainsi, une surconsommation d'antibiotiques favorise considérablement la diffusion des résistances. Les cartes en annexes A.2 et A.3 illustrent la corrélation des phénomènes.

L'augmentation de l'antibiorésistance a d'autant plus de répercussions sur l'organisme que l'action de l'antibiotique s'exerce tant sur les bactéries pathogènes que de celles qui ne le sont pas, comme celles des écosystèmes internes de l'individu (microbiotes, muqueuses...) ou de l'environnement.<sup>7</sup>

Du côté des écosystèmes internes, en plus de favoriser la diffusion des résistances au sein même de ces écosystèmes, une des conséquences de l'utilisation des antibiotiques est de perturber la composition bactérienne des microbiotes, ce qui ne leur permet plus de jouer leur rôle de barrière contre les bactéries pathogènes.<sup>8 9</sup> C'est notamment le cas au niveau du microbiote intestinal, où la dysbiose induite favorise la prolifération de bactéries pathogènes. C'est le cas en particulier de l'infection à *Clostridium difficile* (ICD)<sup>10 11</sup>

Par ailleurs, l'exposition de l'environnement aux antibiotiques (animaux, eaux usées, fumier...) favorise également la diffusion de résistances chez l'homme. C'est pourquoi la l'utilisation d'antibiotiques chez les animaux et du fumier pour fertiliser les cultures, par exemple, favorise également l'expansion des résistances.<sup>12</sup>

5. « Le fonctionnement de l'antibiorésistance », <http://antibiotique.eu>

6. ADSP, n°27, juin 1999, pages 38-41

7. ADSP, n°27, juin 1999, pages 38-41

8. ADSP, n°27, juin 1999, pages 38-41

9. La Presse Médicale, Volume 42, Issue 1, janvier 2013, pages 45-51

10. La Presse Médicale, Volume 42, Issue 1, janvier 2013, pages 45-51

11. On trouvera plus de détails sur l'ICD dans l'annexe B.1.1 sur la transplantation du microbiote fécale.

12. Ministère des Affaires sociales, de la Santé et des Droits des femmes Groupe de Travail spécial pour la Préservation des Antibiotiques GROUPE 5 – ANTIBIORESISTANCE ET ENVIRONNEMENT ANNEXE 2

ETAT DES CONNAISSANCES REUNIONS PAR AUDIOCONFERENCE : 06/03/2015 – 18/03/2015

### Les étapes de l'apparition de bactéries résistantes

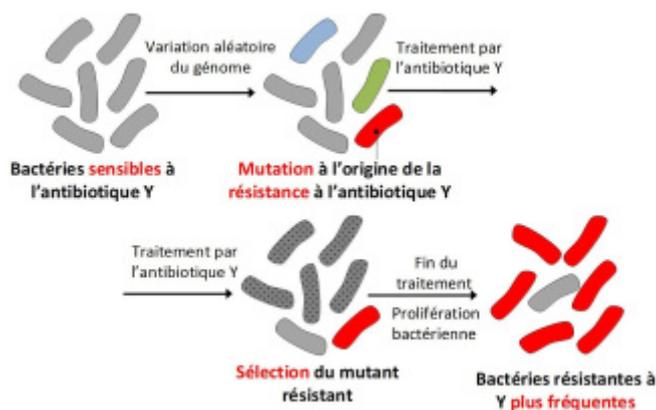


FIGURE 2 – Influence des antibiotiques sur la prolifération des bactéries multi-résistantes (Source : Banque de schéma SVT Dijon)

L'apparition et la diffusion de bactéries pathogènes multi-résistantes rend les traitements antibiotiques inefficaces. Ce problème est d'autant plus grave que la recherche sur de nouveaux antibiotiques, un processus de long terme et représentant un investissement coûteux pour les entreprises pharmaceutiques, débouche sur très peu de nouvelles molécules et se trouve quasiment à l'arrêt aujourd'hui. Cette tendance est de plus renforcée par des politiques de santé visant à la baisse des prescriptions, ce qui rend plus complexe la rentabilisation du développement du médicament. La dernière mise sur le marché d'un nouvel antibiotique date d'il y a 20 ans.<sup>13</sup>

En 2015, l'OMS a ainsi alerté la communauté internationale face à ce qui est devenu un problème global très préoccupant : 700 000 personnes par an meurent à cause d'une infection résistante et il est estimé qu'en 2050 l'antibiorésistance prendra la vie de 10 millions de personnes chaque année et aura un coût économique de 100 trillions de dollars américains (Tackling drug-resistant infections globally : final report and recommendations, mai 2016) . Certaines estimations européennes vont même jusqu'à 400 millions de morts. On prévoit donc que les infections à bactéries multi-résistantes seront la première cause de mortalité en 2050, devant les AVC (un peu plus de 5,5 millions de morts dans le monde en 2016) et le diabète ( un peu moins de 2 millions de morts dans le monde en 2016).<sup>14</sup>

13. Conférence du 12/11/2018 à l'hôpital Ambroise Paré par Aurélien Dinh, praticien Hospitalier dans le Service des Maladies Infectieuses et Tropicales à l'hôpital Raymond Poincaré de Garches et dans le service d'Antibiothérapie transversale de l'hôpital Ambroise Paré, Boulogne-Billancourt APHP

14. Statistiques sanitaires mondiales 2016, l'OMS, 2018

## Première partie

# État des lieux des solutions déjà mises en place

La prise de conscience de l'importance de l'enjeu depuis plusieurs années a mené à diverses actions publiques. En particulier, en France, un plan d'action gouvernemental pour la lutte contre l'antibiorésistance a été publié en 2015 : le plan Carlet. Parmi les axes d'action proposés, il appelle à une amélioration de l'usage des antibiotiques, une sensibilisation accrue de la population, la mise en place de nouveaux indicateurs pour mieux suivre l'évolution du phénomène ainsi qu'un approfondissement des recherches sur les nouveaux produits de lutte contre l'antibiorésistance. Pour chacun de ces axes, des objectifs sont établis et des pistes pour y parvenir sont proposées. La lutte s'organise à plusieurs niveaux : prévention, sensibilisation aux bonnes pratiques, formations, etc...

# Chapitre 1

## Campagnes de sensibilisation du public

Pour traiter un problème de santé publique important comme celui-ci, il est nécessaire d'atteindre tous les segments de la population afin de changer les habitudes et les pratiques de manière efficace. L'ensemble de la population joue un rôle non négligeable dans l'évolution de la consommation d'antibiotiques. Les campagnes de prévention semblent avoir influencé notre consommation en France, chacune avec une ampleur différente. La campagne « les antibiotiques, c'est pas automatique », de 2002 à 2005 s'est accompagnée d'une baisse du nombre de prescriptions d'antibiotiques de 24%, ce qui est considérable. « Viral, pas d'antibiotiques », campagne en cours de 2005 à 2008, a été moins efficace mais a cependant permis de stabiliser la consommation. Enfin, en 2009, la campagne « les antibiotiques utilisés à tort : ils deviendront moins forts » est corrélée avec une très légère baisse de l'utilisation des antibiotiques entre 2009 et 2011. Mais en 2011, à l'arrêt de cette dernière campagne, la consommation est aussitôt repartie légèrement à la hausse, preuve que si les campagnes ne réussissent pas à faire diminuer la consommation d'antibiotiques, elles sont au moins nécessaires à sa stabilisation. Des calculs effectués en 2015 pour le plan Carlet estiment que 1 € investi dans ces campagnes a permis à l'assurance maladie d'économiser 14 € par rapport à la tendance des dépenses.

## Chapitre 2

# Moyens mis à disposition des personnels de santé

Outre la sensibilisation de la population générale, il est nécessaire d'agir auprès des prescripteurs, c'est-à-dire des médecins. Des améliorations ont été apportées au système de santé dans ce but, sur plusieurs plans. Nous les exposerons dans ce paragraphe. Elles portent essentiellement sur l'introduction et l'utilisation de techniques de diagnostic, d'aide à la prescription, ainsi que sur une formation et une supervision des médecins en matière de bon usage antibiotique par un personnel spécialisé en antibiothérapie.

### 2.1 Les tests d'orientation diagnostique

Un premier moyen d'amélioration est le test de diagnostic rapide (TDR), test qui permet d'établir en quelques minutes le diagnostic infectieux, le plus souvent grâce à des réactions chimiques par immuno-chromatographie sur bandelettes (ICB). Les premiers tests ICB remontent aux années 1950, et cette technique s'est nettement améliorée dans les années 1990. Cependant leur développement est à ce jour stagnant. Ils sont précieux et permettent par exemple de déterminer rapidement si une angine est virale ou bactérienne. Bien qu'ils présentent l'avantage d'être faciles et rapides à effectuer et soient remboursés par l'Assurance Maladie, leur application n'est pourtant pas systématique. Le plan Carlet souligne en effet que seulement 30% des médecins généralistes disent utiliser les TDR pour le diagnostic d'angine. Les arrêtés officiels ne concernent d'ailleurs que les conditions de réalisation des TDR et ne mentionnent aucune systématisation de cette pratique (exemple : arrêtés de NOR SASP1026545A et SJSP0757150A ).

### 2.2 Le conseil informatisé : l'exemple d'*Antibiocllic*.

De plus, pour servir l'objectif d'aide à la prescription appropriée d'antibiotiques, une plateforme en ligne à usage des médecins a été lancée en 2011. Il s'agit du site <http://www.antibiocllic.com>, disponible aussi en application mobile, réalisé conjointement par le département de médecine générale Paris 7 Diderot, le service des Maladies Infectieuses et Tropicales de l'hôpital Bichat, et la Spilf (Société de pathologie infectieuse de langue française). C'est un outil indépendant d'aide à la décision thérapeutique en antibiothérapie utilisant les données scientifiques les plus récentes et permettant de connaître les traitements antibiotiques recommandés en fonction des diagnostics renseignés. Son contenu est sans cesse réactualisé pour être en accord avec les recommandations françaises en vigueur.

Il existe également une version destinée aux médecins de ville en Ile de France, "antibiocllic+", qui propose en supplément un annuaire des infectiologues, des ordonnances pré-remplies, une aide à la non-prescription<sup>1</sup> et des formations. Cependant le site évalue la proportion des médecins d'Ile de France qui y sont inscrits à seulement 15 - 20%.

---

1. La non-prescription est le fait pour un médecin de choisir de ne pas prescrire de médicament, ce qui peut être déstabilisant pour le patient. Le médecin peut ainsi réaliser une "ordonnance de non-prescription", qui précise explicitement qu'une prescription médicamenteuse (d'antibiotique notamment) n'est pas dans l'intérêt du patient.

## 2.3 Le conseil par un spécialiste : le rôle de l’infectiologue transversal au sein de l’hôpital, de la COMAI et des EMA

Au delà de ce conseil informatisé et ouvert aussi bien en ville qu’en milieu hospitalier, un suivi plus spécialisé est mis en place dans les hôpitaux par les Commissions Médicales des anti-infectieux (COMAI). Il y a une COMAI centrale puis une COMAI spécifique pour chaque groupement d’hôpitaux de l’Assistance Publique-Hôpitaux de Paris (AP-HP), qui se chargent de coordonner les actions en matière de bon usage des anti-infectieux dans les établissements de santé auquel elles sont affiliées. Leurs actions prioritaires sont l’élaboration et la diffusion des recommandations locales pour l’antibiothérapie avec les services concernés, l’élaboration de la liste des antibiotiques disponibles et des actions de surveillance et d’évaluation qui passent quelques fois par des professionnels de l’antibiothérapie : les infectiologues transversaux. En effet, l’infectiologie est une discipline médicale clinique, spécialisée dans la prise en charge des maladies infectieuses et tropicales sur le plan individuel et collectif. Depuis 1984, cette spécialité est reconnue sur le plan universitaire par le DESC (diplôme d’études spécialisées complémentaires) de pathologie infectieuse clinique et biologique obtenu après deux années de formation. Son exercice est à l’heure actuelle à 95% hospitalier.

Les compétences développées par l’infectiologue sont décrites précisément dans le référentiel métier publié par le CMIT (Collège Universitaire de Maladies Infectieuses et Tropicales) et le CNU (Conseil National des Universités), en collaboration avec la FFI (Fédération française d’infectiologie) et la Spilf (Société de pathologie infectieuse de langue française). Les infectiologues transversaux rattachés aux hôpitaux sont donc à disposition des médecins des différents services qui peuvent les solliciter spontanément pour des cas qui nécessitent un conseil avisé en antibiothérapie. Leur fonction dans l’hôpital implique également de réaliser des formations du personnel médical, de développer un travail de recherche et de réaliser des audits afin de préciser le degré et l’évolution de l’antibiorésistance et sa corrélation avec la consommation d’antibiotiques. Ceci dans le but d’obtenir des données concrètes et précises permettant entre autres d’informer et de sensibiliser les médecins ainsi que le personnel soignant en général. Pour mener ces objectifs à bien, l’infectiologue transversal est associé en général à un microbiologiste et un pharmacien, formant ainsi une **équipe mobile d’antibiothérapie ou d’infectiologie transversale (EMA/EMI)** au sein de l’hôpital. Dix-sept des trente-neuf hôpitaux de l’AP-HP sont ainsi pourvus de telles équipes.

En plus de répondre à la problématique écologique de la consommation d’antibiotiques (on trouvera en annexe B.1 un graphe démontrant l’efficacité de l’infectiologue transversal dans la réduction de la consommation d’antibiotiques), le contrôle et le conseil fournis par l’équipe d’infectiologie mobile sont également bénéfiques pour mieux définir les « groupes homogènes de malades » ou GHM et assurer des prescriptions mieux adaptées à chaque patient (**les GHM permettent de classer les malades par catégories de pathologies de manière à ce que l’Assurance Maladie alloue une somme adaptée à leur prise en charge à l’hôpital**).

## 2.4 Des alternatives aux antibiotiques

Enfin, pour réduire la consommation d’antibiotiques dans le cas d’infections bactériennes, de nouveaux traitements alternatifs sont également explorés. Par exemple, la phagothérapie ou encore la transplantation du microbiote fécal (on pourra trouver en annexe B.1.1 et B.1.2 des fiches détaillées concernant ces pratiques).

Cependant, et bien qu’ils suscitent de nombreuses recherches fondamentales et cliniques, ces solutions restent à ce jour à un stade exploratoire et rencontrent de nombreuses limites en pratique, ainsi que nous avons pu le constater en nous rendant dans différents hôpitaux de Paris pour suivre des équipes d’infectiologie au cours de leur journée de travail, ou encore en réalisant des sondages auprès de personnels médicaux.

Deuxième partie

**Évaluation des problèmes rencontrés**

# Chapitre 1

## Au sein du public

Un sondage Ifop publié en novembre 2017 révèle plusieurs points intéressants sur la perception des antibiotiques et de l'antibiorésistance par la population :

- 49% de la population ne connaît que peu voire pas du tout l'antibiorésistance
- La peur de la population vis-à-vis des conséquences de la résistance est minime
- Seulement 29% de la population considère la communication du gouvernement suffisante sur le sujet.

Or, comme vu plus haut, le gouvernement a par le passé mis en place des campagnes aux succès divers : le message ne passe pas nécessairement entre les autorités de santé et la population.

D'après le plan Carlet, le public est en général mal informé, en partie parce que les campagnes d'information ne font pas de distinction entre les différentes catégories de population. En définitive, seuls de petits groupes de populations directement confrontés aux infections graves sont conscients des problèmes liés à l'existence des bactéries multi-résistantes.

La sensibilisation de la population générale, principale consommatrice d'antibiotiques, paraît donc être essentielle à la diminution de l'antibiorésistance. De la pression exercée sur le médecin de ville lors de la prescription, aux antibiotiques inutilisés qui restent dans le placard jusqu'à la prochaine utilisation automédiquée, la Caisse Primaire d'Assurance Maladie et autres institutions liées à la santé aboutissent à la même conclusion : le patient joue un rôle clef dans la surconsommation des antibiotiques donc dans sa diminution. Il est indispensable de l'impliquer dans la lutte contre l'antibiorésistance.

## Chapitre 2

# Au sein du personnel médical non spécialisé

### 2.1 Les difficultés à communiquer les données médicales

Le médecin, pour effectuer un diagnostic, s'appuie sur des données de diverses natures concernant son patient. Ce sont par exemple l'âge, le sexe ou le poids, informations faciles à acquérir auprès du patient, ou au contraire des éléments auxquels il n'a pas forcément accès, tels que ses antécédents, des examens ou traitement antérieurs. Par exemple, si un patient âgé de plus de 65 ans consulte un médecin pour des diarrhées et que ce patient a connu récemment un traitement antibiotique à l'hôpital, le médecin se doit de considérer l'éventualité d'une infection au *Clostridium difficile*, responsable de 10 à 25 % des diarrhées post-opératoire.<sup>1</sup> Pour obtenir ces informations sur les antécédents médicaux du patient, le médecin doit en général compter sur la mémoire du patient, avec toutes les défaillances possibles, ou sur le dossier médical du patient, auquel il est donc crucial d'avoir accès.

Un dossier médical doit avoir deux qualités : être bien structuré et être bien renseigné. L'informatique peut grandement contribuer à cette amélioration de la forme du dossier patient. Dans un dossier patient informatisé et structuré, un médecin peut effectuer des recherches textuelles sur des prescriptions de médicaments par exemple, accéder d'un clic aux contre-indications médicamenteuse, aux examens déjà réalisés, aux hospitalisations précédentes... etc. Il est même alors possible de construire une « ligne de vie », une frise chronologique de l'ensemble des événements concernant la santé d'un patient dans sa vie. De plus, les données médicales du patient peuvent ensuite être communiquées aux autres personnels de santé, dans le respect strict du secret médical, impératif en ce qui concerne toutes les données du patient. Ces personnels peuvent être aussi bien des médecins que des aides-soignants, des administratifs ou des agents des laboratoires d'analyse : il y a alors bien entendu une gestion des droits d'accès pour chacun, pour préserver le secret médical. Les données de différents patients, si elles sont structurées, peuvent d'ailleurs être agrégées et anonymisées afin de permettre à des chercheurs d'effectuer des requêtes sur des bases de données pour leurs statistiques.

Pour reprendre l'exemple précédent du patient consultant pour des diarrhées, dans un monde parfait – ou presque –, le médecin devrait immédiatement avoir accès au dossier médical du patient à partir de son logiciel-métier, de façon à pouvoir consulter le compte-rendu d'hospitalisation, information cruciale pour son diagnostic. De plus, s'il réalise ensuite une prescription électronique, le médecin pourrait être alerté en cas d'allergie ou d'interaction médicamenteuse pour son patient. L'état de l'art en informatique permet d'envisager sans problème une telle aide pour le médecin, et c'est l'objectif des logiciels-métier que de permettre cela. Cependant, il reste encore des obstacles à lever avant de pouvoir pleinement utiliser la puissance de l'outil informatique dans le traitement des données du patient par le médecin.

Il est bien évident cependant que l'informatisation du dossier patient n'est pas complète en réalité. Le papier reste en effet un des supports privilégiés, ce qui complique la communication entre soignants. S'il n'y a pas d'hébergement centralisé du dossier, les échanges, le cas échéant, se font par lettre. Entre l'hôpital et le secteur de ville notamment- c'est à dire les personnels de santé ne travaillant pas en milieu hospitalier –, la communication peut faire défaut : des examens déjà faits en ville sont alors refaits de façon redondante à l'arrivée du patient à l'hôpital ; à l'inverse, à sa sortie, son médecin traitant n'est pas toujours informé d'une hospitalisation.<sup>2</sup> Le dossier d'un patient se trouve alors chez son médecin traitant, sous format papier : impossible alors d'utiliser la puissance de l'outil informatique. De plus, quand bien même le dossier se trouve sous format numérique, si

1. Selon Frédéric Barbut, infectiologue et chercheur au laboratoire *Clostridium difficile* associé au Centre National de Référence des bactéries anaérobies, Paris

2. Ceci, comme le paragraphe qui suit, s'appuie sur l'analyse de Josselin Le Bel, médecin généraliste, chef de clinique associé de médecine générale à l'Université PARIS DIDEROT (Paris 7)

celui-ci n'est pas structuré, il devient alors un amas désordonné de scans et de PDF, ce qui rend difficile la lecture du dossier du patient, pour un médecin, qui risque de devoir ouvrir chaque fichier du dossier.

Outre les réticences de certains médecins à utiliser le numérique plutôt que le papier, un frein au développement de l'informatique est la non interopérabilité des logiciels métiers. On peut dénombrer plus de 100 logiciels métiers rien qu'en médecine générale ; ce grand nombre de logiciels rend difficile la compatibilité des données d'un logiciel à l'autre, ce qui explique le recours au PDF comme moyen de stockage des données.

Le DMP – Dossier Médical Partagé - a néanmoins pour objectif de résoudre ce problème de centralisation des données du patient : officiellement lancé sous sa forme actuelle le 6 novembre 2018, il a vocation à recueillir l'ensemble des antécédents du patient. L'objectif annoncé est de 40 millions de DMP ouverts en 2023 ; avant la relance du DMP, seuls 584 229 dossiers médicaux "personnels" (dénomination d'alors) étaient ouverts en 2016.<sup>3</sup> Cependant, la création d'un DMP ne résout pas automatiquement le problème de la structuration des données numériques, en ce que les dossiers médicaux seulement sous format papier ne sont par définition ni structurés ni même numérisés.

À l'hôpital, l'informatisation du dossier patient se fait à l'aide d'un Système d'Information Hospitalier (SIH). Le SIH de l'hôpital gère le dossier du patient de son admission à sa sortie tout en fournissant à l'ensemble du personnel de l'hôpital un accès aux données du patient à hauteur de ses habilitations. Cela s'appelle le DPII – Dossier Patient Informatisé et Interopérable. À l'APHP – Assistance Publique des Hôpitaux de Paris, qui est le CHU regroupant l'ensemble des hôpitaux publics parisiens, et dont dépendent les hôpitaux sur lesquels nous avons travaillé – presque tous les hôpitaux se sont dotés du logiciel Orbis. Cela ne s'est pas fait sans quelques réticences, comme en témoigne un article du parti Lutte Ouvrière de 2017.<sup>4</sup> Il est d'ailleurs à noter que certains hôpitaux ne disposent pas de SIH, preuve de l'informatisation incomplète du secteur de la santé.<sup>5</sup> Selon la DGOS -Direction Générale de l'Offre des Soins, seul 1 % des hôpitaux français ont atteint l'ensemble des objectifs d'informatisation qu'elle définit dans Atlas des SIH.<sup>6</sup>

En résumé, la communication et l'exploitation des données médicales est rendue plus difficile par une informatisation seulement partielle du secteur de la santé. Cela se traduit par un manque de disponibilité et des difficultés d'exploitation des données médicales. Les solutions mises en place telles que le DMP ou les SIH à l'hôpital ne donnent pour l'instant pas entière satisfaction.

## 2.2 La péremption des connaissances médicales

Avec l'essor de l'*evidenced based medicine* (ou médecine fondée sur les preuves, qui se nourrit en particulier d'études cliniques systématiques), la quantité de publications médicales suit aujourd'hui une inflation exponentielle : en 2009, le moteur de recherche du Centre américain pour les informations biotechnologies, PubMed, enregistrait la publication de 75 nouveaux essais cliniques et 11 articles de revues chaque jour. Conséquence probable de ce phénomène, 50% des connaissances seraient obsolètes en l'espace de 7 ans. Plus précisément, et d'après une étude réalisée en 2014 par le Journal de l'Association Médicale Canadienne, plus d'une recommandation sur 5 n'est plus à jour après trois ans. Dans ce contexte, l'article 11 du code de Déontologie médicale, qui énonce que « tout médecin doit entretenir et perfectionner ses connaissances [et] doit prendre toutes dispositions nécessaires pour participer à des actions de formation continue », prend d'autant plus d'acuité. Ainsi, pour les médecins hospitaliers, les établissements sont tenus de consacrer au minimum 0,5 % ou 0,75 % de la masse salariale des médecins salariés qu'ils emploient (loi n° 89-474 du 10 juillet 1989 portant dispositions relatives à la sécurité sociale et à la formation continue des personnels hospitaliers).

Cependant l'ADSP, la revue trimestrielle du Haut Conseil de la santé publique, publiait en 2000 que la participation à ces modules de formation continue oscillait entre 30 et 50% seulement des médecins. En outre, les médecins ne se mettent pas non plus à jour sur les nouveaux moyens d'aide au diagnostic et à la prescription ou ne jugent pas indispensable leur utilisation. D'après les statistiques réalisées par l'ARS, entre 15 et 20% des médecins d'Île-de-France sont inscrits sur antibioclic+, et seulement 30% des médecins généralistes en 2015 disaient utiliser un TRD<sup>7</sup> pour les angines d'après le rapport du Plan Carlet.

## 2.3 Les mauvaises pratiques de soins infirmiers

Les mesures de prévention envisagées actuellement dans les différents plans de lutte (comme le plan Carlet) contre l'utilisation abusive ou inappropriée des antibiotiques, appelée antibiogouvernance, n'incluent pas pour

3. [https://www.ticsante.com/DMP-plus-de-500000-dossiers-ouverts-en-un-an-dans-les-neuf-departements-pilotes-%28Cnam%29-NS\\_4129.html](https://www.ticsante.com/DMP-plus-de-500000-dossiers-ouverts-en-un-an-dans-les-neuf-departements-pilotes-%28Cnam%29-NS_4129.html)

4. [https://journal.lutte-ouvriere.org/2017/04/19/hopital-pitie-salpetriere-lap-hp-le-mieux-cest-pire\\_88504.html](https://journal.lutte-ouvriere.org/2017/04/19/hopital-pitie-salpetriere-lap-hp-le-mieux-cest-pire_88504.html)

5. [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dgos\\_atlas\\_sih\\_2018.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dgos_atlas_sih_2018.pdf)

6. [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dgos\\_atlas\\_sih\\_2018.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dgos_atlas_sih_2018.pdf)

7. Voir 2.1

l'instant le personnel infirmier. Cette absence est remarquable tant dans la littérature que dans la pratique. Aujourd'hui, sur plus de 900 publications sur l'antibiogouvernance, seules 11 évoquent le rôle du personnel infirmier. A la Pitié Salpêtrière, entre le 02/11/17 et le 02/11/18, seulement 2 des 3385 appels à l'équipe d'infectiologie ont été initiés par le personnel infirmier (d'après le rapport d'activité annuel d'Alexandre Bleibtreu).

Paradoxalement, le personnel infirmier est au cœur de l'antibiothérapie par sa proximité au patient. Entre autres, il s'occupe d'administrer les antibiotiques avec une posologie et une durée à respecter ; il effectue aussi les prélèvements biologiques qui déterminent le choix de l'antibiothérapie par le médecin. Ainsi, ses fonctions sont essentielles pour un bon usage des antibiotiques. Il semble alors logique et crucial d'après les chiffres ci-après de sensibiliser les infirmiers à la question de l'antibiogouvernance, et les former aux bonnes pratiques. Les conséquences attendues d'une telle implication sont nombreuses : baisse du nombre d'infections, baisse du coût du traitement hospitalier...

Nous avons évalué deux types de problèmes que nous avons identifiés survenant au cours des soins infirmiers :

- La pose de cathéters, est réalisée par les infirmiers dans un certain nombre d'indications. Cependant, sa pose est devenue trop courante et on estime que la moitié est injustifiée<sup>8</sup>. Or cela a des conséquences car un cathéter représente une porte d'entrée pour les bactéries et par exemple en cas d'obstruction urinaire ce geste est susceptible de provoquer une infection du tractus urinaire associée à l'usage de sonde (ITUAUS). D'après<sup>9</sup> : 12 à 16 % des patients reçoivent un cathéter provoquant un risque journalier de 3 à 5% de développer une ITAUS. On estime (calcul en annexe E.2.2) que cela représente une perte de 667 800 euros pour l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière par an. A titre de comparaison, le montant total des dépenses en 2016 de la Pitié est de 887 millions euros. Ainsi, en relatif, cette bonne pratique impacte peu financièrement mais en absolu, la qualité des soins est améliorée.
- L'hémoculture est un examen essentiel et de pratique courante à l'hôpital. Il consiste en une mise en culture d'un prélèvement sanguin afin d'y rechercher des microorganismes et des bactéries en particulier. Il est effectué en principe avant la mise en route d'une antibiothérapie et permet d'identifier l'agent causal associé à des infections de natures variées, telles que des foyers infectieux localisés (peumonie, endocardite, ...) ou des bactériémies graves. Son origine septique l'est aussi souvent. Bien sûr la détermination du ou des germes responsables repose sur l'analyse de prélèvements divers, et pas uniquement sur les hémocultures. Souvent, plusieurs prélèvements de sang espacés dans le temps (deux ou trois) sont nécessaires. L'hémoculture représente l'examen biologique le plus pratiqué à l'hôpital et représente 37 % des prélèvements (tous types confondus). Cependant, ces examens sont parfois pratiqués abusivement ou dans des conditions techniquement critiquables. En effet, il apparaît que 27 % des hémocultures (d'après un rapport publié en 2015 lors de la journée nationale d'infectiologie Annexe E.2.4) sont réalisées sans motif médical clairement établi mais le sont du fait de l'habitude, d'un réflexe de la part des médecins. De plus, la réalisation des prélèvements par les infirmiers est parfois imparfaite. On note par exemple que le remplissage des flacons est souvent insuffisant, ce qui diminue le taux de détection des bactéries (voir annexe E.2.3).

Enfin, les infirmiers ne respectent pas toujours les bonnes pratiques d'hygiène permettant d'éviter la contamination des prélèvements. Ceci explique l'apparition de faux-positifs (entre 20 et 30 %) à l'origine de mauvais diagnostics et, a fortiori, de mauvaises prescriptions d'antibiotiques.

Pour l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière, le coût de ces manquements (en annexe E.2.2) représente plus de 30 millions d'euros d'après des chiffres donnés par Alexandre Bleibtreu.

---

8. Avoiding inappropriate urinary catheter use and catheter-associated urinary tract infection (CAUTI) : a pre-post control intervention study

9. *ibid*

## Chapitre 3

# Au sein des EMA

Le fonctionnement des EMA rencontre différents problèmes, parmi lesquels on relève notamment des problèmes d'organisation. Tout d'abord, les services d'infectiologie de Paris ont tous des modes de fonctionnement différents, malgré les recommandations du plan Carlet. Pour nous donner une meilleure idée de la journée type d'une équipe mobile d'antibiothérapie, nous avons donc suivi une équipe d'infectiologues à l'hôpital de Cochin (Paris V), une autre équipe à l'hôpital Ambroise Paré (Boulogne) et enfin nous avons interrogé Alexandre Bleibtreu, responsable de l'infectiologie transversale à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière. En parallèle nous avons fait parvenir un sondage au président de la COMAI, Christophe Villeneuve, dans le but de mesurer l'efficacité des EMA mais aussi pour avoir le point de vue des différents services à propos de ces EMA et leur laisser la possibilité de proposer des recommandations pour améliorer leur fonctionnement. On trouvera ce rapport en annexe D M. Villeneuve a ensuite diffusé ce sondage au sein des différents hôpitaux de Paris. Cette enquête, en plus de nos déplacements à l'hôpital, nous ont permis de dégager des points de ralentissement aussi bien du point de vue de l'équipe mobile que du médecin qui fait appel à elle. En résolvant ces problèmes, nous pourrions améliorer significativement l'efficacité des EMA ce qui est un enjeu de taille compte tenu de la demande par les différents services.

Actuellement à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière, l'avis de l'EMA est demandé par le médecin sous forme de fax (sauf cas exceptionnel où un médecin "senior" - chef de clinique ou P.H par exemple- appelle directement, ce qui est encore moins efficace). En fonction de la demande, le cas est étudié par l'EMA et deux cas de figure sont possibles. Ou bien l'infectiologue se déplace pour conseiller de vive voix, ou bien il donne son avis par téléphone. Dans les deux cas l'infectiologue doit au préalable réunir toutes les informations nécessaires à propos du patient. Elles lui sont en grande partie transmises par le demandeur (souvent par téléphone). Nous avons ainsi établi une liste détaillée des différentes circonstances menant à une perte de temps dans le travail de l'équipe mobile :

- Questions redondantes posées à chaque début de consultation téléphonique (Nom de patient, description clinique du patient, traitement actuellement suivi, traitement précédemment suivi...)
- Perte de temps lors de la préparation du fax, son envoi et sa réception.
- Demande sous format papier : cela nécessite de classer les différentes demandes par ordre de priorité et peut entraîner des difficultés dans la mobilité de l'équipe (perte ou oubli de dossier par exemple).
- Précipitation de l'interlocuteur au téléphone ce qui peut entraîner des erreurs dans la transmission d'informations et donc dans le diagnostic (50% des informations sont erronées dans les consultations téléphoniques)
- Pas de retour sur la qualité de l'avis rendu par l'EMA ce qui permettrait au service de s'améliorer.
- Si l'infectiologue référent n'est pas présent, il doit alors se déplacer au service d'infectiologie pour étudier le dossier, ou l'interne doit l'appeler pour lui demander des conseils.
- Absence d'une plateforme où les différents services peuvent avoir accès aux avis émis par l'infectiologue ce qui entraîne parfois des doublons dans les demandes.
- Absence d'une messagerie permettant d'éviter des appels intempestifs, notamment lorsque l'information demandée peut être transmise plus simplement par message (les conversations téléphoniques rapides pourraient ainsi être évitées)
- Absence de mini-réunions mensuelles pour faire le point avec les services concernés sur les différentes nouveautés en termes d'antibiothérapie et sur les résultats de l'EMA.
- Le nombre de recommandations données par les EMA n'est pas comparé directement à la prescription d'antibiotiques des différents services alors que cela pourrait être une information très intéressante et devrait être accessible par le service et l'EMA.
- Un temps de trajet qui n'est pas optimisé peut devenir conséquent dans une structure de la taille de la Pitié-Salpêtrière.

Une étude de ces différents points nous permettra de proposer des solutions destinées à améliorer l'efficacité des EMA, en augmentant le temps effectif dédié à leur fonction. En effet d'après le sondage fait auprès des

médecins des hôpitaux de Paris, le point faible des EMA le plus significatif reste de loin leur faible disponibilité.

Ainsi c'est autour de ces trois axes que nous avons décidé de bâtir nos mini-projets : **amélioration du fonctionnement des EMA, changement des pratiques - tant médicales qu'organisationnelles - du personnel médical**, et **sensibilisation du public**. Divers hôpitaux de l'AP-HP aux structures très différentes ont constitué notre terrain d'étude et d'application pour ces mini-projets : en particulier l'hôpital Ambroise Paré, à Boulogne-Billancourt (450 lits), dont l'EMA est dirigée par l'infectiologue Aurélien Dinh, et l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière (2228 lits, plus grand hôpital d'Europe), dont l'EMA est dirigée par l'infectiologue Alexandre Bleibtreu.

**Troisième partie**

**Présentation de nos solutions**

# Chapitre 1

## À l'échelle du personnel médical non spécialisé

### 1.1 Cible 1 : Les médecins

#### 1.1.1 Objectifs

- Recueillir des données pour évaluer l'état des connaissances des médecins en matière d'antibiothérapie
- Informer les médecins de l'existence des services des infectiologues transversaux/EMA
- Faire prendre conscience aux médecins de la nécessité de recourir aux EMA
- Avertir ces médecins dès qu'ils prescrivent un antibiotique pour lequel les recommandations ont changé.

#### 1.1.2 Solution envisagée

1. Créer et diffuser auprès de tous les médecins de l'AP-HP un questionnaire sur les nouvelles recommandations en antibiothérapie, pour d'une part leur permettre de s'autoévaluer et d'autre part leur faire prendre conscience de la nécessité de réactualiser leurs connaissances. Avec le même principe, ce questionnaire pourra être adapté aux médecins de la ville.
2. En attendant cette amélioration au long terme, programmer sur le module « Prescription » de logiciels-métier comme Orbis l'apparition d'un message d'avertissement lorsque l'antibiotique prescrit a fait objet d'un changement de recommandations.

#### 1.1.3 Réalisation et implémentation

##### 1.1.3.1 Questionnaire



Nous avons réalisé un questionnaire interactif destiné aux médecins des hôpitaux de l'AP-HP, via le créateur en ligne Brandquiz. Avec l'aide d'Alexandre Bleibtreu et Aurélien Dinh, infectiologues transversaux des hôpitaux

de la Pitié-Salpêtrière et Ambroise Paré, nous avons créé une série de questions à partir du socle minimal de connaissances des médecins à l'issue de leur sixième année de formation (sanctionnée par les Épreuves Classantes Nationales) : ces questions portaient sur des sujets d'ordre général (impacts de l'antibiothérapie sur le microbiote intestinal, infections nosocomiales ou associées aux soins...) mais aussi sur des spécificités d'infectiologie propres à chaque service.

Le médecin commence donc par sélectionner son service (nous nous sommes limités aux services de Cardiologie, Pneumologie, Neurologie et Gynécologie, prescripteurs importants d'antibiotiques à l'hôpital, et avons ajouté la possibilité « Autres services », qui ne comprend que des questions de tronc commun).

Avant de répondre au questionnaire proprement dit, le médecin est invité à auto-évaluer son niveau de connaissances en matière d'antibiothérapie, puis à indiquer sa fréquence de recours à l'infectiologie transversal ou à l'EMA de son établissement.

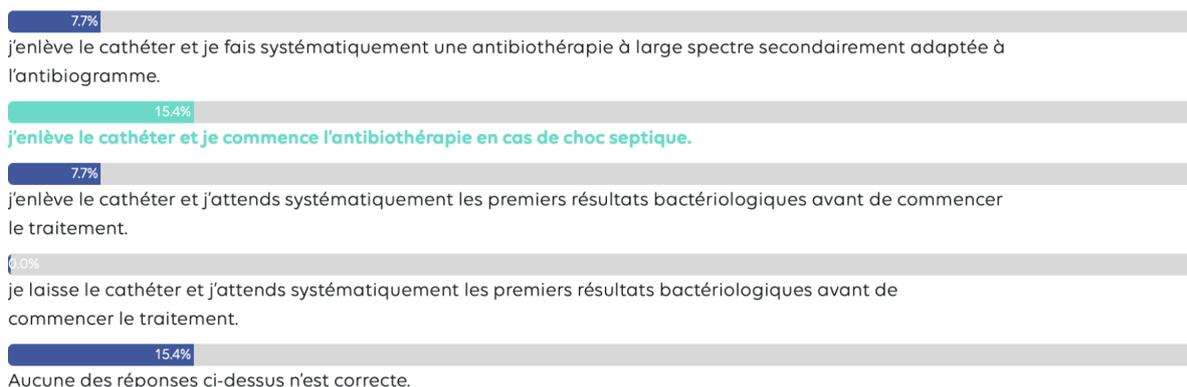
S'ensuit le questionnaire à choix multiple, comprenant 6 à 8 questions selon le service, et dont les réponses s'affichent automatiquement après le choix du médecin, accompagnées d'une courte explication.

Enfin, le médecin est invité à indiquer s'il réévaluerait son niveau de connaissances à l'aune de ce questionnaire et s'il changerait ses habitudes à l'avenir (recours plus fréquent aux services de l'EMA, participation à des modules de formation continue...), puis est redirigé vers une page qui affiche son score ainsi que des recommandations s'il souhaite se mettre à jour (coordonnées de l'EMA, site [antibioclic.com](http://antibioclic.com)...). On pourra trouver un exemple de parcours du questionnaire en annexe E.1.

La participation au questionnaire est vitale pour le projet. Pour la diffusion de ce quizz, nous avons alors demandé aux infectiologues transversaux des hôpitaux Ambroise Paré, Avicenne, Pitié-Salpêtrière, Bichat, Cochin, St-Joseph, Necker et Garches de transmettre le lien à un organe « écouté » de leurs établissements respectifs (comme le présidents du CME).

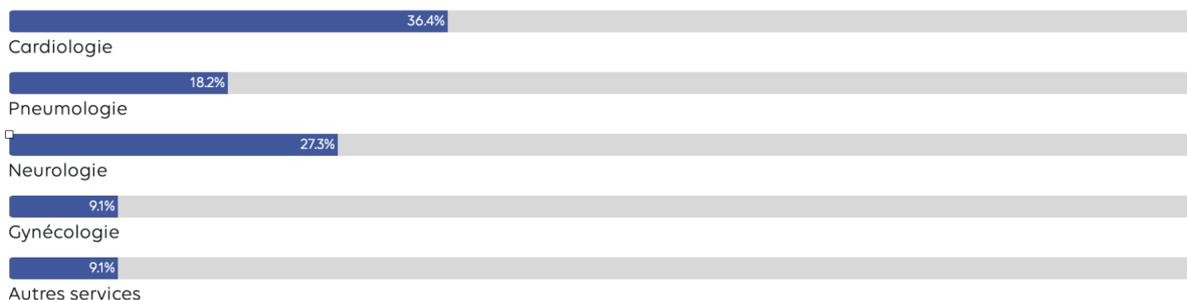
Pour le moment, la diffusion du questionnaire n'a pas eu lieu mais nous espérons recevoir les réponses très rapidement avec les statistiques sous la forme :

#### Lors d'une infection liée au cathéter,



Pour les résultats service par service, ceux-ci seront sous la forme :

#### Dans quel service évoluez-vous ?

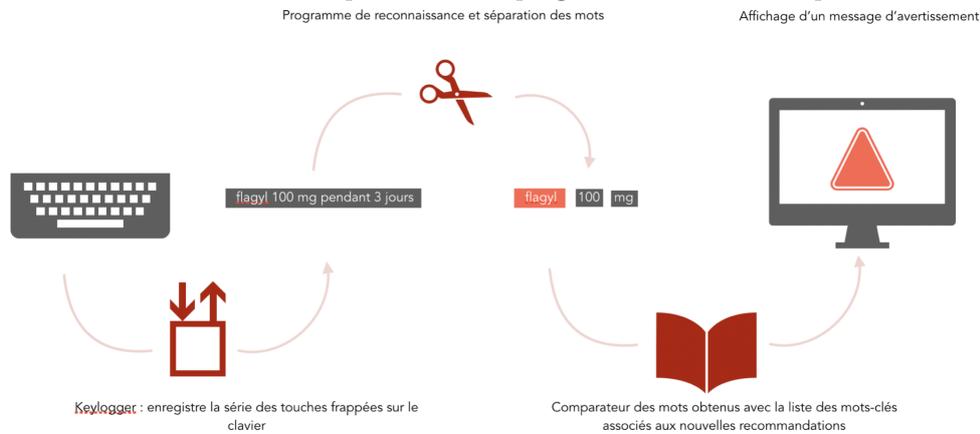


Nous proposerons aux infectiologues transversaux les taux d'erreurs service par service pour leurs établissements respectifs, afin qu'ils puissent cibler et hiérarchiser leurs interventions. De plus, les données recueillies avec ce questionnaire permettent de cibler les services où les campagnes de communications sont nécessaires. La prise de conscience qui résulte de ce questionnaire (et que l'on évalue par les réponses aux deux dernières questions, portant sur une réévaluation du niveau de connaissances et un changement des pratiques) permet aussi que les campagnes de sensibilisation soient plus efficaces.

Cependant, et même si nous espérons que ce questionnaire suscite un certain nombre de remises en question, nous savons qu'une solution à court terme au problème des prescriptions abusives doit être rapidement implémentée. C'est ce que nous avons réalisé avec le mini-projet suivant.

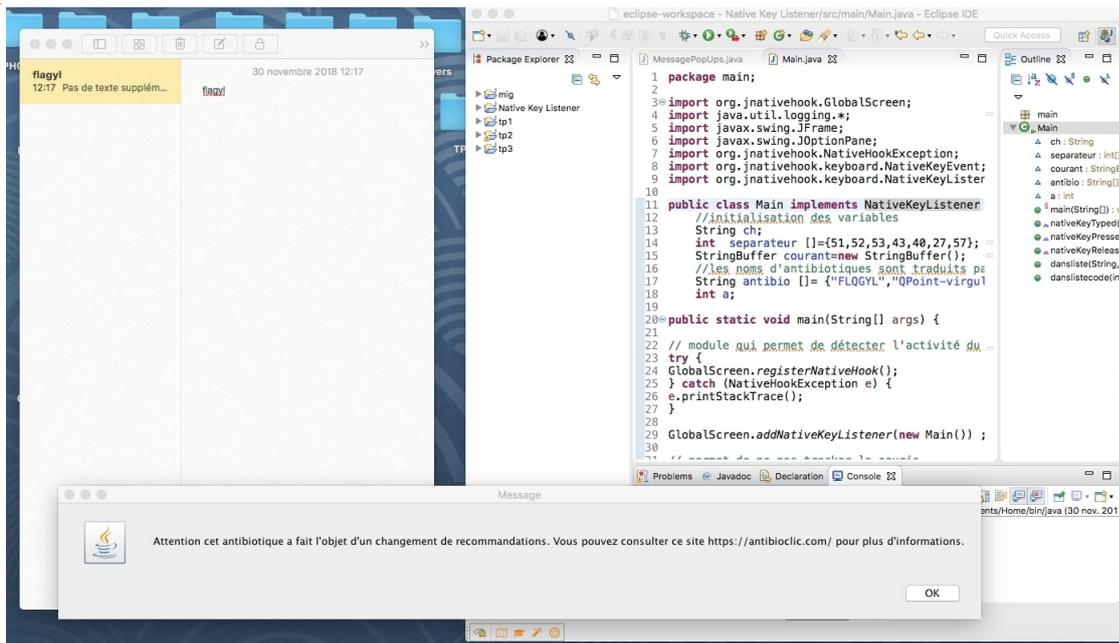
### 1.1.3.2 Message d'avertissement

Nous avons codé en Java un programme permettant d'afficher un message d'avertissement lorsque un antibiotique ayant fait l'objet d'un changement de recommandations était prescrit par un médecin. Il s'agirait ensuite de l'installer et de modifier les paramètres d'ouverture du logiciel-métier sur les postes de travail, pour que ce dernier exécute automatiquement notre programme en même temps.



Le programme est construit de la façon suivante : les lettres tapées sur le clavier lors de la prescription sont enregistrées temporairement dans une chaîne de caractère et à chaque insertion d'un séparateur (espace, ponctuation), le mot est extrait de la chaîne puis testé : s'il appartient à la banque de données contenant les mots-clés associés aux changements de recommandations, un message d'avertissement apparaît sur l'écran de l'ordinateur..

Nous l'avons testé sur notre ordinateur personnel, en indiquant un nom d'antibiotique dans la base de données et en écrivant dans une fichier texte ce nom alors que le programme tournait. Un message est alors apparu :



Il faut désormais installer ce programme sur les postes de travail d'un établissement-test et modifier sur ceux-ci les paramètres d'ouverture du logiciel-métier pour qu'il exécute notre programme à l'ouverture. Il s'agira ensuite de réaliser un sondage parmi les médecins pour évaluer l'effet de ce message sur leurs prescriptions. Nous n'avons malheureusement pas pu réaliser cela lors du MIG car n'avions pas les autorisations nécessaires pour accéder aux postes de travail des hôpitaux.

Quant à la base de données, celle-ci peut être aisément construite lors de l'écriture du guide des recommandations par la COMAI de chaque établissement : il suffit que l'équipe de rédaction inscrive les nouveaux mots-clés dans le fichier consulté par notre programme au fur et à mesure.

## 1.2 Cible 2 : Le personnel infirmier

Objectifs :

- Recueillir des données pour évaluer l'état des connaissances du personnel infirmier, afin de voir s'il est sensibilisé à la problématique de l'antibiorésistance.
- Sensibiliser les infirmières aux enjeux de l'infectiologie lors de séminaires. Leur introduire pourquoi l'infectiologie a un rôle fondamental, quels sont ses missions au sein de l'hôpital.
- Proposer des formations adaptées permettant aux infirmières d'acquérir des réflexes lors d'examens courants (hémocultures et ECBU) afin d'améliorer leurs pratiques d'hygiène.

Solutions envisagées :

1. Distribution d'un questionnaire au personnel infirmier de plusieurs hôpitaux parisiens
2. Organisation de formations dispensées par les infectiologue pour les infirmières visant à sensibiliser ces dernières aux problématiques d'infectiologie.
3. Réorganisation des cours d'infectiologie lors des formations en école d'infirmières.

Réalisation et implémentation :

1. Élaboration et distribution d'un questionnaire destiné aux infirmières de plusieurs hôpitaux parisiens (Cochin, Necker, HEGP). Ces centres de soins ont été choisis car sont les lieux de travail des différents intervenants que nous avons pu voir au cours des trois semaines. L'intégralité de ce questionnaire est en annexe E.2.1. Les services visés étaient les plus demandeurs en antibiotiques : l'hématologie, la pneumologie, la chirurgie viscérale et la réanimation.

Le questionnaire visait à déterminer auprès du personnel infirmier la connaissance concernant l'antibiogouvernance et l'éventuel intérêt suscité par la possibilité d'une formation en la matière. Nous y avons également inclu un certain nombre de questions portant sur la capacité éventuelle des infirmières à questionner la prescription effectuée par les médecins du service, nous appuyant sur une étude américaine qui a fait ses preuves dans la lutte contre l'antibiorésistance<sup>1</sup>. Un entretien avec une infirmière a également été effectué afin de voir quels seraient les éventuels freins à une possible formation. Il en est ressorti la question du salaire, c'est-à-dire que cette infirmière était prête à être formée de manière complémentaire mais en échange d'une gratification.

2. Les résultats sont sans équivoque : 90 % du personnel interrogé ne connaît pas le terme « antibiotic stewardship » (antibiogouvernance) ou bien sa définition. Cependant, tous semblent motivés à l'idée d'une formation spécifique. Plusieurs pistes ont été abordées dans le questionnaire : discuter du traitement avec le médecin du service (méthode développée notamment dans les pays anglo-saxons), améliorer les prélèvements et s'alerter sur les dates d'administrations. Cependant, une discussion avec le médecin du service semble impossible. En effet, nous avons contacté une chef de service à l'hôpital Cochin qui a pointé les limites de cette démarche, le médecin ayant fait une dizaine d'années d'études de plus que l'infirmière. Même avis chez le personnel infirmier interrogé, n'estimant pas avoir la légitimité de discuter de la prescription avec le médecin. Nous avons donc conclu qu'une formation technique approfondie permettrait aux infirmières de lutter efficacement contre l'antibiorésistance.
3. Après discussion avec Alexandre Bleibtreu, nous avons élaboré une proposition de programme de formation pour le personnel infirmier. Elles seront assurées par un infectiologue pour un service entier. D'une longueur de 30 minutes, la formation sera dispensée 6 fois par an et par service, c'est-à-dire 2 fois par an par infirmière, 3 équipes se relayant en permanence sur 24 heures. Nous proposons de délimiter ce cours en trois parties :

- Présentation de l'antibiogouvernance au personnel infirmier pour répondre au problème de santé publique posé par l'usage abusif d'antibiotiques (présentation des chiffres-clés).
- Introduction au principe de prélèvement unique pour les hémocultures. E.2.5
- Sensibiliser contre la pose de catheters sans raison médicale (4e source d'infections associée aux soins). E.2.2
- Rappel de toutes les bonnes pratiques d'hygiène. Plusieurs diapositives sont proposées en annexe E.2.5.

Il y a 25 services à l'Hôpital de la Pitié-Salpêtrière. La formation durant 30 minutes et étant dispensée 6 fois par service, cela représente 75 heures de dispensation au total pour l'année. Il y a 5 infectiologues dédiés à l'Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, cela représente 15 heures de cours par an et par médecin. Alexandre Bleibtreu estime cela réalisable. Pour la durée de préparation nécessaire à l'hôpital, nous n'avons pas eu de réponse de la part de la direction pour le moment.

---

1. Exploring the nurses' role in antibiotic stewardship : A multisite qualitative study of nurses and infection preventionists, qui a montré que des infirmières bien formées portaient un meilleur regard critique sur les prescriptions médicales

Nous attendons plusieurs résultats. Le premier concerne le personnel infirmier. La pratique du prélèvement unique permet de dégager du temps, selon un rapport publié à l'occasion de la journée nationale d'infectiologie en 2015. Ce temps économisé permet au personnel de bien s'appliquer lors des prélèvements, de prendre le temps de bien réaliser les désinfections. Pour le patient, le prélèvement unique permet un meilleur confort (car la piqûre n'aura été réalisée qu'une seule fois), et a fortiori un risque d'infection diminué puisque le soin apporté aux pratiques d'hygiène est accru. Les infections bactériennes liées aux soins étant estimées à 5% par an, nous estimons que ces formations vont réduire de 10% ce chiffre, passant ce total à 4.5% en nous basant sur des études<sup>2</sup>.

Les cours liés à l'infectiologie pour les infirmières lors de leur formation se déroulent actuellement lors du premier semestre de première année et peuvent par conséquent être facilement oubliés. Dans la mesure où ces cours ne constituent pas de réels prérequis pour les autres enseignements, le déplacement de ces derniers vers la fin du cursus constitue un moyen de sensibiliser à plus long terme le personnel infirmier à l'antibiorésistance et aux bonnes pratiques. Avec l'appui d'Alexandre Bleibtreu, nous avons contacté la direction de l'Institut de Formation aux Soins Infirmiers Jean Verdier/Avicenne afin de valider ce projet, mais nous n'avons pour l'instant pas eu de réponses.

Regard critique :

Pour que ce projet soit réalisable, nous avons réalisé une étude de coût- efficacité. Elle consiste à comparer l'argent économisable grâce à la diminution du nombre d'infections et par conséquent du nombre de jours d'hospitalisation, au coût de la formation que nous proposons dans ce projet. Une infirmière gagne en moyenne 2215 euros brut par mois. La formation dispensée ne représentant qu'une heure par an, et le contrat de travail stipulant 35 heures de travail hebdomadaire, on estime à 15,85 euros le salaire horaire brut du personnel infirmier. En multipliant ce chiffre par le nombre d'infirmières à la Pitié-Salpêtrière, (environ 1700), cela représente un coût de 26 945 euros pour l'hôpital. En ajoutant à cela le temps de travail des infectiologues, et un salaire horaire estimé à 31 euros brut, cela représente en tout un coût de 28 100 € par an pour l'hôpital. De plus, si l'on prend le coût estimé des pertes liées aux hémocultures (31 millions d'euros), une diminution de 10 % de ces infections représente un gain potentiel de 3 M €.

Cependant, le gain économique évident n'est pas suffisant pour assurer la réalisation du projet. Même si notre projet a reçu un bon accueil auprès des infectiologues tels qu'Alexandre Bleibtreu et Aurélien Dinh ainsi que les infirmières que nous avons sondé, nous n'avons pour l'instant pas eu de réponses de la direction des institutions que nous avons contacté, à savoir la Pitié-Salpêtrière et l'IFSI Avicenne. De plus, la modification d'un programme scolaire ne dépend pas de notre ressort, mais de celui du ministère de l'enseignement supérieur et de celui de la Santé.

---

2. RESSOURCE D'AMÉLIORATION POUR LES PRÉJUDICES À L'HÔPITAL, Infections urinaires, ICSP

## Chapitre 2

# À l'échelle du personnel médical spécialisé

D'après des calculs détaillés en annexe F.1, faire gagner ne serait-ce que cinq minutes par jour à l'infectiologue permet un gain annuel de 5500€ pour l'hôpital. Mais au-delà de ce gain financier, dégager davantage de temps pour les EMA répond à un besoin réel au sein des hôpitaux. En effet, nous avons eu l'occasion de rencontrer différents infectiologues, et tous s'accordaient sur le fait que la solution la plus simple aux problèmes qu'ils rencontrent serait d'augmenter les effectifs des EMA. Évidemment, augmenter les effectifs n'est pas sans coût, et c'est pourquoi nous avons plutôt cherché à améliorer l'efficacité de l'infectiologue transversal à l'hôpital. Ainsi nous proposons dans cette partie deux sous-projets visant à optimiser ses deux principales tâches :

- Les consultations des patients ambulatoires par l'infectiologue pour le premier projet
- Les consultations intra-hôpital pour le second

## 2.1 Optimisation des consultations de patients ambulatoires par l'infectiologue

### 2.1.1 Constats

- Lors des consultations de patients ambulatoires, les infectiologues passent beaucoup de temps à retracer le passé médical du patient en essayant de faire la synthèse des documents papiers qui leurs sont fournis par les patients, des ordonnances et comptes-rendus de médecins stockés sur les logiciels des hôpitaux (environ 10 min pour une consultation de 30 min, comme nous l'avons constaté en pratique lorsque nous avons suivi des infectiologues transversaux à l'hôpital Cochin et à l'hôpital Ambroise Paré). D'après nos questions (qu'on trouvera en annexe F.5) à deux infectiologues de ces hôpitaux, on peut estimer que la possibilité d'effectuer des recherches sur les documents médicaux du patients (numérisés et regroupés) ferait gagner 5 à 10 min par consultation à un infectiologue.
- Il n'existe pas à l'heure actuelle de base de données regroupant l'ensemble des documents médicaux d'un patient : ceux-ci sont stockés sur papier ou sur les bases de données des hôpitaux (notamment sur le logiciel Orbis à l'AP-HP) et des médecins. Le DMP du patient n'existe pas nécessairement, comme indiqué dans la partie 2.1, et quand il existe, il n'a pas à priori de raison de contenir les documents papier d'un patient si ceux-ci n'ont pas été numérisés.

### 2.1.2 Objectifs

L'objectif principal est d'optimiser la gestion et l'analyse des données médicales du patient afin de permettre un gain en efficacité pendant les consultations de patients ambulatoires par l'infectiologue. Nous voulons donc

- Proposer un processus pratique à mettre en place à l'hôpital afin de regrouper tous les documents médicaux d'un patient (ambulatoire et hospitalisé) dans un dossier unique : il s'agit de faire de la centralisation de données.
- Proposer une solution logicielle prenant en entrée ce dossier et permettant la recherche sur l'ensemble de ces données (de mots-clés, spécialisées, pré-enregistrées) ainsi que l'affichage d'une frise chronologique du passé médical du patient.

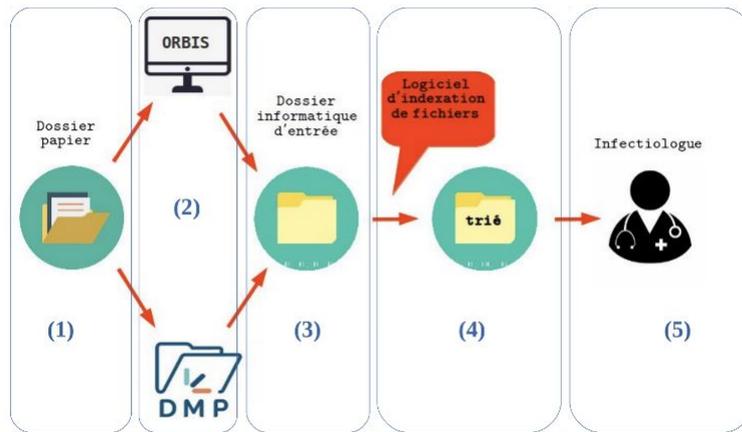


FIGURE 2.1 – Schéma de notre proposition transitoire

### 2.1.3 Solution envisagée

Nous proposons dans un premier temps un schéma organisationnel à l'échelle de l'infectiologue lui permettant d'analyser rapidement les données médicales du patient, puis dans un second temps une solution applicable à l'échelle de l'hôpital selon laquelle tous les médecins hospitaliers (et pas seulement l'infectiologue) ont accès notre outils d'analyse de données. Nous nous basons cependant toujours sur les cas des infectiologues que nous avons rencontrés pour les études d'efficacité.

#### 2.1.3.1 A l'échelle de l'infectiologue :

le DMP constitue le support idéal pour regrouper toutes les données médicales du patient afin de pouvoir effectuer des recherches spécifiques sur celles-ci car il est sécurisé et dispose de capacités de stockage suffisantes. A terme, si son usage se généralise, les solutions logicielles que nous proposons pour analyser les données médicales n'auront qu'à s'appliquer directement aux données stockées dans le DMP : notre proposition d'organisation sous l'hypothèse d'une généralisation de l'usage du DMP est présentée de façon détaillée en annexe F.13. On évite alors les phases de numérisation qui sont présentes dans les propositions d'organisation présentées ci-après.

Cependant, dans la mesure où seulement 558 000 DMP sont comptabilisés en France en novembre 2018, nous proposons la solution transitoire présentée figure 2.1, pouvant être appliquée immédiatement dans les hôpitaux : en effet, si les documents médicaux ne sont pas regroupés dans le DMP, ils le sont dans un dossier sur l'ordinateur de l'infectiologue.

Nous proposons un schéma organisationnel complet qui s'applique dès l'arrivée d'un patient ambulatoire à l'hôpital pour une consultation avec l'infectiologue jusqu'à la fin de la consultation (voir figure 1). Lorsque le patient arrive avec son dossier médical papier (1), celui-ci est numérisé et les fichiers scannés sont déposés soit sur Orbis (certains documents papiers apportés par le patient sont déjà numérisés à l'hôpital mais ce n'est pas systématique) soit sur le DMP du patient (2).

Au début de la consultation, l'infectiologue effectue le transfert de l'ensemble des documents relatifs au patient contenus dans Orbis ou son DMP (s'il en possède un) vers un dossier de son ordinateur (3). Il lance le logiciel d'indexation de fichiers qui analyse les documents de ce dossier (4). Il peut dès lors effectuer des recherches spécialisées sur l'ensemble des documents pendant toute la consultation (5). A la fin de la consultation, l'infectiologue vide le dossier d'entrée sur son ordinateur.

Notre schéma organisationnel s'applique également aux consultations de patients hospitalisés.

Le scan des documents papier du patient hospitalisé est effectué à son arrivée à l'hôpital, comme pour les patients ambulatoires, mais également au cours de son hospitalisation. L'infectiologue peut alors soit :

- transférer les fichiers vers le dossier d'entrée (3) sur son ordinateur personnel et effectuer les recherches sur les documents médicaux du patient hospitalisé en amont de la consultation, dans son bureau.
- utiliser une des applications mobiles que nous proposons par la suite (Orbis mobile ou EMAccess - logiciel que nous présenterons dans la partie suivante) afin de consulter ces documents lors de ses échanges avec le patient dans sa chambre et pendant ses trajets d'un service à un autre.

On trouvera plus de détails sur le déroulé de ce processus ainsi que sur les solutions logicielles pour sa mise en œuvre en annexe F.2.

A l'échelle de l'hôpital : le scan des documents ne serait plus effectué par l'infectiologue ou le secrétariat mais par un service de numérisation, par le recours à une entreprise extérieure prestataire de services ou la création d'un service interne à l'hôpital, dont nous avons estimé le coût en annexe F.14. La figure 2.2 présente le schéma de notre proposition.

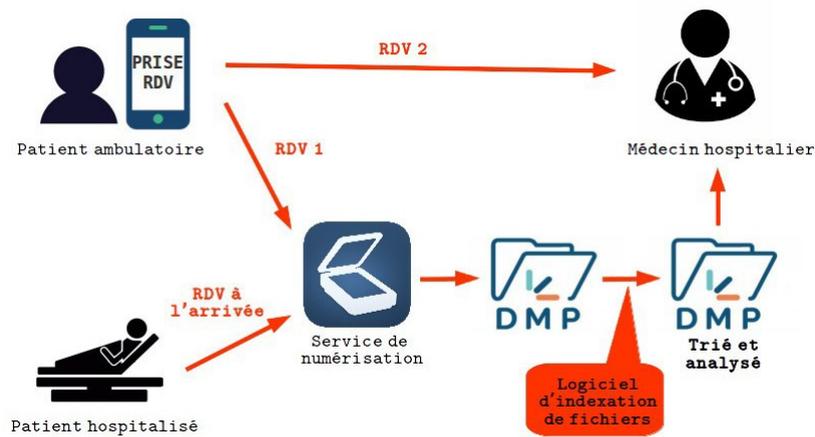


FIGURE 2.2 – Schéma de notre proposition à l'échelle de l'hôpital

Dans cette solution, lorsque le patient ambulatoire prend rendez-vous à l'hôpital, un deuxième rendez-vous lui serait attribué avec le service de numérisation s'il possède des documents n'ayant jamais été numérisés, en veillant à ce que la consultation à l'hôpital ait lieu après la numérisation. Cela implique des coûts supplémentaires pour :

- former les secrétariats prenant les rendez-vous
- modifier les sites internet permettant de prendre rendez-vous en ligne

Cependant ces coûts sont négligés devant les sommes mises en jeu dans l'étude de rentabilité en annexe F.15 réalisée pour la solution organisationnelle détaillée en annexe F.15.

Pour ce qui est du logiciel d'indexation de fichier, nous recommandons pour l'hôpital le développement d'un nouveau logiciel dont nous avons estimé le coût de développement et d'achat en contactant l'éditeur CEGEDIM (le logiciel à développer n'est donc pas une des solutions logicielles proposées en annexe F.2 pour l'usage unique de l'infectiologue) car il serait plus performant et rentabilisé, selon une étude qu'on trouvera en annexe F.15, en seulement 7 semaines environ.

## 2.1.4 Évaluation de son efficacité

Implémentation à l'échelle de :	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
L'infectiologue	- Temps consultation : Gain de 5-10 min / consultation - Gain en efficacité	- Familiarisation avec le logiciel nécessaire - Coût : Logiciel : 20 €/mois Scanner : 450 € - Temps de scan : Perte de 4min /patient
L'hôpital	- Réduction de la durée des antibiothérapies + Antibiothérapies plus adaptées au passé médical du patient -> limiter l'augmentation du nombre de bactéries résistantes - Gain moyen de 2 minutes pour chaque clinicien utilisant le logiciel - Diminution du nombre de tests effectués en doublons	- Coût Logiciel : 150 000 € Service de scans : 30 €/patient - Pas de perte de temps pour les scans

## 2.1.5 Réalisation et implantation :

Notre schéma organisationnel à l'échelle de l'infectiologue est applicable immédiatement et rentable pour l'hôpital. Cependant, à l'échelle de l'hôpital il faut compter le temps d'élaboration du logiciel de traitements de fichiers par la société CEGEDIM.

Nos schémas n'ont pas été testés en pratique dans un hôpital mais approuvés par les infectiologues transversaux Aurélien DINH et Alexandre BLEIBTREU à qui nous les avons présentés.

## 2.2 Optimisation des consultations intra-hôpital de l'infectiologue

### 2.2.1 Constats

- 4/4 des infectiologues interrogés en F.5 ne peuvent pas accéder au dossier informatique du patient hospitalisés hors de leur bureau
- 3/4 ne disposent pas d'application mobile pour remplir leurs rapports de consultations directement après la consultation et utilisent des notes sur papier qu'ils recopient sur le logiciel de l'hôpital (Orbis pour l'AP-HP) une fois de retour dans leur bureau (ce qui leur prend environ 30 min à 1h par jour).
- L'infectiologue transversal se déplace beaucoup au sein de l'hôpital pour aller voir des patients de différents services, et ses trajets pourraient être optimisés en termes de localisation de services consultés à la suite et en termes de regroupement des consultations des patients consultés dans un même service (comme nous l'avons constaté en suivant A.DINH pendant une journée au sein d'Ambroise Paré notamment).

### 2.2.2 Objectifs

Tout d'abord, ce projet vise à permettre à l'infectiologue :

- d'accéder au dossier informatique du patient hospitalisé hors de son bureau, notamment pendant ses trajets et dans la chambre du patient mais également à des données/logiciels d'aide à la prescription.
- de taper directement son compte-rendu de consultation dans la chambre du patient.
- de minimiser le temps nécessaire pour récupérer les informations médicales du patient.
- d'organiser des mini-réunions d'informations pour tenir les différents services à jour de l'évolution des recommandations.
- d'observer l'influence directe de la présence de l'EMA auprès de chaque service.
- d'optimiser ses déplacements au sein de l'hôpital.

Ce mini-projet veut aussi poser un cadre plus formel à l'activité de conseil des infectiologues transversaux, tout en facilitant la prise de contact avec les EMA.

## 2.2.3 Solutions envisagées

### 2.2.3.1 Proposition d'une plateforme de recommandations pour les EMA : EMAccess

Nous proposons une plateforme, dont nous avons conçu la maquette (qu'on trouvera en annexe F.16) et l'interface mais que n'avons pas eu le temps de programmer. Cette plateforme permettra de structurer et d'améliorer la logistique des EMA des différents hôpitaux autour d'une même plateforme. De plus si la mise en place de cette plateforme est une réussite en milieu hospitalier, une implantation en ville sera envisageable.

Les grandes lignes de son fonctionnement sont exposées ci-dessous.

Tout d'abord le personnel médical de tous les services, une fois connecté, pourra demander une recommandation pour un patient. Deux cas se distinguent alors :

- Le patient a déjà reçu un ou plusieurs avis que le médecin peut consulter. Il décide alors si ceux-ci sont suffisants ou s'il en veut un nouveau.
- Le patient n'a reçu aucun avis, l'utilisateur est alors redirigé directement vers la page de demande d'avis. Pour initier un avis, le médecin est interrogé sur plusieurs points :
- Le service, la salle et le lit où est situé le patient (automatisation possible avec le logiciel de gestion de l'hôpital).
- Un résumé clinique (antécédents principaux).
- Traitement.
- Les résultats des prélèvements microbiologiques.
- L'urgence de la situation.
- Documents complémentaires (IRM, analyse, allergies...)
- Etc...

Une fois la réponse de l'infectiologue reçue (par téléphone, de vive voix, ou même directement sur l'application) le médecin sera invité à donner un retour sur l'avis (pertinence, rapidité, s'il l'a suivi...). Les différents services pourront aussi retrouver des statistiques sur la consommation d'antibiotiques dans leur service ainsi que des recommandations. Il sera également possible d'envoyer des questions courtes sur un service de messagerie instantanée. Enfin les membres des services concernés verront en se connectant sur la plateforme si un CafEMA (mini-réunion d'information pendant une pause café par exemple) les concerne prochainement.

Du côté de l'infectiologue, la plateforme regroupe l'ensemble des demandes, classées par ordre d'importance en générant un PDF regroupant toutes les informations. De plus elle est accessible depuis le smartphone, c'est-à-dire accessible partout. Par exemple, pour conseiller un interne de l'EMA travaillant sur la rédaction d'un avis, un infectiologue a accès à la totalité des informations du patient directement sur la plateforme. Aussi, l'interne peut poser ses questions sur le service de messagerie. Enfin, une fonction "export" lui permet d'exporter les informations directement sur son logiciel ce qui lui évite de retranscrire toutes les informations données par le médecin.

### 2.2.3.2 Proposition d'une application mobiles couplée à l'installation de QR-codes pour accéder rapidement aux données médicales du patient

Le logiciel Orbis utilisé à l'AP-HP existe déjà en version mobile : OrbisMobile, mais n'est pas utilisé dans les hôpitaux que nous avons visités. Notre proposition est la suivante : équiper les infectiologues de phablettes (à environ 90-150€ l'unité) munies de l'application OrbisMobile afin de leur permettre d'accéder au dossier Orbis du patient et de remplir les compte-rendus des consultations partout dans l'hôpital. Nous avons malheureusement été incapable de contacter Orbis afin d'obtenir des informations concernant le coût de l'implémentation de l'application sur les phablettes/portables des infectiologues par manque de réactivité de la part d'AFGA (la société qui a créé Orbis).

Par ailleurs, nous proposons également la mise en place de QR-Code placés devant les chambres des patients qui, une fois scannés, donnent leur l'IPP (Identifiant Personnel du Patient, numéro attribué à chaque patient lors de sa première venue à l'hôpital). En copiant cet identifiant dans OrbisMobile, l'infectiologue accède directement au dossier informatique du patient.

Lors des consultations prévues par l'infectiologue à la suite d'une alerte de la microbiologie (qui lui indique les résultats d'antibiogrammes des patients), d'un clinicien ou de la pharmacie (lorsque certaines antibiothérapies ont été prescrites), l'infectiologue dispose déjà des références des patients : les QR-codes ne lui feraient alors pas gagner de temps.

En revanche, ils l'encourageraient à effectuer des vérifications « aléatoires » et rapides des antibiothérapies prescrites aux patients du même service que ceux qu'il a prévu de consulter car il accéderait directement et rapidement à leurs dossiers médicaux. Ces consultations seraient justifiées car le temps de déplacement d'un service à un autre (d'une dizaine de minutes environ) est largement supérieur à une vérification rapide de traitement (de quelques minutes seulement).

Nous avons consulté le secrétariat de l'hôpital Bichat afin d'évaluer la faisabilité de la mise en place de QR-codes :



FIGURE 2.3 – Schéma de notre proposition avec application mobile

- Leur temps de création par des applications mobiles nombreuses et déjà existantes ainsi que le temps nécessaire aux infirmières pour les coller devant les chambres sont négligeables pour le secrétariat.
- Le risque d'erreur (codes pointant vers le dossier d'un autre patient) nécessite des protocoles particuliers. Pour limiter ce risque, nous proposons dans un premier temps des personnalisations des QR-codes (couleur différentes selon le sexe, initiales du patient en bas des codes) afin de permettre des vérifications immédiates des codes. On peut ensuite s'attacher à trouver des protocoles plus fiables mais respectant le secret médical.
- Il n'y aurait pas de problème de confidentialité si une autorisation spéciale est demandée au patient lors de son hospitalisation.

## 2.2.4 Évaluation de son efficacité

### 2.2.4.1 Proposition d'une plateforme de recommandations pour les EMA : EMAccess

PROBLÈME DE L'INFECTIOLOGUE	AVANTAGES DE EMAccess	GAIN
Questions redondantes à chaque conversation téléphonique	Pré-remplissage d'un formulaire de demande d'avis	Gain de temps : 2-5 mins/cons
Format fax lent et contraignant	Format numérique rapide et facile	Gain de temps : 2-5 mins/cons
Demande sous format papier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classement des demandes automatiques</li> <li>• Format numérique portable accessible partout</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gain de temps à ne pas trier les demandes : 20 mins/jours</li> <li>• Gain de temps grâce au format numérique : 2min/cons</li> </ul>
Informations erronées	Format numérique donc moins propice aux erreurs de rapidité liées à un échange téléphonique.	Réduction de 20% des erreurs d'information
Transmission d'information au sein de l'équipe d'infectiologie	Consultation des informations rapide et partout	Gain de temps : 2-3 mins/cons
Pas de retour sur les avis	Mise en place d'un système de retour avec statistiques	Gain en terme d'efficacité et d'adaptabilité des EMA
Pas de trace des avis précédentes (uniquement sur Orbis mais les différents services n'ont pas accès à la totalité des avis qu'ils ont reçu)	Garde en mémoire tous les avis concernant le cas d'un patient	Éviter les doublons, Gain de temps <i>indéfini</i>

### 2.2.4.2 Proposition d'une application mobiles couplée à l'installation de QR-codes pour accéder rapidement aux données médicales du patient

AVANTAGE	INCONVÉNIENT
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gain de temps pour l'infectiologue de <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2h par jour 6h par semaine <i>selon ADINH</i></li> <li>• 6-9 min par consultations <i>selon B.PILMIS</i></li> </ul> </li> <li>- OrbisMobile comme les QR-codes peuvent être utilisés par tous les médecins de l'hôpital -&gt; gain de temps généralisé mais que nous n'avons pas pu estimer</li> <li>- Les QR-codes encouragent les « vérifications aléatoires »</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût de 150€ pour chaque EMA à renouveler tous les 3-5 ans pour l'achat des phablettes (très faible à l'échelle de l'hôpital)</li> <li>- Formation des infirmières pour leur mise en place + création des QR-codes</li> <li>- Risque d'erreurs pour les QR-codes (mais limités par des protocoles adaptés)</li> <li>- Problème de confidentialité : nécessité de demander l'autorisation au patient pour écrire ses initiales sous le QR-code</li> </ul>

## 2.3 Réalisation et implémentations

La plateforme EMAccess demeure à l'état de projet dans la mesure où nous n'avons eu ni le temps ni les données pour la programmer réellement. L'utilisation d'OrbisMobile (au moins sur les portables des infectiologues) serait applicable à l'issue de discussions avec AGFA. Les QR-codes peuvent être implémentés immédiatement dans la mesure où il existe de nombreuses applications gratuites pour les créer et les lire.

# Chapitre 3

## À l'échelle du public et des usagers

### 3.1 Introduction du projet et de ses motivations

Nous avons vu que si l'on veut freiner la résistance antibiotique à grande échelle, il est indispensable de ne pas négliger la sensibilisation de la population dans son ensemble. Nous avons donc construit un projet de sensibilisation par l'éducation, sous la forme d'interventions dans les établissements scolaires.

Plusieurs recherches internationales soulignent l'efficacité des interventions en milieu scolaire, notamment en ce qui concerne la santé. Par exemple, le *Jornal de Pediatria* (Brésil) a publié en 2014 une méta-étude sur l'influence de programmes de prévention scolaire à propos du temps abusif passé sur les écrans et ses conséquences en terme de santé, notamment causant de l'hypertension artérielle et de l'obésité. Les résultats étaient probants : une des études jugée comme pertinente dans la publication scientifique a montré une décroissance de la sédentarité avec une différence moyenne standardisée de -0,25 heures par jour et une autre a prouvé qu'il y avait une réduction globale de l'IMC avec une différence moyenne standardisée de -0,89 (qui se traduit par une ampleur importante) suite aux stages de sensibilisation. Ainsi, intervenir auprès des enfants dans leur milieu d'apprentissage peut s'avérer efficace pour modifier leur comportement, y compris dans le domaine de la santé.

Les interventions proposées dans le panel de la caisse primaire d'assurance maladie aux établissements, sont pour certaines sur le thème de l'accès à la santé, ou la vaccination mais aucune n'alarme sur l'antibiorésistance ni n'enseigne le bon usage antibiotique. Or, au vu des prévisions alarmantes, il est légitime d'instaurer des interventions régulières sur ce thème dans les établissements scolaires, au même titre que sur la drogue, le tabac ou la sécurité routière. La comparaison la plus marquante reste celle avec la sexualité : dans les années 1980, avec l'émergence du virus du sida, enjeu principal médical de l'époque, des campagnes de prévention et d'éducation sexuelle en milieu scolaire ont été préconisées, mises en place, et sont aujourd'hui démocratisées. Ces mesures éducatives ont porté leurs fruits : alors qu'avant 1985, seuls 15% des jeunes utilisaient un préservatif pour leur premier rapport sexuel, ce chiffre s'élevait à 86% en 2005. Désormais, l'enjeu principal de santé est l'antibiorésistance, il est donc nécessaire, de même que pour l'éducation sexuelle, de mettre en place un programme d'éducation sérieux à ce sujet.

Centrer notre programme de sensibilisation sur les enfants n'est pas un choix anodin. Ce sont les consommateurs de demain et ils sont aujourd'hui encore malléables intellectuellement, dans le sens où ils ne sont pas enclins aux mêmes préjugés que les adultes, n'ont pas encore acquis l'automatisme du recours aux antibiotiques. Il s'agit qu'ils ne l'acquière jamais, qu'ils sachent que la prise d'antibiotiques doit logiquement résulter d'une réflexion médicale fondée.

De plus, les enfants sont un vecteur vers leurs parents. Ils sont d'une part plus réceptifs aux arguments des intervenants que des adultes ne le seraient, et d'autre part, en informant les parents de leurs activités, ils éveilleront leur intérêt sur la question et remettront certaines de leurs connaissances à jour.

Par cette démarche l'objectif est double : former de nouvelles générations responsables et capables de prendre des décisions éclairées en matière d'antibiothérapie, et entraîner par leur biais les générations qui ont déjà dépassé le stade de l'éducation scolaire dans ce sens, auxquelles elles sont pour le moment réticentes.

Nous avons remarqué que le Québec était plus avancé que la France en ce qui concerne l'éducation à la santé<sup>1</sup> mais la portée de leurs interventions reste tout de même limitée car elles sont isolées. Notre projet repose sur la systématisation des interventions, nécessaire pour que chaque enfant soit atteint par la prévention et égal devant l'éducation et la sensibilisation. Cela permet également d'assurer un suivi de la formation, même si l'enfant venait à changer d'établissement au cours de sa scolarité car les interventions sont homogénéisées pour tous les établissements, le dossier de fiches pédagogiques mis à disposition étant unique et très détaillé sur le contenu des séances.

---

1. Référence : Analyse des interventions de promotion de la santé et de prévention en contexte scolaire québécois : cohérence avec les meilleures pratiques selon l'approche École en santé, mai 2019

CLASSES	THEMES ABORDES	SUPPORT
MATERNELLE	Hygiène de base	Ateliers : lavage de mains, bactéries en pâte à modeler, tousser dans son coude
CE1	Système de santé, infections, antibiotiques	Intervention + saynètes de mise en pratique (disponibles en annexes)
CM2	Bactéries, antibiotiques, résistance, précautions à prendre	Intervention + coloriages + jeu sportif adapté au monde médical
CINQUIEME	Histoire de l'antibiothérapie, infections	Frise chronologique + vidéo
TROISIEME	Problème de la résistance	Vidéo + débats
PREMIERE	Mesures concrètes mises en place en milieu hospitalier, métiers en première ligne de lutte contre l'antibiorésistance, prise de conscience de ce qu'ils peuvent faire à leur échelle	Intervention + quiz + vidéos

TABLE 3.1 – Contenu des séances

Les interventions que nous avons construites sont prévues tous les ans en maternelle, à intervalles de 3 ans en primaire, puis de 2 ans au collège et lycée. Elles ne sont pas exhaustives (prévoir maximum 2h par an pour les classes de niveaux concernés) afin de ne pas ennuyer les élèves, ni de représenter une charge trop conséquente en matière de temps pris sur le programme des enseignants. Pour stimuler les apprenants, nous avons développé des supports originaux et changeants pour chaque classe, et prévu de réactiver rapidement les connaissances dispensées dans les séances précédentes, ce qui nous a été possible grâce au système de formation sur plusieurs années, et car tous les thèmes essentiels que nous avons choisi d'aborder sont reliés les uns aux autres et s'inscrivent dans une progression.

## 3.2 Contenu de la formation

Nous avons constitué un dossier complet contenant les fiches pédagogiques pour chaque classe détaillant le contenu des interventions, les enseignements à dispenser et la description précise des activités prévues. Y sont également joints tous les documents annexes nécessaires aux séances (voir Annexe G.1). On trouvera le contenu en bref des séances que nous avons constituées, dans un souci de progression du contenu et du support en adéquation avec le niveau des élèves, à la figure 3.1.

## 3.3 Mise en place et acteurs

En ce qui concerne les intervenants : en maternelle et primaire ce sont les enseignants qui prennent en main les séances car il est plus logique pour un enfant de recevoir des devoirs de la part de son professeur et qu'il est question de demander aux élèves d'intervenir notamment en répétant chez eux des saynètes à jouer. Au collège et lycée, l'infirmier (autorité médicale) ou le professeur de SVT (autorité professorale légitime du point de vue d'un élève) incorpore les interventions dans les cours de SVT tout en marquant bien qu'il s'agit d'une intervention spécifique à la santé qui sort du cadre des cours ordinaires. L'infirmier et le professeur de SVT ont déjà reçu la formation nécessaire à la prise en charge des séances décrites. Le choix de l'un ou l'autre des intervenants dépendra de la flexibilité des emplois du temps de l'un et de l'autre, et du temps qu'ils sont en mesure d'y consacrer. Ce choix d'organisation est laissé à la direction de chaque établissement. Les séances de maternelle et primaire sont également conçues de sorte à ce que les enseignants n'aient besoin d'aucune formation supplémentaire. Pour ce qui est des frais à prendre en charge, nous avons pris garde à ce que les intervenants n'aient à utiliser dans les prestations que du matériel qui est déjà à disposition dans les établissements (pâte à modeler en maternelle, salle informatique au collège, vidéoprojecteur ou à défaut salle informatique au lycée). Les seuls coûts supplémentaires font partie d'un budget déjà débloqué pour cela dans les établissements scolaires : ceux liés à l'impression (uniquement pour les saynètes des élèves de CE1, et les coloriages éducatifs pour ceux de CM2). S'étant affranchi du coût matériel, il faut néanmoins compter

un coût de temps débloqué par les enseignants et/ou l'infirmier, que nous avons rendu le plus court possible en programmant deux heures par an afin que cela n'empêche pas le bon fonctionnement du programme. Par exemple, un enseignant de première de SVT consacre en moyenne 36 semaines x 3 heures = 108 heures de cours par an à sa classe. La séance de 2h représenterait donc un investissement de 2% du temps qu'il passe avec la classe. Ce chiffre a paru raisonnable aux professeurs à qui nous avons pu parler compte tenu de l'enjeu et des problèmes futurs liés à l'antibiorésistance. En tant qu'ingénieurs nous avons souhaité proposer une solution passant par l'éducation. Une manière d'implémenter notre programme est de passer par l'Agence Régionale de Santé (ARS). C'est pourquoi nous avons présenté notre dossier (qu'on trouvera en annexe G.2) à Anne de Saunières, pharmacienne de formation et responsable du département politique du médicament et des produits de santé à l'ARS Ile-de-France. Elle s'est montrée enthousiaste aux perspectives que notre projet offrait, d'autant plus qu'elle et son équipe songeaient dans un futur proche à développer une sensibilisation par l'éducation car ils avaient fait les mêmes constats que nous. L'implémentation de notre projet passera donc par le biais de l'autorité de l'ARS, qui proposera à l'Education Nationale le dossier que nous lui fournissons clé en mains. L'ARS a en effet une certaine autorité et légitimité dans le secteur pour pousser le projet. Nous avons soumis l'intégralité de nos fiches pédagogiques à des enseignants du groupe scolaire Lucien de Hirsch dans le 19ème arrondissement de Paris et du Lycée Leonard de Vinci à Saint-Michel sur Orge. L'enseignante de maternelle Mme Thilda Assaraf et la directrice du primaire Mme Yael Bensimhon, ainsi que les enseignants de SVT de collège Mme Patricia Brahami et de lycée Mme Agnes Belhassen et M. Guillaume Pellerin nous ont aidé à améliorer leur contenu et l'ont validé en matière de faisabilité, de cohérence par rapport au niveau et au programme scolaire, et de prise en charge envisageable par les enseignants eux mêmes. Ils ont également approuvé les supports pédagogiques qu'ils ont trouvés variés et assez originaux pour attiser la curiosité des enfants (tout particulièrement les saynètes de CE1).

### 3.4 Regard critique

Nous avons tenu à parler de notre projet à un proviseur d'établissement scolaire pour avoir un regard plus professionnel et pragmatique sur la mise en place de notre projet et avoir les idées plus claires sur le mode de décision quant à l'organisation des interventions prévues dans un établissement. Nous avons donc obtenu un rendez-vous avec Mme Geneviève Malleville, proviseur du groupe scolaire Paul Bert dans le 14ème arrondissement de Paris, et elle a exprimé un doute quant à l'implémentation du projet : bien que l'idée soit louable, est-ce raisonnable de vouloir le rendre obligatoire ? Cela nous a poussé à revoir notre copie et à nous interroger sur l'intérêt et la viabilité du projet. Si l'idée est louable, notre projet pourrait faire face à un écueil majeur : est-ce raisonnable de vouloir le rendre obligatoire ? Les établissements ont déjà pour obligation de faire suivre un parcours santé à leurs élèves (programme disponible sur Eduscol). Ils font aussi intervenir des personnels enseignants ou extérieurs sur des sujets particuliers choisis par l'établissement par le biais du CESC (comité d'éducation à la santé et à la citoyenneté) propre à chaque groupe scolaire. Par exemple, le groupe Paul Bert se focalise notamment sur le problème de l'égalité des sexes. Dans cette logique de liberté de choix, rendre notre programme obligatoire peut être compromis mais pas impossible au vu du danger que l'antibiorésistance présente aujourd'hui et pour le futur, et de la nécessité de prendre des mesures fortes dans cette situation d'urgence. La caisse primaire d'assurance maladie propose aussi des interventions aux établissements scolaires et à d'autres organismes. Mais ces interventions sont surtout centrées sur l'accès aux soins et les pathologies personnelles (cancers, diabète ...), il n'existe pas d'interventions spécifiques à l'antibiorésistance. Le programme santé de l'éducation nationale couvre beaucoup de domaines mais pas suffisamment celui de l'antibiorésistance. Au vu du danger que ce dernier représente aujourd'hui et pour le futur, il est essentiel sinon d'intégrer notre programme complet dans le programme de santé au moins d'en incorporer une partie pour sensibiliser les élèves à ce problème de santé publique majeur. Il est indispensable d'ouvrir la discussion sur ce sujet si nous voulons préserver l'efficacité des antibiotiques et maintenir l'efficacité du système de soins des prochaines générations. Cependant, dans l'éventualité où l'ARS se heurterait à un refus de l'Education Nationale, l'alternative à adopter serait de proposer à des organismes gouvernementaux intervenant auprès des établissements via la Caisse Primaire d'Assurance Maladie (CPAM) d'incorporer notre programme dans leurs prestations. Cela comblerait les manques observés dans les interventions proposées sur l'antibiorésistance, et par le nouveau plan de l'ARS et les campagnes développées pour alarmer la population sur la résistance antibiotique. Les établissements seraient aussi plus enclins à choisir ces prestations parmi d'autres dans le cadre de leur plan d'action. Notre projet est donc implémentable à différents niveaux et nous avons envisagé toutes les possibilités afin d'être sûrs qu'il serve et permette de lutte contre l'antibiorésistance.

# Conclusion

Ainsi, l'actuelle pratique de l'antibiothérapie, en France comme ailleurs, se trouve fortement ralentie par l'application inadéquate d'une théorie médicale pourtant clairement définie. Pour pallier la progression inquiétante du taux d'antibiorésistance dans la population, nombre de mesures ont été prises par le gouvernement et les instances de santé responsables. Cependant, malgré un certain nombre de campagnes de sensibilisation efficaces, la majorité des mesures mises en place ont produit des résultats mitigés.

L'importance des enjeux de santé publique liés aux problèmes de l'antibiorésistance, la situation impose de trouver des solutions efficaces sur le long terme, mais également d'autres d'utilité immédiate. C'est dans ce contexte que nous avons été confrontés à des questions de nature médicale afin d'y apporter des réponses d'ingénieur. Nous avons été introduits aux problématiques de l'infectiologie transversale par deux semaines de présentation par des professionnels tant hospitaliers que libéraux, et nous avons complété nos recherches par des lectures, discussions et rencontres avec d'autres acteurs du domaine, et complété diverses initiatives. Nous avons ainsi pu dégager les principales problématiques posées par ce sujet et trouver les lacunes les plus frappantes qui empêchent une pratique efficace et optimale de l'antibiothérapie.

Forts de ce constat, nous avons décidé de concentrer notre action en mini-projets indépendants mais concertés, prenant en compte les dimensions sanitaires mais aussi économiques, sociales et éthiques du sujet. Notre projet unifié, touchant différents acteurs de l'antibiorésistance, propose une solution applicable rapidement, économiquement efficace et exportable à l'échelle nationale.

Pour garantir le bien-fondé de notre entreprise, nous sommes restés en contact régulier avec les infectiologues de l'AP-HP et nos tuteurs. Leur aide nous a été précieuse dans la mesure où nous faisons face à une situation entièrement nouvelle. En effet, nous avons dû acquérir aussi bien les connaissances liées au domaine de l'infectiologie que les méthodes de réflexion et compétences indispensables à l'ingénieur qui travaille en équipe.

Au delà de nous avoir permis de produire un projet transversal dont le but est de proposer des solutions efficaces favorisant l'utilisation rationnelle d'une antibiothérapie, ces 3 semaines de MIG ont participé à notre formation quant au travail de groupe, et à l'amélioration de notre sens de l'organisation, de la cohésion et de l'adaptation face aux difficultés rencontrées.

# Appendices

## Annexe A

# Introduction

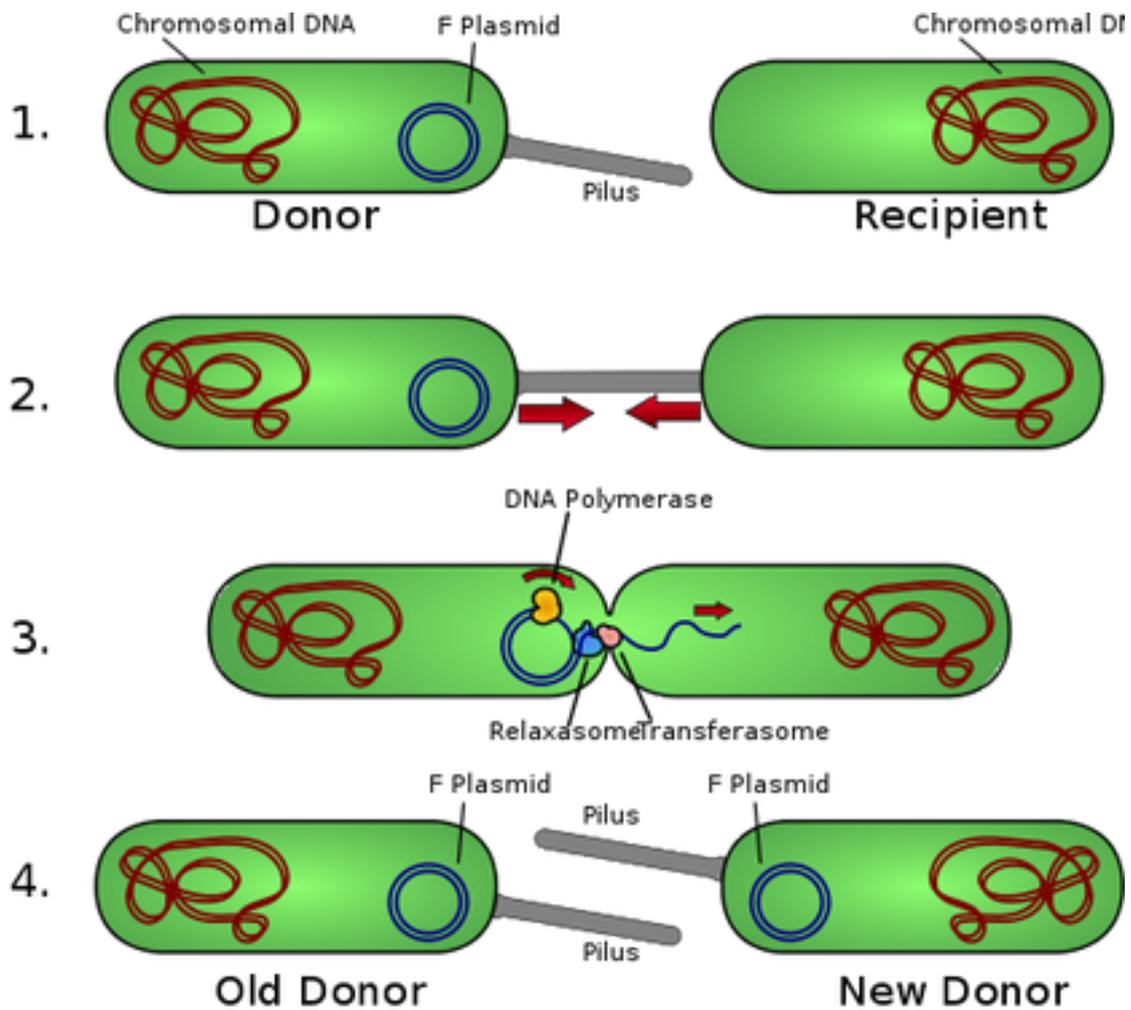


FIGURE A.1 – Transmission horizontale à l'aide du pilus

### La consommation d'antibiotiques en Europe - 2012

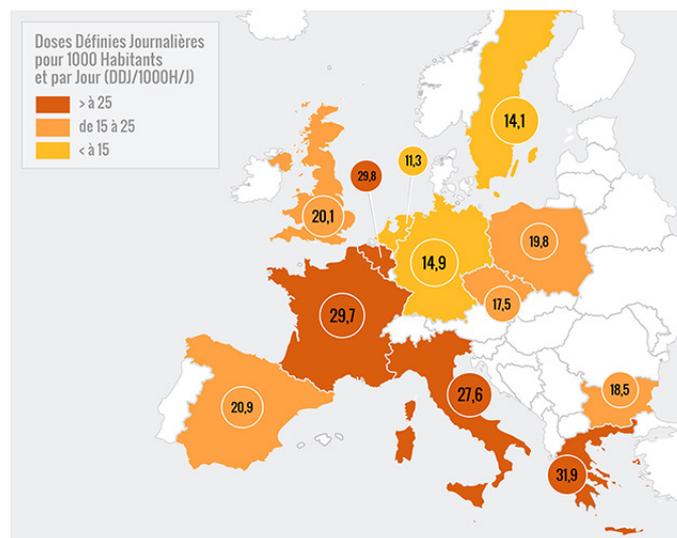


FIGURE A.2 – Carte de la consommation européenne d'antibiotiques (Source : <http://antibio-resistance.fr>)



FIGURE A.3 – Carte de la résistance de *Staphylococcus Aureus* à un antibiotique (Source : <http://banquemarcsvt.blogspot.com>)

## Annexe B

# Efficacité des moyens mis à disposition des personnels de santé

### B.1 Des alternatives aux antibiotiques

#### B.1.1 La transplantation du microbiote fécale

# 1 Qu'est-ce que la TMF ?

Contexte : On appelle dysbiose l'altération qualitative/quantitative des micro-organismes présents dans le microbiote intestinal (environ  $10^{14}$  par individu). Un cas fréquent de dysbiose est celui provoqué par la prise d'antibiotiques. L'infection bactérienne nosocomiale à *Clostridium difficile* est permise par une dysbiose. La manifestation la plus courante de cette pathologie est l'apparition de diarrhées abondantes chez le patient.

Définition : La transplantation de microbiote fécal (TMF) est un traitement de l'infection à *Clostridium difficile* (ICD). Il consiste à introduire des selles d'un porteur sain dans le tube digestif du patient pour rééquilibrer sa flore intestinale.

⇒ Quel lien avec les antibiotiques ?

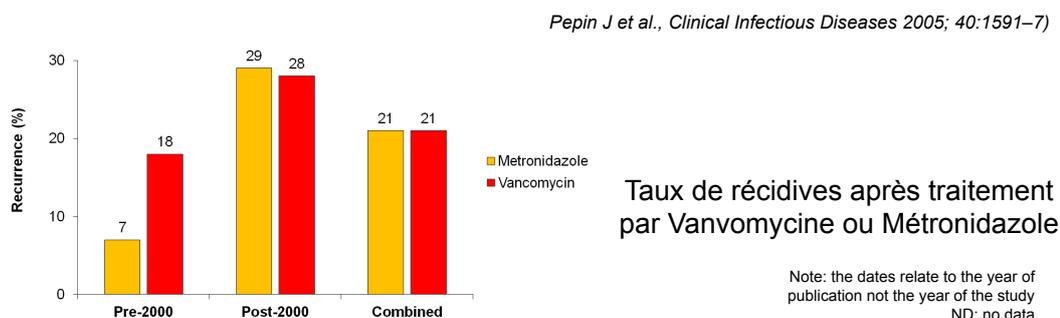
Cette infection est généralement traitée par des antibiotiques, principalement par la Vancomycine et Metronidazole. Cependant, on observe depuis 2003 (au Canada initialement puis dans le monde entier) l'apparition de souches résistantes aux antibiotiques. Les conséquences sont multiples et graves : augmentation de la mortalité, surcoût par patient à cause de la réadmission en hôpital... En France, on estime à 9024€ le coût par patient admis et traité par antibiotiques pour ICD, et un coût annuel de 28,55M€ (voir Le Monnier et al, JHI 2015, 91, 117-122) ce qui est non négligeable dans notre problématique puisque la surconsommation d'antibiotiques annuelle est évaluée entre 71M€ et 441M€.

L'absence de nouveaux antibiotiques oblige à chercher des alternatives, d'où l'usage de la TMF.

## Evolution des récives

### • La fréquence des récives a augmenté entre les 90s et 2004

- Analyse rétrospective canadienne
- Probabilité de récives à J-60 après MZ:
  - 20,8% (1991-2002) versus 47,2% (2003-2004)
- Concomitant à l'émergence du clone 027



Adapted from Aslam et al. *Lancet Infect Dis* 2005;5:549-57.

Ce graphique présente un constat au Canada de l'évolution de la fréquence des récives à l'ICD.

- On observe clairement l'augmentation du taux de récives après 2000.
- Il est intéressant de noter qu'avant les années 2000, *C.difficile* était plus résistante à la Metronidazole qu'à la Vancomycine. Mais avec l'apparition de souches résistantes après 2000, les deux antibiotiques sont également effectifs.
- Enfin, il semble plus effectif de combiner les deux dans le traitement que d'administrer un seul.

## 2 Qu'en est-t-il des résultats ?

Par rapport aux antibiotiques : La littérature a prouvé que les chances de guérison par TMF sont largement supérieures par rapport à l'antibiotique. La toute première étude randomisée effectuée par Van Nood (voir protocole et résultats en annexe) montre que le taux de guérison est supérieur à 80% pour la TMF (sur 16 patients présentant des récidives) face à 30% pour la Vancomycine (sur 13 patients).

⇒ Qu'en est-il des effets secondaires ?

Ce traitement étant très récent, les effets à long terme ne sont pas bien connus. Le fait que seul 30% du microbiote fécal soit connu montre qu'il y a une grande part d'ombre sur les raisons pour lesquelles la TMF marche et, à fortiori, les effets indésirables qui peuvent s'ensuivre.

## 3 Réglementation

Contexte : Suite aux succès de la TMF lors de tests randomisés (octobre 2013 en France) l'ANSM décide de lui conférer le statut de médicament en 2014 car elle a une visée curative. Sa préparation pour l'instant est strictement réservée à des pharmacies compétentes au sein d'hôpitaux. Au même moment est créé le Groupe Français de Transplantation Fécale (GFTF) qui travaille activement sur le sujet et publie des études.

Son application est possible qu'après la deuxième ou troisième récidive après traitement par antibiotiques.

⇒ Quel impact sur le patient ?

Ce traitement étant récent, et son utilisation réservée en dernier recours, le patient doit être informé de tous les risques possibles connus. C'est pourquoi, il doit signer un consentement éclairé.

# Consentement

## A faire signer par le receveur : vaut accord de soins



Groupe Hospitalier Pitié-Salpêtrière – Charles Foix  
47-83 boulevard de l'hôpital  
75651 PARIS Cedex 13

### Consentement éclairé pour être receveur d'une transplantation de microbiote fécal

Je soussigné(e).....(nom du receveur)

Atteste que mes médecins m'ont expliqué :

1. que je souffre d'une infection intestinale dont le traitement par antibiotiques n'était plus ou pas efficace.
2. Qu'il s'agit d'une infection par une bactérie dénommée *Clostridium difficile*.

Autorise les services compétents du Centre Hospitalier ..... à effectuer sur ma personne une **transplantation de microbiote fécal (TMF)**, c'est-à-dire l'administration d'une préparation pharmaceutique à base de selles prélevées chez un individu sain (dénommé le donneur\*). **Je comprends :**

1. que tout retard à cette transplantation de microbiote fécal est de nature à compromettre mes chances de guérison.
2. qu'aucun praticien ne procédera à des soins qu'il considérerait comme outrepassant ses capacités et ses compétences.
3. que cette TMF peut être réalisée par l'administration, soit de 30 gélules par voie orale, soit d'une préparation au moyen d'un lavement par voie rectale, d'une coloscopie ou d'une sonde naso-duodénale.
4. que les médecins ne peuvent pas garantir la réussite absolue de cette tentative de traitement, mais je sais qu'en cas d'échec d'autres tentatives thérapeutiques pourront être effectuées, soit au moyen d'un autre TMF, soit au moyen des traitements antibiotiques conventionnels.
5. qu'il me sera demandé de revenir en consultation dans le centre hospitalier ..... afin de vérifier à des temps réguliers que mon état de santé s'est amélioré ou qu'il ne s'est pas amélioré.
6. qu'une autre possibilité de traitement consisterait à reprendre une cure prolongée d'antibiotiques dont je sais qu'elle peut également être accompagnée de certains risques.

#### \*Le donneur

On m'a informé

- que ce donneur n'est pas porteur des signes cliniques et biologiques d'une maladie inflammatoire chronique au moment du don des selles
- que cette préparation est constituée de selles
- que le donneur a été sélectionné sur la base d'analyses biologiques permettant d'éliminer le risque de transmission :
  - o **des virus suivants** : VIH1, VIH2, Hépatite A, Hépatite B, Hépatite C, Hépatite E, CMV
  - o **des bactéries suivantes** : *Treponema pallidum*, *Clostridium difficile*, Bactéries multirésistantes aux antibiotiques, Bactéries entéropathogènes, en particulier *Shigella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Salmonella*
  - o **des parasites entéropathogènes** : *Strongyloides stercoralis*, *Entamoeba histolytica*, *Cyclospora*, *Isospora*, *Cryptosporidium*, *microsporidies*, *Giardia intestinalis*.

Je connais le donneur des selles qui feront l'objet de cette préparation et j'approuve ce choix

Je ne connais pas le donneur des selles dès lors que toutes les informations nécessaires ont été fournies.

#### Recul et risques liés à la procédure

Cette procédure de transplantation de microbiote fécal (TMF) est une option thérapeutique (niveau de preuve) pour le traitement de l'infection à *Clostridium difficile* (niveau de preuve) (niveau de preuve) Cette procédure de transplantation de microbiote fécal (TMF) est destinée à être totalement efficace (niveau de preuve) En ce sens, si les données de la littérature sont rassurantes, il n'est pas possible de garantir l'efficacité de la procédure. En signant le présent consentement, je reconnais que je suis conscient des risques liés à cette procédure.

Je reconnais qu'il n'y a pas de risque de transmission de l'infection à *Clostridium difficile* au receveur.

Dans le cadre de la procédure de transplantation de microbiote fécal (TMF), je reconnais que je suis conscient des risques liés à cette procédure. Cette procédure de transplantation de microbiote fécal (TMF) est destinée à être totalement efficace (niveau de preuve) En ce sens, si les données de la littérature sont rassurantes, il n'est pas possible de garantir l'efficacité de la procédure. En signant le présent consentement, je reconnais que je suis conscient des risques liés à cette procédure.

#### Signature du patient

A ..... le .....

#### Signature du médecin

Je soussigné, Docteur ..... de l'organisation de soins, ai expliqué les risques et avantages de cette procédure et m'a indiqué qu'il s'agit d'un acte médical.

#### Signature du médecin

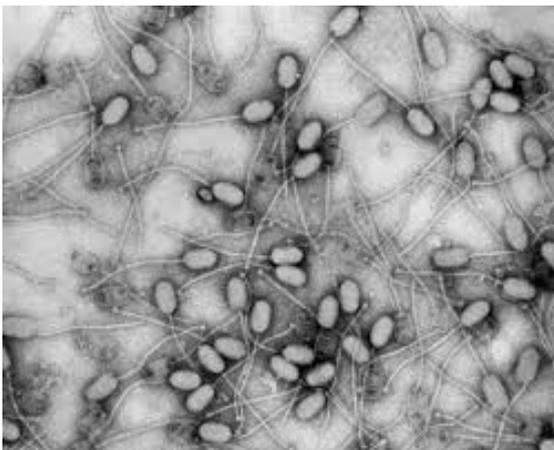
A ..... le .....

## B.1.2 La phagothérapie

## ***Phagothérapie :***

Le terme de bactériophage (ou plus simplement phage) a été créé et proposé par Félix d'Hérelle en 1917 à l'institut Pasteur pour désigner un nouveau virus capable selon lui de «manger » des bactéries. Les bactériophages sont souvent très spécifiques, et ne s'adressent qu'à une seule ou qu'à quelques souches de bactéries bien déterminées. Les bactériophages infectent donc de manière spécifique les bactéries pathogènes responsables d'une maladie, tout en préservant les autres bactéries, ce qui constitue une différence fondamentale avec l'antibiothérapie classique. En l'état actuel des connaissances, les phages sont inoffensifs pour les cellules humaines eucaryotes.

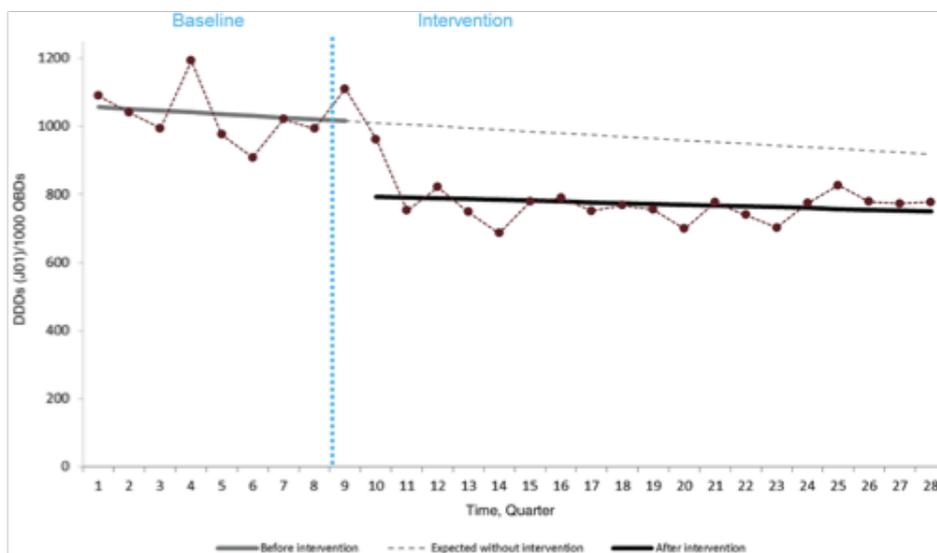
Les bactériophages sont des virus et leur reproduction n'est donc possible que par l'infection d'une cellule hôte. Une fois fixé à la paroi bactérienne, le phage injecte son matériel génétique (ADN ou ARN) directement dans la bactérie. Le phage détourne ainsi le programme génétique de la bactérie à son profit dans le but que cette dernière fabrique des multitudes de nouveaux phages. Ainsi les phages ne se répliquent in vivo qu'en présence de leur proie, et une petite dose initiale est rapidement et considérablement augmentée in situ. A contrario, en leur absence, ils ne peuvent pas se multiplier et sont finalement détruits et/ou éliminés. Leur action est rapide, quasi immédiate dès que la bactérie est précisément identifiée et peut lutter contre des bactéries hautement résistantes aux traitements antibiotiques habituels.



*Bactériophage de staphylocoque doré*

La découverte et le développement des antibiotiques à partir des années 1930 a presque totalement interrompu la recherche dans le domaine de la phagothérapie dans le

monde occidental. Néanmoins les chercheurs du monde soviétique ont continué à effectuer des recherches et à perfectionner leurs traitements. Aujourd'hui les leaders en matière de phagothérapie sont situés en Géorgie, et proposent des traitements à base de phages pour lutter contre certaines bactéries résistantes. En France l'utilisation de la phagothérapie est exceptionnelle et les législations françaises et européennes ne considèrent pas cette dernière comme un traitement officiel.

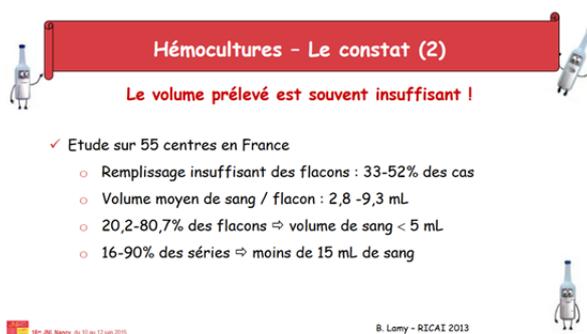


Changes in antibiotic consumption. ATC group J01 (antibacterials for systemic use); DDDs, defined daily doses; OBDs, occupied bed days.

FIGURE B.1 – Exemple d'étude réalisée par Aurélien Dinh, infectiologue de l'hôpital Ambroise Paré, qui prouve l'efficacité des interventions de l'équipe d'infectiologie transversale sur la réduction de la consommation antibiotique

## Annexe C

# Au niveau des pratiques du personnel infirmier



**Hémocultures - Le constat (2)**

**Le volume prélevé est souvent insuffisant !**

- ✓ Etude sur 55 centres en France
  - Remplissage insuffisant des flacons : 33-52% des cas
  - Volume moyen de sang / flacon : 2,8 -9,3 mL
  - 20,2-80,7% des flacons ⇒ volume de sang < 5 mL
  - 16-90% des séries ⇒ moins de 15 mL de sang

IPM - JMC Nancy du 11 au 12 juin 2013

B. Lamy - RICAI 2013

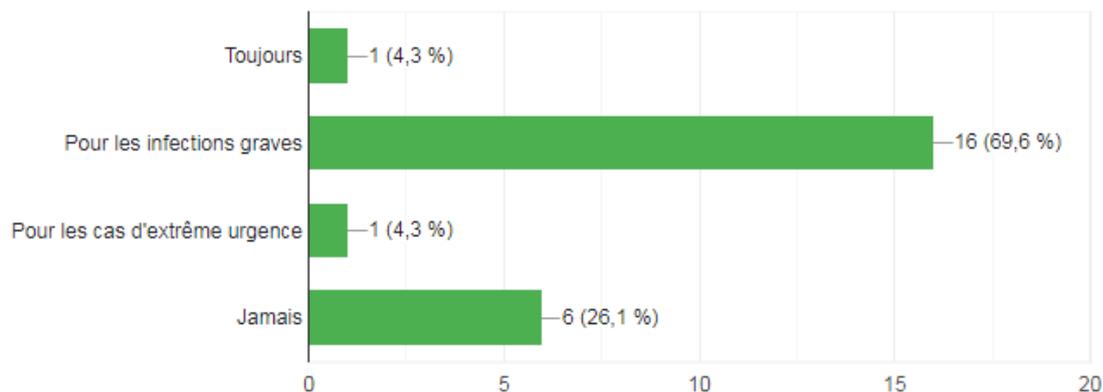
FIGURE C.1 – Diapositive exposant le problème du volume pour le prélèvement sanguin

**Annexe D**

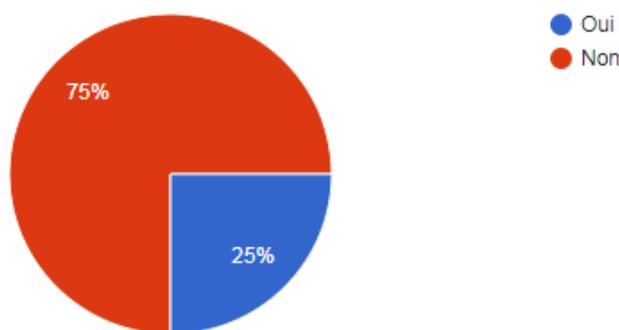
**Au sein des EMA**

ANNEX 1 Résultats du sondage envoyé aux différents hôpitaux de Paris.

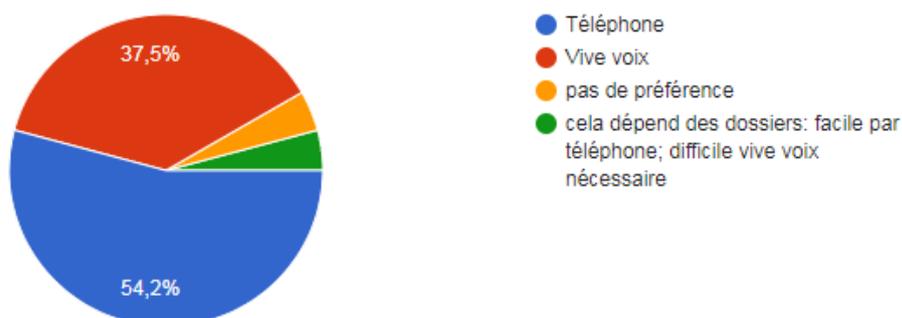
Dans quelle(s) situations faites-vous appel aux EMA/EMI ?



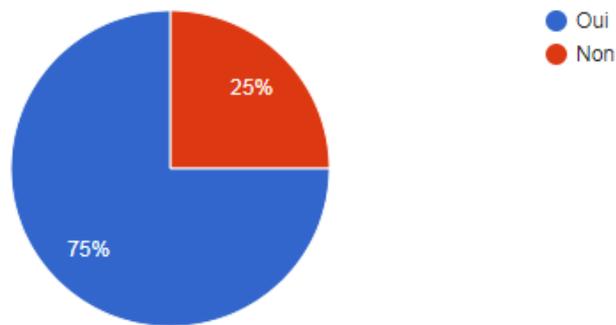
Avoir recours aux EMA/EMI est-il une perte de temps lors de vos prescriptions ?



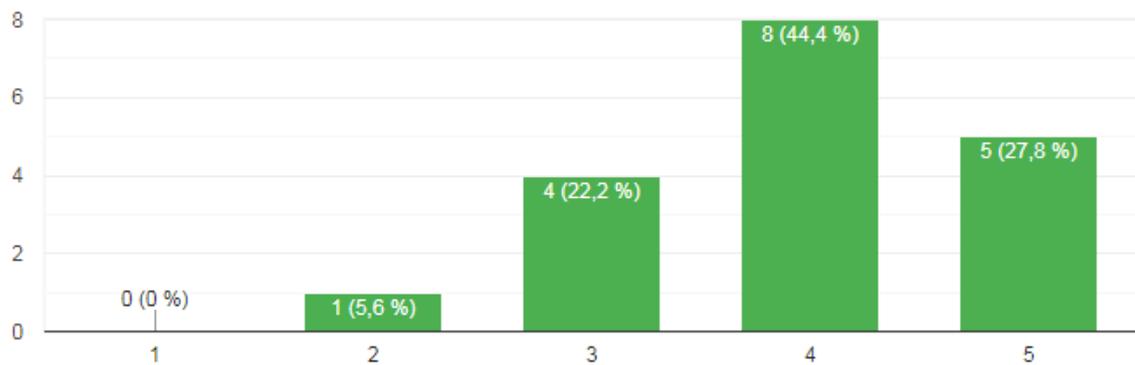
Préférez - vous êtres conseillé par téléphone ou de vive voix ?



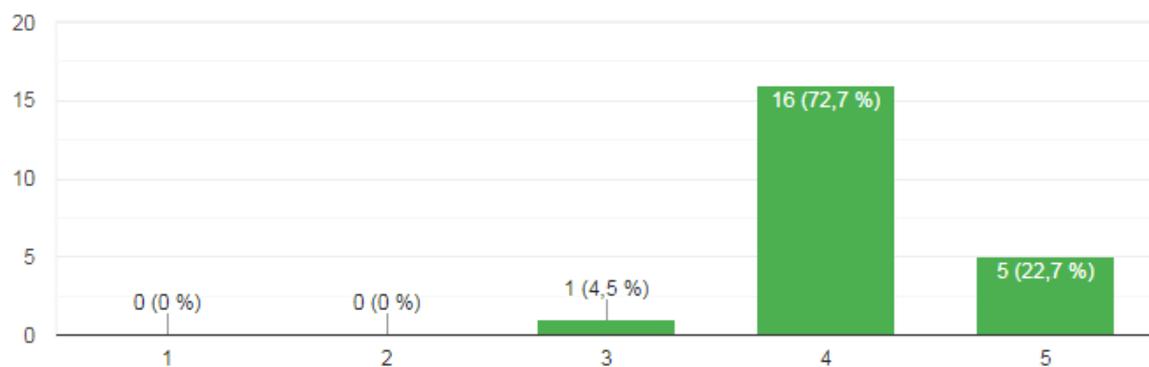
Avez-vous à votre disposition des guides / prospectus pour vous aider lors de la prescription d'antibiotiques ?



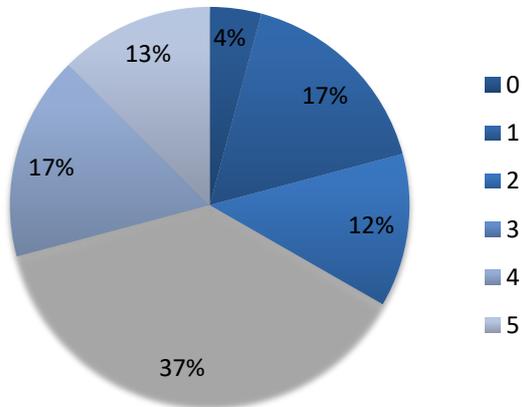
Si "Oui", sont-ils adaptés et pertinents ?



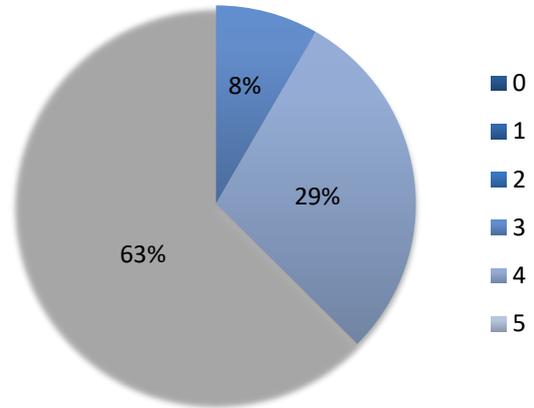
Lorsque vous faites appel au EMA, la réponse est-elle adaptée, pertinente et vous permet-elle de mieux prescrire ?



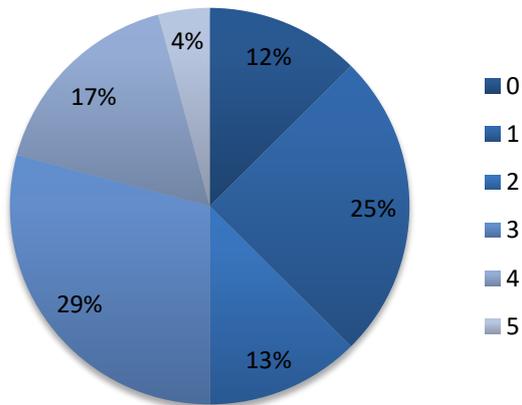
**Etes vous aux faits des nouvelles avancées en terme d'antibiothérapie ?**



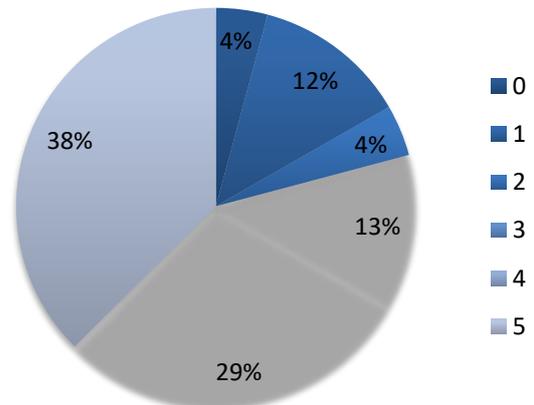
**A quel point vous sentez vous concerné par l'antibiothérapie ?**



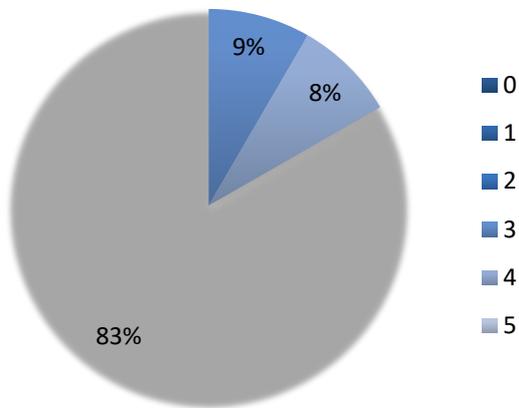
**lors de vos prescriptions faites-vous souvent appel aux EMA?**



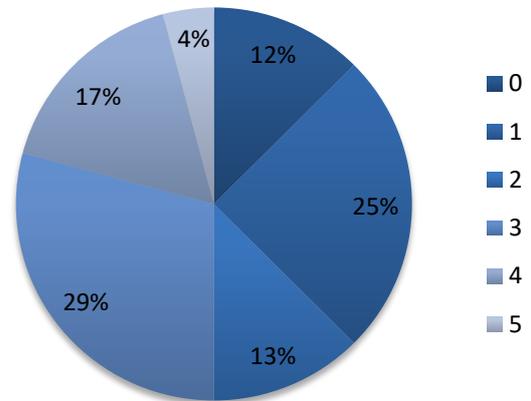
**prescrivez-vous souvent des antibiotiques ?**



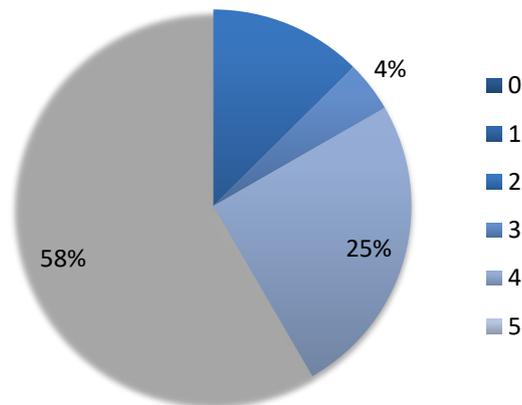
**Pensez vous que le rôle de l'infectiologue est important au sein de l'hôpital?**



**lors de vos prescriptions faites-vous souvent appel aux EMA?**



**Pensez vous que l'infectiologue permet de raisonabiliser la consommation d'antibiotiques ?**



## Annexe E

# À l'échelle du personnel médical non spécialisé

### E.1 Cible 1 : Les médecins



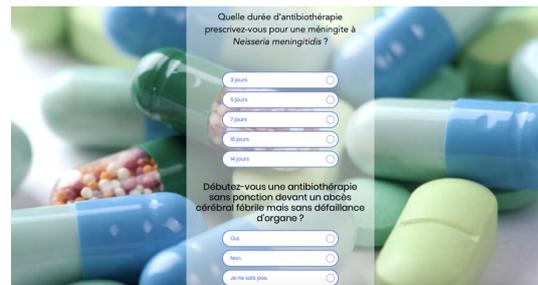
Choix d'un service



Auto-évaluation préliminaire des connaissances et sondage sur le recours aux EMA



Questions d'ordre général sur l'antibiothérapie et ses effets



Questions spécifiques au service choisi



Sondage sur une éventuelle remise en question et des changements de pratique.



Score, remerciements et liens utiles (antibioclinic.com...)

FIGURE E.1 – Déroulé du questionnaire

## E.2 Cible 2 : Le personnel infirmier

### E.2.1 Questionnaire

## *Sensibilisation à l'antibiorésistance*

*Ce questionnaire a pour but d'évaluer les connaissances du personnel infirmier de l'hôpital sur le thème de l'antibiorésistance et son degré de motivation quant à une possible formation.*

### Question 1

Avez-vous déjà entendu parler de gouvernance antibiotique (plus communément « Antibiotic stewardship ») ? L'antibiogouvernance ou gouvernance relative aux antibiotiques est un ensemble de pratiques qui visent à se doter des moyens pour lutter contre la résistance aux antibiotiques.

Oui     Non

### Question 2

Si oui, à quel point vous sentez-vous impliquée dans cette problématique de santé publique ?

Question 3

Pensez-vous avoir de la légitimité concernant la prescription d'antibiotiques et pourquoi ? Si non pourquoi ?

Question 4

Si oui, sur quels points pensez-vous pouvoir être impliquée ?

Question 5

Seriez-vous favorable à une formation sur la gouvernance antibiotique (travail avec des référents) et pourquoi ?

### Question 6

Vous sentiriez-vous capable d'expliquer à un patient les raisons de la prescription (ou de l'absence de prescription) d'antibiotiques ?

### Question 7

Seriez-vous prête à discuter d'un traitement antibiotique avec le médecin du service si vous le pensez inadapté ?

### Question 8

Quel est le pourcentage de faux positifs quand vous faites un ECBU ? Comment l'expliquez-vous ? Comment lutteriez-vous contre ça ?

## E.2.2 Estimation du coût des mauvaises pratiques

### — Urine :

Le traitement d'une ITAUS (Infections du tractus urinaire associées à l'usage de sonde) coûte en moyenne 2650 euros (3000\$) à l'hôpital<sup>1</sup>. Ce chiffre comprend notamment le personnel employé, les examens réalisés, le nombre de jours d'hospitalisation supplémentaires...

Il y a environ 70 000 patients par an à la Pitié<sup>2</sup> soit  $\frac{12}{100} * \frac{3}{100} * 70000 * 2650 = 667\ 800$  euros dus à l'ITAUS par an.

### — Hémoculture :

D'après les chiffres d'Alexandre Bleibtrau, 70000-75000 d'hémocultures par an. 25% de cultures positives dont 20-30% sont des faux-positifs. Le traitement des faux positifs implique 3 journées supplémentaires d'hospitalisation. Estimant entre 1000 à 5000 euros par journée, cela représente 31 500 000 euros par an au minimum.

## E.2.3 La sensibilité augmente avec le volume de sang prélevé

### Effet du volume sur la sensibilité de l'hémoculture

- 1658 hémocultures (7-10 ml vs <3,5 ml)
- 68 bactériémies (65 monomicrobiennes ou candidémies, 3 polymicrobiennes)

	Microorganismes				
	Gram positif n (%)	Gram négatif n (%)	Anaérobies n (%)	Champignons n (%)	Total n (%)
Total	46	15	2	8	71
Episodes détectés par un vol standard Moy= 8,7 ml	43 (93)	13 (89)	2 (100)	7 (89)	65 (95)*
Episodes détectés par un petit volume Moy= 2,7 ml	34 (74)	9 (60)	0	5 (63)	48 (69)

\*P< 0,001

Augmentation de la sensibilité de l'hémoculture  
de 3% par ml de sang mis en culture

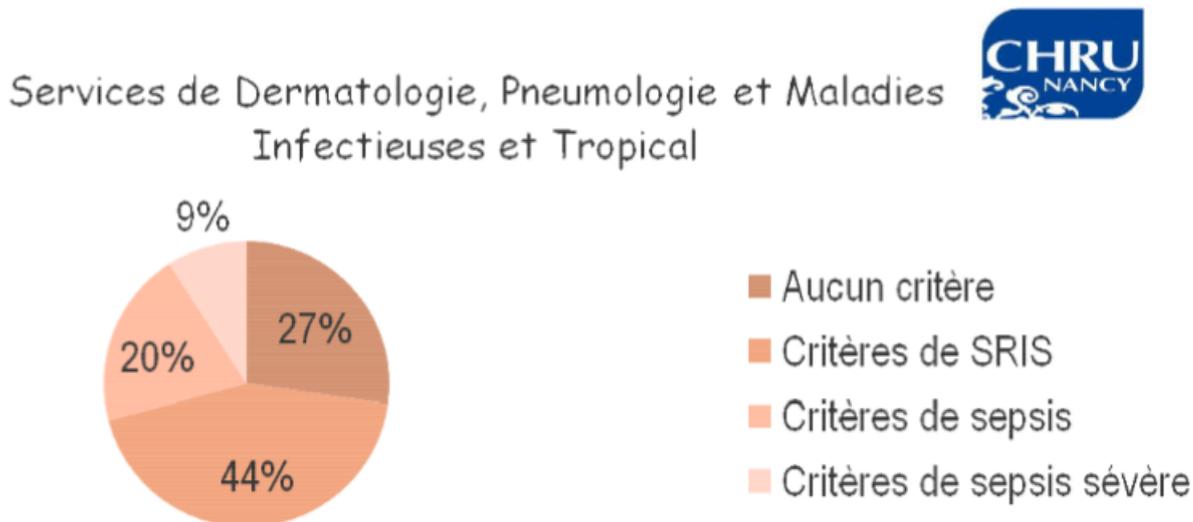
Mermel et al. Ann Intern Med 1993

3

1. [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5414128/?fbclid=IwAR2GaYxGpLnOKvppReSMQhG0y2LHJ1J0WGw-rnwBCiaW5\\_L0gr00xnve6sE](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5414128/?fbclid=IwAR2GaYxGpLnOKvppReSMQhG0y2LHJ1J0WGw-rnwBCiaW5_L0gr00xnve6sE)
2. <http://pitiealpetriere.aphp.fr/wp-content/blogs.dir/58/files/2017/12/RA-2016-V11.pdf>
3. Dr S Dargère, service de Maladies Infectieuses, CHU de Caen

## E.2.4 Les raisons qui poussent à la prescription d'hémocultures

### Critères motivant la prescription d'hémocultures



## E.2.5 Introduction au prélèvement unique

Traditionnellement, les hémocultures sont réalisées en remplissant 3 paires de flacons à intervalle régulier (24 heures ou 30 minutes en cas d'urgence). La méthode du prélèvement unique consiste à récolter directement en une fois 40 à 60 ml de sang afin de remplir les trois flacons de manière à avoir une détection optimale des positifs. Ce prélèvement a plusieurs avantages :

- Pour le patient : il diminue les contaminations car seule une ponction est effectuée. Cela permet aussi une antibiothérapie plus rapide.
- Pour les infirmières : la charge de travail est diminuée, et donc du temps est gagné, pouvant être réinvesti dans l'usage des bonnes pratiques.<sup>4</sup>

4. Unique blood culture for diagnosis of bloodstream infections in emergency departments : a prospective multicentre study. Dargère S, et al. Clin Microbiol Infect. 2014.

## Facteurs clefs pour une hémoculture de qualité

### Autres avantages non négligeables du prélèvement "unique"

#### Pour le patient

- ✓ Diagnostic de qualité (↓ contaminants)
- ✓ Confort : 1 seule ponction
- ✓ Capital veineux préservé
- ✓ Antibiothérapie plus précoce

#### Pour la communauté

- ✓ Interprétation + aisée des résultats (contamination ≈ 1er flacon)
- ✓ Coût ↓



#### Pour les préleveurs

- ✓ Charge de travail ↓
- ✓ Gain de temps (temps réinvesti en partie pour les bonnes pratiques du prélèvement)
- ✓ Risque AES ↓
- ✓ Amélioration de la qualité des soins

5

## E.2.6 Introduction aux bonnes pratiques d'hygiène

### Facteurs clés pour une hémoculture de qualité

#### Précautions avant prélèvement

- ✓ Fermer la porte de la chambre
- ✓ Vérifier la **prescription** et préparer le(s) bon(s) de demande
- ✓ Respecter les règles d'**identitovigilance**
- ✓ Vérifier la limpidité et la date de **péremption** des flacons
- ✓ Porter un **masque** de type chirurgical 
- ✓ Pratiquer une **désinfection des mains** (du préleveur) par friction avec une **SHA** (ou à défaut un lavage antiseptique des mains)

 16<sup>ème</sup> JNI, Nancy, du 10 au 12 juin 2015



### Facteurs clés pour une hémoculture de qualité

#### Asepsie rigoureuse +++

- ✓ Désinfection de l'opercule des flacons = **Bétadine® alcoolique 5%**
  - laisser la compresse de désinfection sur le flacon jusqu'au prélèvement
- ✓ Désinfection de la peau du patient = **Antiseptiques alcooliques** (**Biseptine®** chez l'enfant) >> solutions aqueuses

 16<sup>ème</sup> JNI, Nancy, du 10 au 12 juin 2015



Caldeira et al. J Hosp. Infect. 2011



## Facteurs clefs pour une hémoculture de qualité

### Antiseptie cutanée

	Age > 30 mois	Age ≤ 30 mois
Détersion	Bétadine® scrub ou Hibiscrub®* ou Biseptine®	Biseptine®
Rinçage	eau stérile	/
Séchage	compresses stériles	compresses stériles
Désinfection avec un antiseptique dermique	Bétadine® alcoolique ou Chlorhexidine® alcoolique* ou Biseptine®	Biseptine®
séchage complet		

\* pour la détersion et la désinfection, utiliser les produits mentionnés de la même couleur

**Après cette étape, ne plus toucher la zone de ponction !**

## Annexe F

# À l'échelle du personnel médical spécialisé

### F.1 Calcul du bénéfice pour l'hôpital sur un an du gain de 10 min par jour pour un infectiologue

Par son expertise, l'infectiologue permet de caractériser l'infection du patient, notamment d'identifier une bactérie multi-résistante et ainsi de mieux classer les différents patients dans les différents GHM<sup>1</sup> (à savoir qu'actuellement les hôpitaux optimisent manuellement les GHM, ce qui pourrait être automatisé à l'avenir). Définissons tout d'abord quelques hypothèses :

**Hypothèse 1 :** L'infectiologue travaille 10 heures par jours et 228 jours par an. Ce qui nous ramène à 2280 heures de travail sur une année.

**Hypothèse 2 :** Sur une année l'infectiologue en optimisant les revenus de l'hôpital lui rapporte 333 206€.<sup>2</sup>

**Hypothèse 3 :** Le salaire d'un infectiologue échelon 3 à l'AP-HP est de 51 579€<sup>3</sup> brut annuel. C'est à dire en rajoutant les charge patronales<sup>4</sup> un coût pour l'hôpital de 73 242, 18€

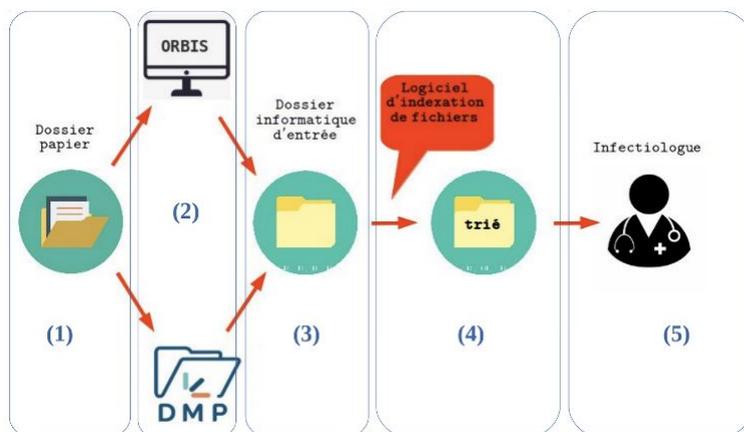
Supposons que nous faisons gagner, a priori sans coût supplémentaire, 10 min par jour à l'infectiologue en moyenne, temps qu'il pourra allouer à d'autres consultations. Sur une journée de 10 heures, cela représente une augmentation de 1,7% de son activité.

	Système de fonctionnement actuel	Nouveau système de fonctionnement (estimation moyenne)t
Productivité en % de la productivité actuelle	100 %	101,7 %
Gain de l'infectiologue en terme de dotation sur un an	333 206 €	338 870,50 €
Coût de l'infectiologue sur un an	73 242,18 €	73 242,18 €
Bénéfice pour l'hôpital	259 963,82 €	265628,32 €

On trouve alors que l'infectiologue fait économiser à l'hôpital environ 5 500€ de plus sur un an.

- 
1. Hroupe Homogène de Malade
  2. Résultats d'Alexandre Bleibtreu (Hôpital Pitié-Salpêtrière - 2018).
  3. D'après emploi-collectivité.fr.
  4. 42% du salaire brut en 2018.

## F.2 Détail de notre schéma organisationnel transitoire permettant l'analyse informatique de l'ensemble des documents médicaux du patient ambulatoire par l'infectiologue pendant la consultation



### (1) Numérisation des documents papier du patient et stockage sur Orbis ou le DMP

Les documents médicaux des patients hospitalisés produits durant leur hospitalisation sont déjà stockés sur Orbis. Cependant, les documents produits avant leur hospitalisation, ainsi que ceux des patients ambulatoires arrivant à l'hôpital pour une consultation avec l'infectiologue ne sont pas toujours numérisés. De plus certains hôpitaux de l'AP-HP (notamment l'hôpital Bichat) conservent des dossiers médicaux papier non numérisés pour certains de leur patients. On trouvera un exemple de ce à quoi ressemble parfois le dossier papier d'un patient en annexe F.3.

C'est pourquoi notre solution transitoire comprend l'achat d'un scanner (un exemple de scanner efficace est donné F.4), à placer soit :

- dans le bureau de l'infectiologue : ce dernier effectuerait le scan du dossier médical du patient au début de la consultation
- au secrétariat de l'infectiologue : le scan du dossier médical serait alors effectué en amont de la consultation

Ainsi, nous évaluons la perte de temps à :

- 3 min pour l'infectiologue ou le secrétariat pendant la consultation pour un dossier de 90 pages (perte de temps relative car ces derniers peuvent effectuer d'autres tâches pendant le scan). Cette taille de dossier de 90 pages correspond à ce que nous estimons être la taille d'un dossier patient standard en ambulatoire suite à nos différentes visies.
- 14 min pour un dossier papier de 400 pages pour un patient hospitalisé

Cependant, le gain de temps est évalué par deux infectiologues à 5 à 10 minutes par consultation. On trouvera en annexes F.5 et F.6 les réponses aux questions que nous avons posées à deux infectiologues à propos de notre projet.

### (2) Numérisation des documents papier du patient et stockage sur Orbis ou le DMP

Orbis comme le DMP sont sécurisés et permettent l'accès aux données pour l'infectiologue transversal. On pourra trouver plus d'information sur Orbis et le DMP en annexe F.7.

### (3) Transfert des données d'Orbis/le DMP vers un dossier d'entrée sur l'ordinateur de l'infectiologue

Ce transfert serait effectué par l'infectiologue en début de consultation :

- depuis le DMP directement
- depuis Orbis : en théorie, il est possible d'exporter plusieurs fichiers transmis par Orbis vers un répertoire de l'ordinateur, afin de les traiter avec d'autres logiciels qu'Orbis. Cependant, seule l'impression de documents médicaux est possible pour les personnels de santé, du moins lorsqu'il faut en traiter plusieurs

en même temps. Une solution transitoire applicable immédiatement consisterait à demander à l'ordinateur une impression des documents par une imprimante virtuelle (c'est à dire un logiciel simulant une imprimante) qui, au lieu de les imprimer, les placerait en réalité dans le dossier d'entrée.

Nous estimons ce transfert de données à moins de 2 minutes, comme calculé en annexe F.8.

#### (4) Indexation de fichiers

Le logiciel doit permettre à l'infectiologue d'effectuer des recherches sur l'ensemble des documents déposés dans le dossier d'entrée. Ce logiciel devra donc réaliser principalement deux opérations :

**L'océrisation des documents :** les fichiers en entrée peuvent être des scans de documents. Il doit donc y avoir une reconnaissance optique des caractères – une « océrisation » (de l'acronyme "OCR", "*Optical Recognition of Characters*") . L' océrisation permet de retrouver le texte d'un document à partir d'un scan de ce dernier. Il faut cependant noter que l'océrisation fonctionne encore mal pour les documents manuscrits.

**L'indexation de fichiers :** à partir des fichiers et du texte qu'ils contiennent (texte éventuellement généré lors de l'océrisation), le logiciel doit permettre de réaliser des recherches textuelles. Ces recherches peuvent à terme être des recherches thématiques ou de mots-clé : par exemple un infectiologue cherchant le terme « antibiotique » pourrait voir les résultats de la recherche pour le terme « Augmentin », qui est le nom d'un antibiotique.

Le logiciel pourrait éventuellement réaliser une troisième opération, la datation de document afin de constituer une frise chronologique du passé médical du patient. Cette opération, dont la faisabilité est plus incertaine, consiste à dater un document scanné à partir d'une date écrite dessus. Cependant, il faut savoir que certains fichiers contiennent une date de création dans ce qu'on appelle leurs « métadonnées » : il n'y a alors pas besoin de les dater.

On trouvera un schéma récapitulatif de ce cahier des charges en annexe F.9. Pour une étude plus détaillée de la faisabilité, on pourra se reporter à l'annexe F.10, où nous comparons des logiciels réalisant les tâches d'océrisation et d'indexation et où nous étudions la possibilité d'une datation. À partir de cette comparaison de logiciels, nous proposons :

- des solutions logicielles déjà existantes, gratuites (Tesseract, Paperless, Docfetcher) et payantes (Adobe Acrobat Pro), utilisables immédiatement permettant d'effectuer des recherches sur les documents ou de les océriser.
- une estimation du coût de l'élaboration d'un logiciel plus performant permettant non seulement d'effectuer des recherches sur les documents mais aussi éventuellement de constituer la frise chronologique du passé médical du patient (avec les dates et les miniatures des documents correspondants) par la société CEGEDIM, en nous appuyant de plus sur les chiffres indiqués en annexe F.12.

A l'échelle de l'infectiologue, nous avons conclu que l'hôpital peut fournir à l'infectiologue Adobe Acrobat Pro (18 €/mois) et le logiciel DocFetcher, car :

- C'est la seule solution existante qui effectue correctement à la fois l'océrisation et l'indexation de fichiers et qui est facile à utiliser (on pourra se reporter encore une fois au tableau présenté en annexe F.10).
- la conception d'un nouveau logiciel serait trop coûteuse et prendrait trop de temps pour qu'elle puisse être rentabilisée si l'infectiologue est le seul à en bénéficier. D'où notre idée de généraliser notre schéma organisationnel à l'échelle de l'hôpital.

**F.3 Exemple de dossier médical papier d'un patient de l'hôpital Bichat (non numérisé)**



**F.4 Proposition de scanner efficace pour la numérisation de données à l'hôpital**

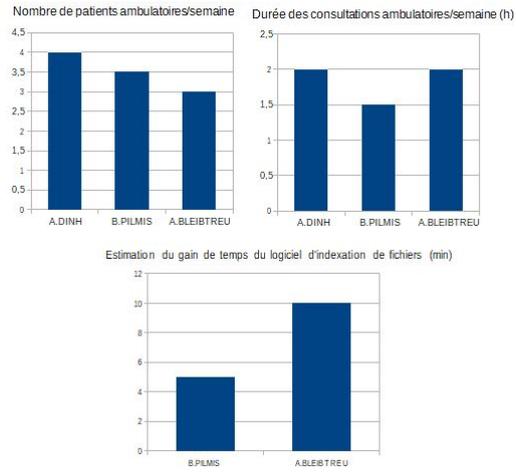


CanonImage FORMULA DR-C225

Prix : 450 €

Débit : 30 pages A4/min

## F.5 Sondage auprès de deux infectiologues transversaux



## F.6 Questionnaire pour les infectiologues des EMA

*Exemple : réponse du Dr. Benoît PILMIS*

**1. Comment effectuez-vous les compte-rendus de vos consultations au sein de l'hôpital ? (ex : sur papier pendant les consultations au lit du patient puis retranscrites en fin de journée sur Orbis). Utilisez-vous Orbis Mobile ou une autre application mobile ?**

Nous prenons des notes papier que nous retranscrivons dans un deuxième dans :

- 1) Un fichier excel interne à l'équipe mobile et regroupant les informations sur la pathologie du patient, les traitements actuellement débutés et les explorations en attente.
- 2) Nous mettons un mot dans le dossier du patient sur l'application DxCare. Nous n'utilisons actuellement aucune application mobile.

**2. Combien de temps dédiez-vous**

- **aux consultations de patients ambulatoires ?**

Je vois entre 3-4 patients ambulatoires par semaine en consultation ce qui représente environ 1h30/semaine.

- **aux compte-rendus de vos consultations au sein de l'hôpital ?**

Environ une heure par jour selon le nombre de patients vus dans un contexte d'hémocultures positives (ces derniers bénéficiant systématiquement de la rédaction d'un mot dans leur dossier médical).

**3. Pouvez-vous estimer le temps que vous permettrait de gagner**

- **un logiciel d'indexation de fichier (projet 1) --> par consultation ?**

Le gain que j'estime par consultation serait variable selon le niveau de complexité du dossier sur lequel notre avis est demandé mais je l'estime à un gain de 1-10minutes par dossier.

En reprenant l'historique de nos dossiers le gain que j'estime est d'au moins une heure voire une heure trente par jour.

- **une application d'accès direct à la fiche patient (projet 2) --> par consultation ? par jour ? (en comptant l'économie éventuelle du report d'informations)**

Ce projet nous ferait gagner au minimum 2-3 minutes à la préparation de la consultation et l'équivalent par consultation avant de voir le patient et l'équivalent après la consultation.

**4. Pensez-vous que les fonctionnalités offertes par chaque projet vous permettraient de gagner en efficacité/améliorer la qualité des consultations/prescriptions ?**

Oui.

**5. Disposez-vous de scanners permettant de scanner les documents papier apportés par les patients ambulatoires ?**

- **Si oui, où stockez-vous ces documents ?**

Dans un onglet « Document externe » au sein de l'application DxCare.

- **Si non, quelqu'un dispose-t-il d'un tel scanner à l'hôpital ? (Le secrétariat...) Serait-il envisageable qu'ils scannent les documents des patients pour vous ?**

**6. Quel obstacle/inconvénient majeur voyez-vous dans nos projets ? Avez-vous des conseils/remarques ?**

Les deux projets me paraissent tout à fait pertinents et répondent à des questions auxquelles nous sommes confrontés au quotidien.

Si cela est possible il faudrait inclure au sein de l'application mobile un lien avec la pharmacie hospitalière afin que cette dernière puisse nous signaler les antibiothérapies critiques prescrites ou d'une durée supérieure à 7 jours afin que l'équipe mobile puisse évaluer ces patients.

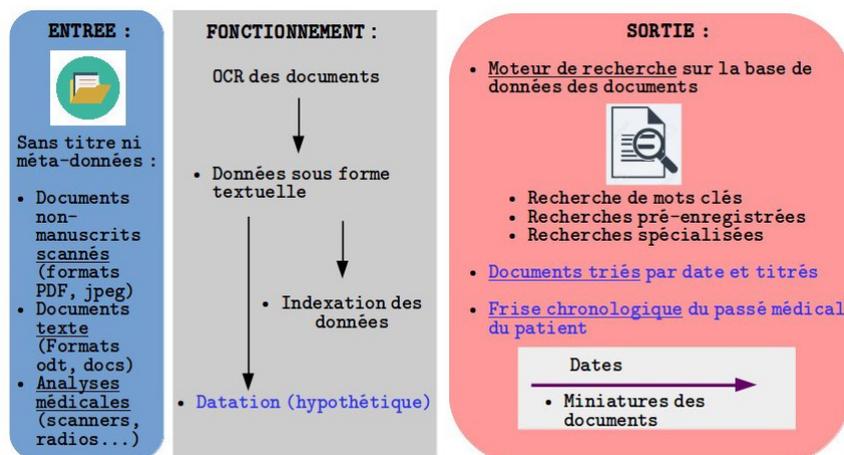
## F.7 Tableau informatif concernant Orbis/le DMP

	Orbis	DMP
Utilisation	- Par tous les hôpitaux de l'APHP depuis 2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expérimentation janvier 2017, 9 départements : +100 000 DMP/semaine</li> <li>- Ouverture : (quelques minutes) <ul style="list-style-type: none"> <li>• pharmaciens : 1€/DMP</li> <li>• patient</li> <li>• professionnel de santé</li> <li>• conseillers des CPAM (Caisse Primaire d'Assurance Maladie)</li> </ul> </li> </ul>
Accès	- Partiel pour les professionnels de santé	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Patient : identifiant + code</li> <li>- Partiel pour les professionnels de santé</li> <li>- Exports depuis Orbis possibles en théorie (pas en pratique à Ambroise Paré, Bichat)</li> </ul>
Sécurité	- Société AGFA	- Hébergement : ASIP Santé (ATOS Origin + LA POSTE)

## F.8 Estimation de la durée de transfert de données depuis Orbis/le DMP vers un dossier d'entrée sur l'ordinateur de l'infectiologue

	Orbis → Dossier	DMP → Dossier
Vitesse de transfert de données	Interne : 100 Mo/s	Wifi : 5 Mo/s
Nombre de documents PDF (de 500 ko en moyenne)	500	1000
Durée de téléchargement	2,5s	1 min 70 s

## F.9 Cahier des charges du logiciel d'indexation de fichiers du projet 1



Nous avons écrit en bleu les tâches que nous espérons inclure à terme dans le logiciel mais pour lesquelles nous ne proposons pas de solution logicielle utilisable immédiatement.

## F.10 Comparaison des solutions logicielles existantes par rapport à la satisfaction des exigences du cahier des charges

En ce qui concerne la datation automatique de documents, une thèse<sup>5</sup> montre que pour des cartes postales écrites en 3 langues différentes, il est possible de localiser des dates de façon manuscrites avec une précision de presque 100 %. Cependant, extraire des dates n'est pas dater : il faut associer la bonne date au document. Une autre thèse<sup>6</sup> écrite en 2016, ayant cherché à réaliser cette opération, a atteint un taux de réussite de 30 % dans cette tâche pour des documents manuscrits, ce qui est clairement insuffisant pour pouvoir espérer implémenter une telle fonction de datation automatique. On pourrait tout de même espérer que le format assez structuré des ordonnances et examens facilite cette reconnaissance de date, mais le développement d'un algorithme réalisant cette tâche resterait de l'ordre de l'expérimental.

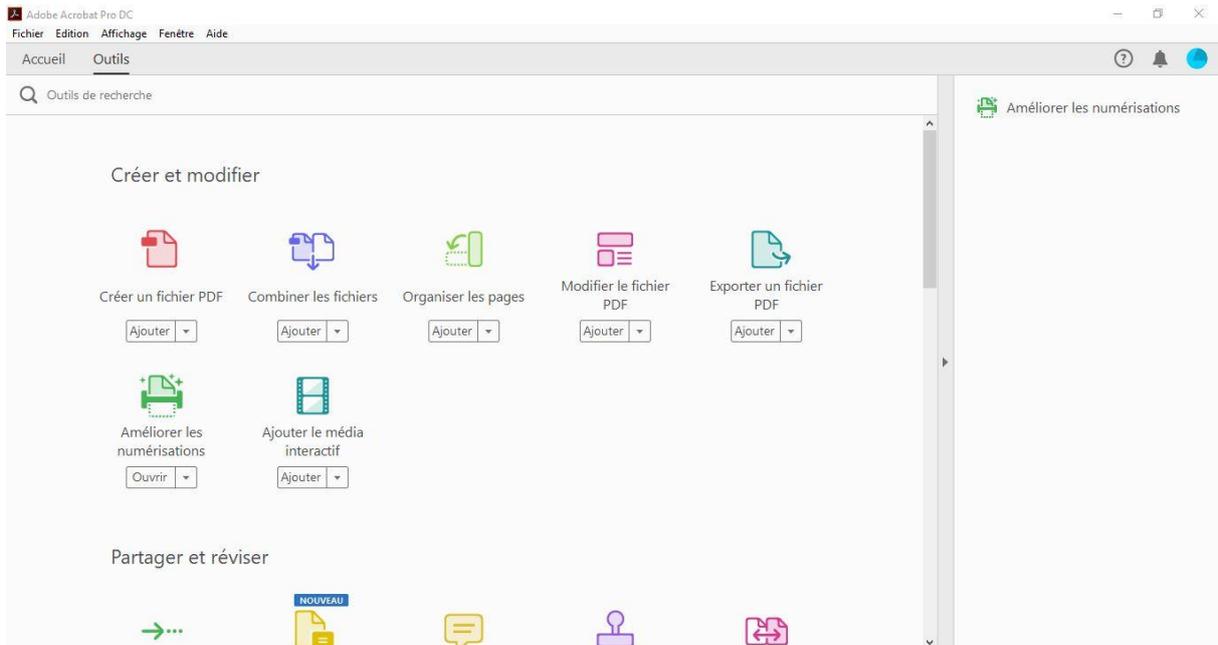
Cependant l'océrisation fonctionne très bien pour les documents tapés à l'ordinateur, et l'indexation aussi. Nous avons dressé un petit récapitulatif de quelques logiciels existants permettant l'océrisation et l'indexation des documents. Y sont comparés les différents logiciels selon leur facilité d'utilisation pour réaliser une tâche (++,+ ou -) si tant qu'ils puissent la réaliser (x signifie que la fonctionnalité n'est pas disponible).

Logiciel	Océrisation	Indexation	Facilité d'utilisation	Licence	Prix
Tesseract	++	x	x	Libre	Gratuit
Paperless	+	+	-	Libre	Gratuit
DocFetcher	x	++	++	Libre	Gratuit
Adobe Acrobat Pro	++	+	++	Propriétaire	18€/mois

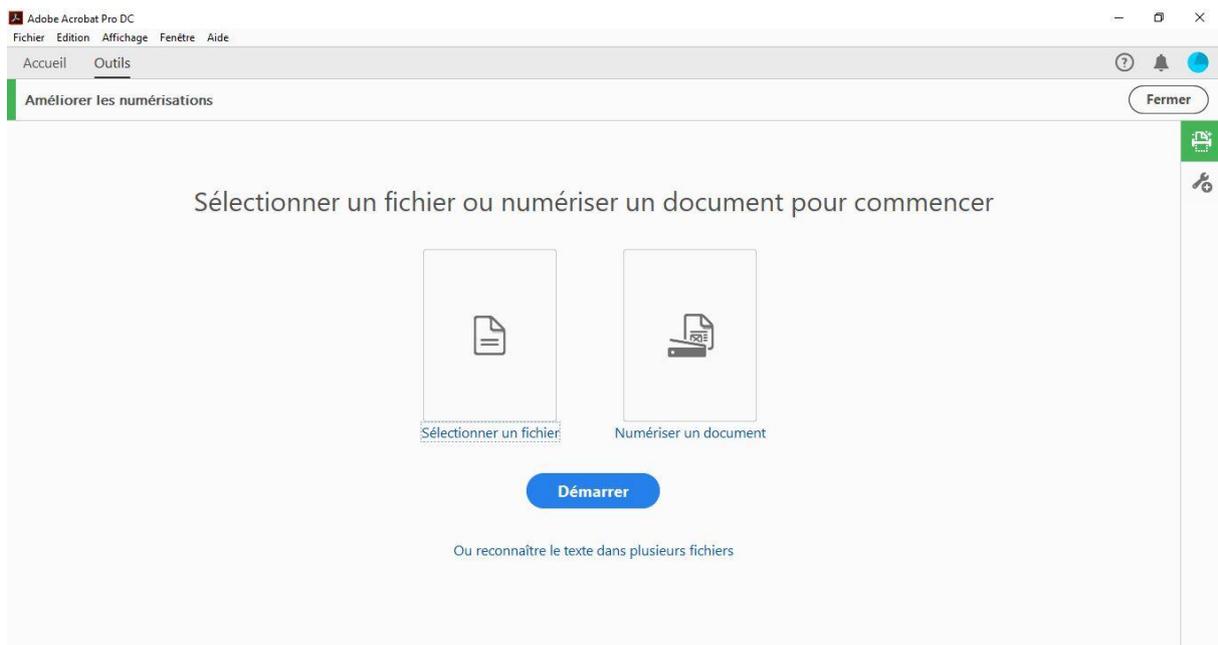
## F.11 Exemple d'océrisation puis d'indexation avec les logiciels Adobe Acrobat puis DocFetcher

5. ANDAL, Ranju. Signature and Date-Based Document Image Retrieval. 2016.

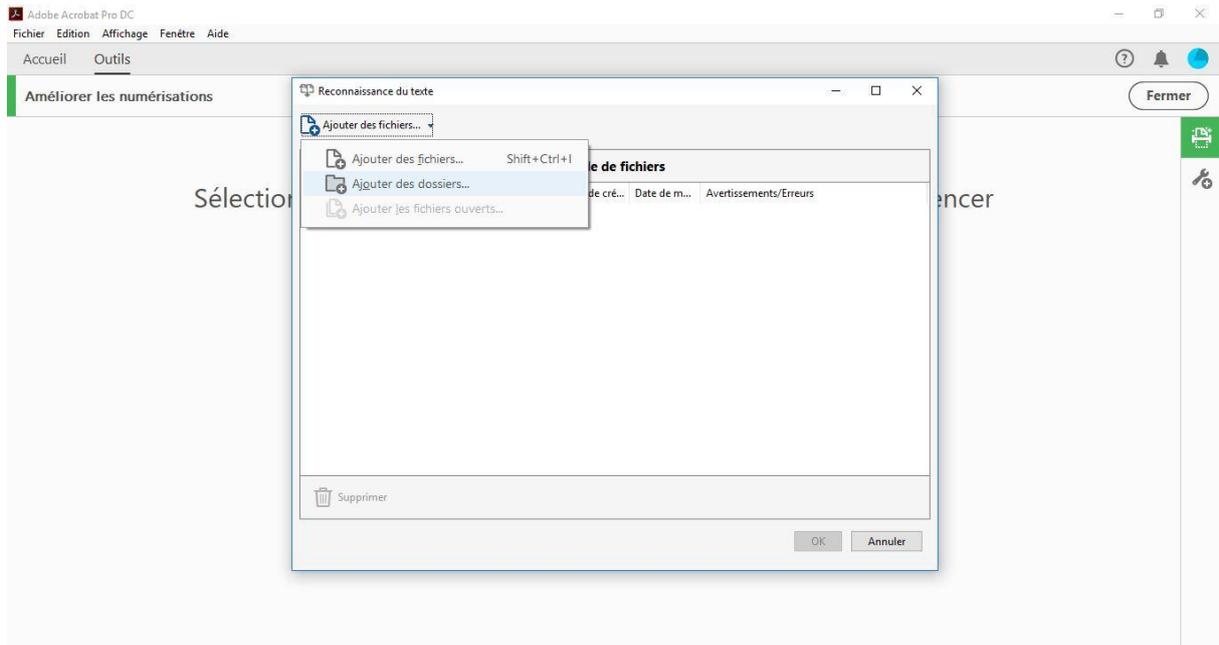
6. SHI, Zhenwei. DateFinder : Detecting Date Regions on Handwritten Document Images Based on Positional Expectancy. 2016.



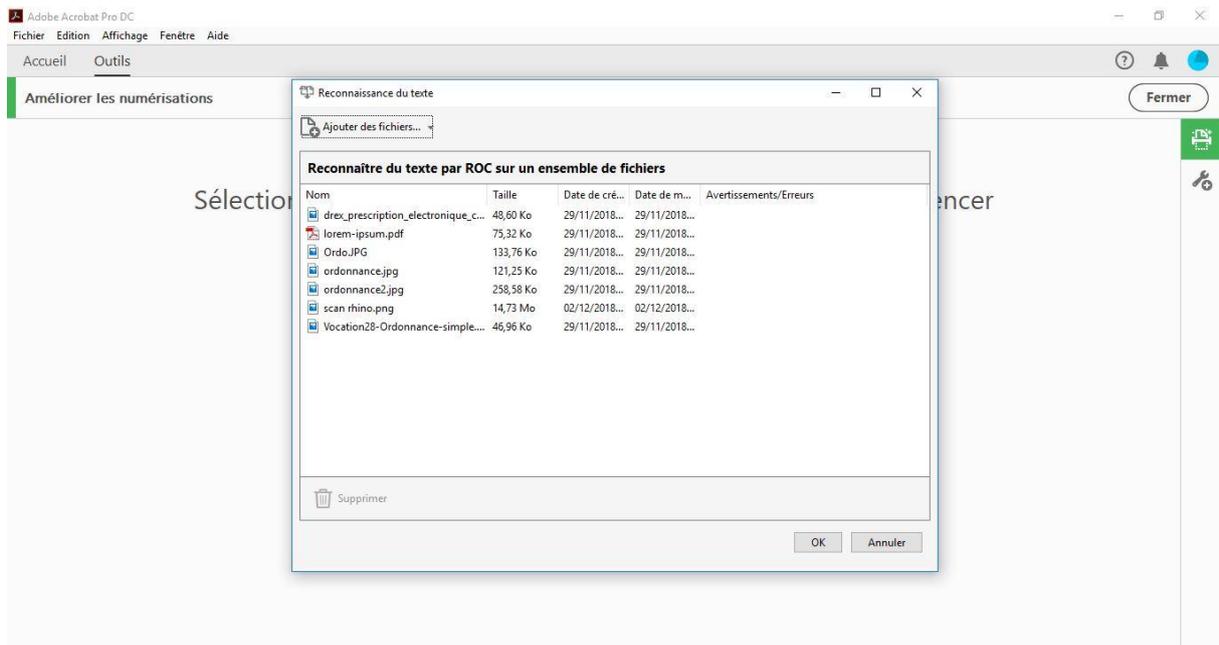
## Adobe Acrobat ouvert



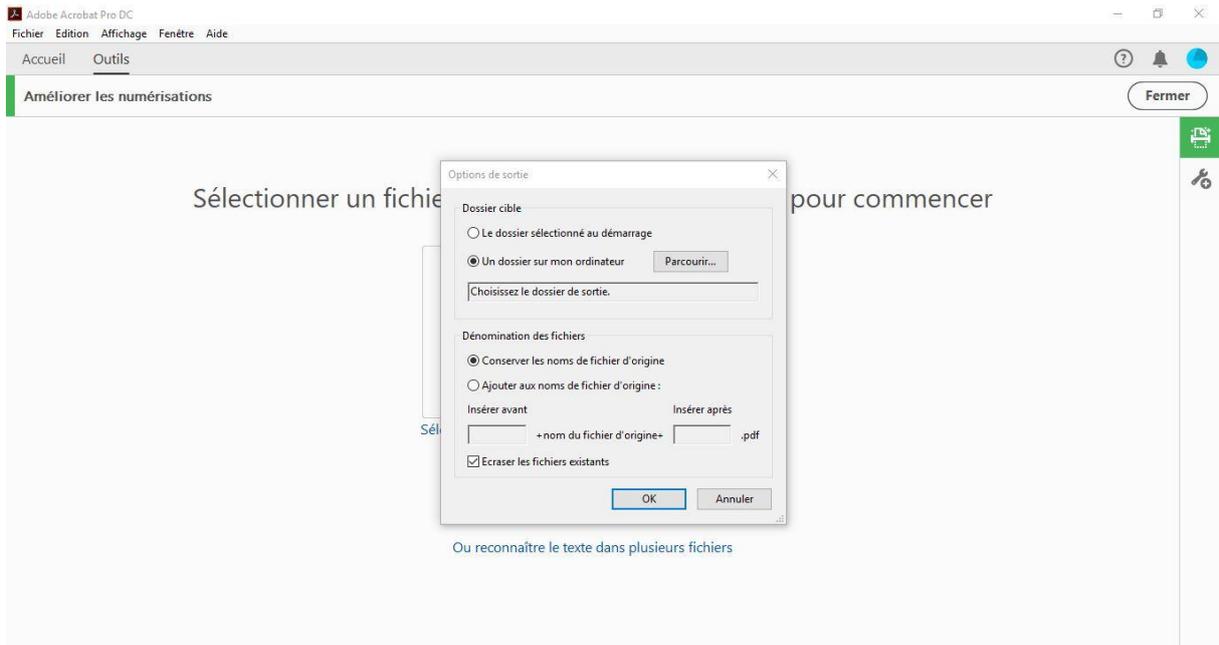
## On lance une océrisation



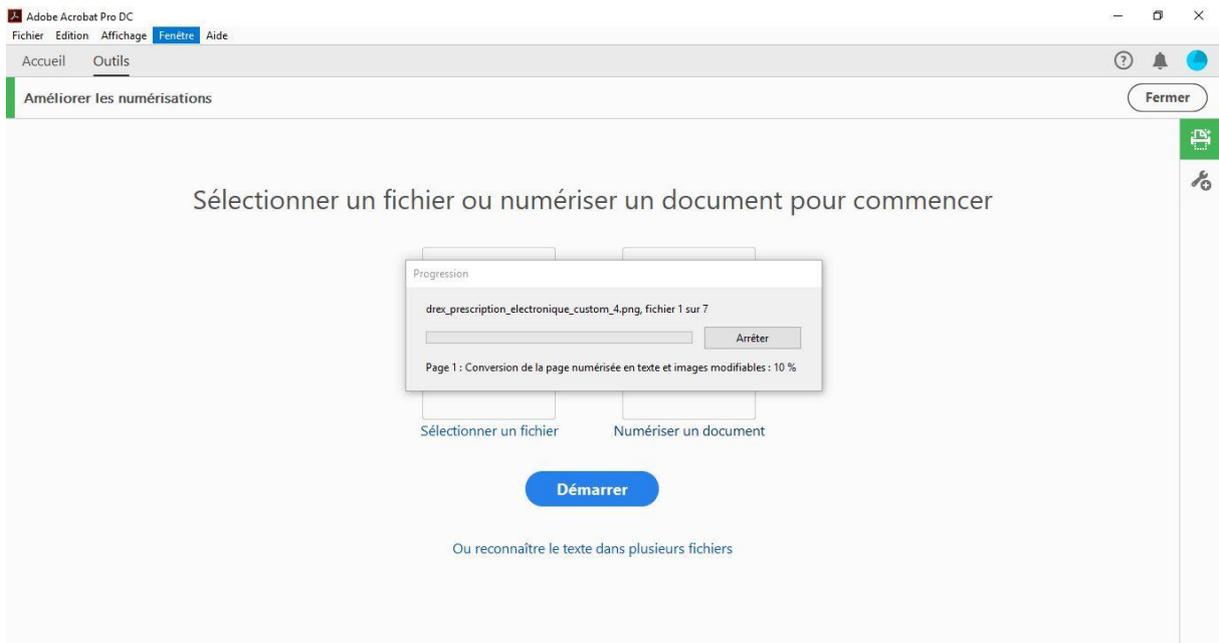
**On choisit le dossier contenant les scans ou les PDFs**



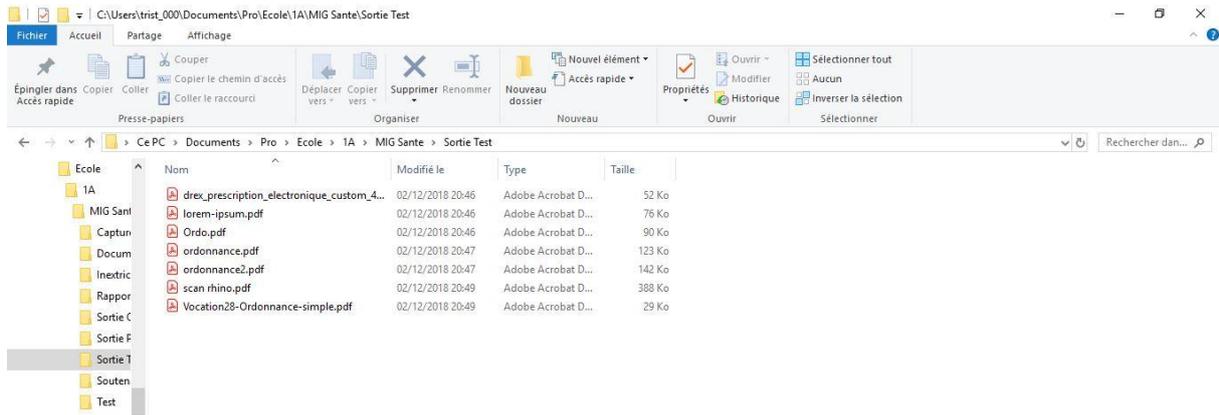
**Choix des fichiers à numériser**



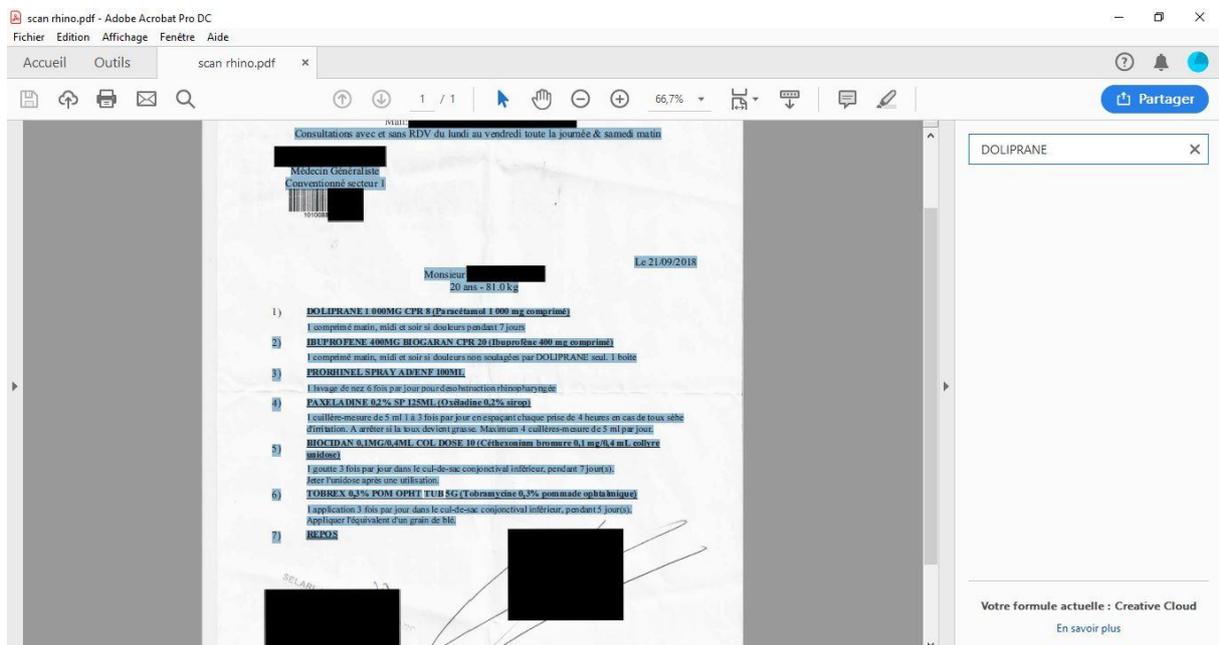
## Choix du dossier d'export



## Océrisation



## Fichiers océrésés en PDF



Exemple sur une ordonnance auparavant scannée. On peut sélectionner le texte et le copier, ainsi que faire des recherches

DocFetcher

Taille de fichier minimale / maximale

Types de documents

- AbiWord (abw, abw.gz, zabw)
- EPUB (epub)
- FLAC (flac)
- HTML (html, htm, ...)
- JPEG (jpg, jpeg)
- MP3 (mp3)
- MS Compiled HTML Help (chm)
- MS Excel (xls)
- MS Excel 2007 (xlsx, xlsm)
- MS Powerpoint (ppt)
- MS Powerpoint 2007 (pptx, pptm)
- MS Visio (vsd)
- MS Word (doc)
- MS Word 2007 (docx, docm)

Contexte de la recherche

- Sortie Test

doliprane

Titre	Score [%]	Taille	Nom de fichier	Type	Chemin	Auteurs
scan rhino.png	147	388 KB	scan rhino.pdf	pdf	C:/Users/trist_000/Documents/Pro/Ecole/1A/MIG Sante/Sortie...	
Ordo.JPG	124	90 KB	Ordo.pdf	pdf	C:/Users/trist_000/Documents/Pro/Ecole/1A/MIG Sante/Sortie...	

1 / 1

2

MAISON DE SANTÉ PLURIDISCIPLINAIRE DE  
 Consultations avec et sans RDV du lundi au vendredi toute la journée & samedi matin  
 Médecin Généraliste  
 Conventienné secteur 1  
 Le 21/09/2018  
 Monsieur  
 20 ans – 81.0 kg  
 1) **DOLIPRANE** 1 000MG CPR 8 (Paracétamol 1 000 mg comprimé)  
 1 comprimé matin, midi et soir si douleurs pendant 7 jours  
 2) IBUPROFENE 400MG BIOGARAN CPR 20 (Ibuprofène 400 mg comprimé)  
 1 comprimé matin, midi et soir si douleurs non soulagées par **DOLIPRANE** seul. 1 boîte  
 3) PRORHINEL SPRAY AD/ENF IOOML  
 1 lavage de nez 6 fois par jour pour desohstmction rhinopharyngée  
 4) PAXELADINE 0,2% SP 125ML (Oxéladine 0,2% sirop)  
 1 cuillère-mesure de 5 ml l à 3 fois par jour en espaçant chaque prise de 4 heures en cas de toux sèche

Résultats : 2

**Exemple de recherche avec Doc Fetcher sur l'ensemble du dossier contenant les documents une fois océrésisés. Le texte reconnu s'affiche en bas à droite.**

## F.12 Estimation du coût de la conception du logiciel d'analyse de fichiers par CEGEDIM et de son implémentation dans les hôpitaux de l'AP-HP

**CONCEPTION DU LOGICIEL**

*Estimation de Eric JAROUSSE,  
Vice Président de CEGEDIM*



*« entreprise de technologies  
et de services spécialisée  
dans la gestion des flux  
numériques de l'écosystème  
santé »*

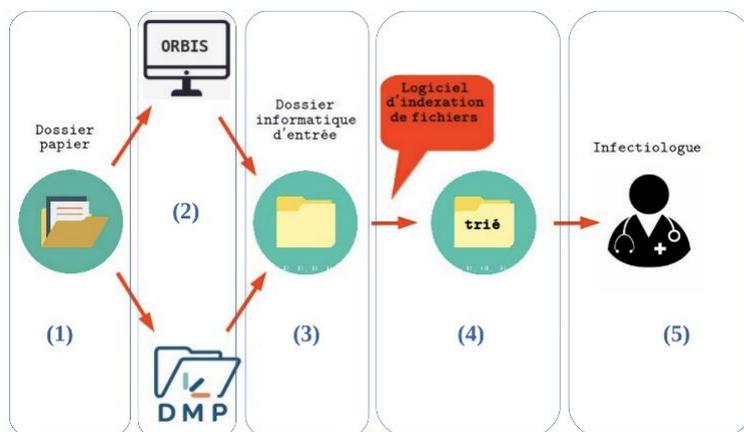
*Chiffre d'Affaires 2017 : 47  
millions d'euros*

(1) 90 jours - 1 homme  
(2) 90 jours - 1 homme

1 jour - 1 homme : 750 €

→ **135 000 €** pour concevoir  
le logiciel

### F.13 Détail de notre proposition de schéma organisationnel à terme permettant l'analyse informarique de l'ensemble des documents médicaux du patient ambulatoire par l'infectiologue pendant la consultation



Les documents médicaux du patient stockés sur Orbis et papier (apportés par le patient en ambulatoire ou conservés dans un dossier à l'hôpital) sont directement stockés dans le DMP du patient et non dans un dossier d'entrée sur l'ordinateur de l'infectiologue. Ainsi :

- Le transfert de documents n'est effectué qu'une fois. L'infectiologue effectue cette copie sur le DMP lors de sa première consultation avec un patient puis se contente d'ajouter les nouveaux documents lors des consultations ultérieures.
- Aucune place n'est prise sur l'ordinateur de l'infectiologue et celui-ci n'a pas à supprimer les fichiers en fin de consultation.
- Le patient a lui-même accès à tous ses documents médicaux (y compris ceux stockés sur Orbis auxquels il n'a pas accès actuellement), ainsi que les médecins de ville ou d'autres hôpitaux. Tous les organismes de santé se communiquent ainsi toutes les données médicales du patient.

### F.14 Etude de coût de la numérisation des dossiers papier des patients par un service de numérisation

**Coût :**

**Numérisation aux archives des Mines :**  
 - 800 pages/jour (carnets de voyage fragiles)  
 - 1 personne

**Patient : 100 pages**  
 → 8 patients par jour

**Estimation coût (un employé) :**  
 - Salaire + Maintenance + Amortissement + salle : 2000 € + 3000 €  
 5000 € / mois → 250 €/jour

**Prix par patient : 30 €**

## F.15 Etude de rentabilisation de l'implémentation dans les hôpitaux de l'AP-HP du logiciel d'analyse de fichiers proposé par CE-GEDIM

### RENTABILISATION ?

- APHP : 12 000 médecin → 1 consultation par médecin / semaine en moyenne  
→ 12 000 consultations
- 2 min gagnées / consultation grâce au logiciel
- Tarif consultations : 25 € pour 30 min
- Rentabilisation après **85 000 consultations**

**RENTABILISATION (logiciel + implémentation) : 7 SEMAINES**

## F.16 Maquette d'EMAccess

# EMAccess

Nom d'utilisateur :

Mot de passe :

[J'ai oublié mon mot de passe](#)

Nous contacter

Supports de  
recommandations

Les membres des  
différentes EMA

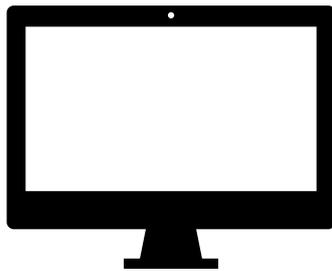
Trombinoscope

Récentes  
publications

Quelques chiffres

Prochaines dates  
importantes

**Lorsque le site est utilisé par un  
demandeur de recommandations**



## Bienvenue sur votre session



**Demander un avis**



**Examiner les avis qui ont déjà été délivrés**



**Evaluer les avis**



**Voir les statistiques de votre service**



**Messagerie**



**CafÉMA**

**Clic sur : demander un avis**



**Nom du patient :**

**NIP :**

**Cas n°1 : Ce patient a déjà  
reçu un avis**



**Ce patient a déjà reçu un ou plusieurs avis, veuillez vérifier si un avis a déjà été fait pour le cas de votre patient :**

29/11/18	NOM Prénom	2ème avis	Tél	NIP
20/11/18	NOM Prénom	1ère avis	Tél	NIP
02/09/17	NOM Prénom	Unique avis	Tél+déplacement	NIP
16/04/17	NOM Prénom	Unique avis	Tél	NIP
30/12/16	NOM Prénom	Unique avis	Tél+déplacement	NIP

-  Demander un x (ici 3) ème avis concernant un cas déjà examiné
-  Demander un nouvel avis pour ce patient

**1) Clic sur : demander un x  
ème avis**



● Avez-vous suivi les recommandations faites précédemment ? :

Oui

Non

Partiellement

● Si vous avez répondu « partiellement », qu'est-ce que vous n'avez pas appliqué :

...

● Expliquer l'évolution du cas du patient (complications, oubli d'antécédents etc.) :

...

● Que pensez-vous prescrire à ce patient ? :

...



● Dans combien de temps souhaiteriez-vous recevoir votre avis ? :

< 1h

< 2h

< 3h

< 4h

Dans la journée

● Souhaiteriez vous que l'EMA se déplace ou une consultation téléphonique est-elle suffisante ? :

Consultation téléphonique

Déplacement de l'EMA

● Importance de l'avis :

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

● Réévaluation :

Consultation initiale

Réévaluation J2-J3

Réévaluation J7

Autre

● Ajouter des fichiers qui vous  
semble pertinent :

[Joindre fichier](#)

[Envoyez la demande](#)



**Temps d'attente estimé pour votre avis :**

**Indéterminé pour le moment (prévision système **x** min) /  
L'EMA essayera de fournir l'avis d'ici **x** min / **Délivrée****

**✔ Cliquer ici pour télécharger/ouvrir votre avis sous format numérique**

**PDF**

**Fichier texte**

**\*Pensez à évaluer la recommandation, votre avis importe et permet de faire changer les choses !**

**2) Clic sur : demander un  
nouvel avis**



**Cas n°2 : Ce patient n'a  
jamais reçu d'avis ->  
même chose**



● Salle du patient :

● Lit du patient :

● Résumé clinique (ATCD principaux,  
Histoire récente de la maladie) :

● Traitements déjà mis en place :

● Résultats des prélèvements  
microbiologiques :

[Joindre fichier](#)

● La ou les questions posées :

Oui Non

● Allergie aux antibiotiques :

● Si allergie, détails :

● Âge / Poids :

/

● Motif de consultation :

Information générale agent infectieux/antibiotique

Rendu / interprétation données microbiologistes

Stratégie diagnostique

Stratégie thérapeutique ou prophylactique

Autre

● Réévaluation :

Consultation initiale

Réévaluation J2-J3

Réévaluation J7

Autre

● Ajouter des fichiers qui vous  
semble pertinent :

[Joindre fichier](#)

● Dans combien de temps souhaiteriez-vous recevoir votre avis ? :

< 1h

< 2h

< 3h

< 4h

Dans la journée

● Souhaiteriez-vous que l'EMA se déplace ou une consultation téléphonique est-elle suffisante ? :

Consultation téléphonique

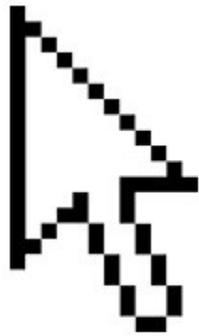
Déplacement de l'EMA

● Importance de l'avis :

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Envoyez la demande

**Clic sur : examiner les avis  
qui ont déjà été faits**



  **Votre service a demandé X avis au cours du dernier mois.**

● **Liste des avis effectués pour votre service :**

29/11/18	NOM1 Prénom1	2ème avis	Tél	NIP	Demandeur 1	Interne
20/11/18	NOM1 Prénom1	1ère avis	Tél	NIP	Demandeur 1	Interne
02/09/17	NOM2 Prénom2	Unique avis	Tél+déplacement	NIP	Demandeur 2	Externe
16/04/17	NOM3 Prénom3	Unique avis	Tél	NIP	Demandeur 2	Externe
30/12/16	NOM4 Prénom4	Unique avis	Tél+déplacement	NIP	Demandeur 3	Senior

[Voir plus](#)

**Clic sur : évaluer les avis**



● Cliquez sur l'avis que vous souhaitez évaluer :

29/11/18	NOM1 Prénom1	2ème avis	Tél	NIP	Demandeur 1	Interne
20/11/18	NOM1 Prénom1	1ère avis	Tél	NIP	Demandeur 1	Interne
02/09/17	NOM2 Prénom2	Unique avis	Tél+déplacement	NIP	Demandeur 2	Externe
16/04/17	NOM3 Prénom3	Unique avis	Tél	NIP	Demandeur 2	Externe
30/12/16	NOM4 Prénom4	Unique avis	Tél+déplacement	NIP	Demandeur 3	Senior

[Voir plus](#)

**X** évaluations effectuées / **Y** recommandations reçues



**Clic sur : voir les  
statistiques de votre service**



## Statistique de votre service

 **Rentrer vos données de prescriptions (cela prend peu de temps et est réellement utile !)**

 **Données du service**

**1) Clic sur : rentrer vos données de prescription**



 **Merci de donner de votre temps, cela ne sera pas très long ;)**

● **Type d'antibiotique :**

● **Mois/Année :**

● **Quantité prescrite:**

**Envoyez vos données**

## **2) Clic sur : données du service**



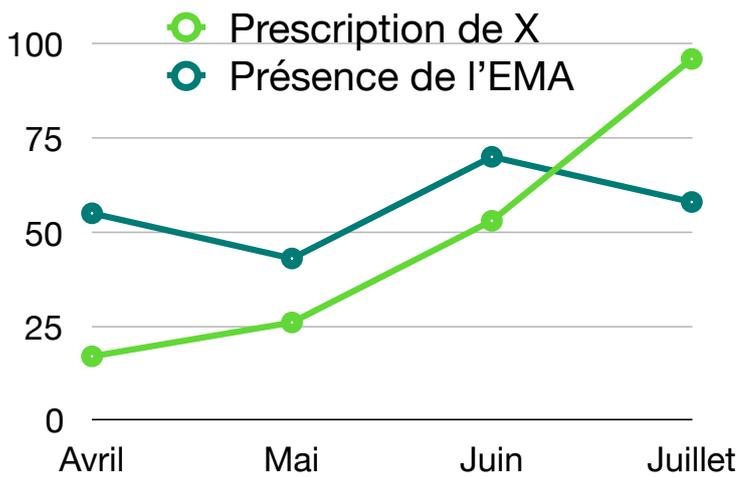
## Données de votre service

- Evolution des prescriptions sur un temps long
- Prescriptions par mois
- Comparaison avec les services des autres hôpitaux

## 2)A. Clic sur : Evolution des prescriptions sur un temps long



- Plage de temps souhaitée :  À
- Type d'antibiotique (menu déroulant) :



	Prescriptions	Avis d'EMA
Mois 1	+x%	A
Mois 2	-y%	B
Mois 3	+z%	C
Mois 4	+p%	D

## **2)B. Clic sur : Prescriptions par mois**



● Mois :

● Type d'antibiotique (menu déroulant) :

- Pour le mois sélectionné, votre service a prescrit **x antibiotique** alors que l'EMA vous a transmis **y avis**. On observe ainsi une hausse/baisse de **z%** par rapport au mois précédant/suivant tandis que le nombre d'avis a lui augmenté de **r%**.
  
- Ce mois là : **x** prescriptions / **y** avis
  
- Moyenne de votre service : **x'** prescriptions / **y'** avis -> supérieur/ inférieur de **b%** à la moyenne
  
- Moyenne nationale : **x''** prescriptions / **y''** avis -> supérieur/ inférieur de **b'%** à la moyenne nationale (attention à prendre en compte la taille des service)
  
- Economie/Surcoût réalisé par rapport au mois précédent/moyenne du service :  
**+Q€/ -S€** par rapport au mois précédent  
**+Q'€/ -S'€** par rapport à la moyenne de votre service

**2)C. Clic sur : Comparaison avec les services des autres hôpitaux**



**Redirection vers l'onglet évolution des prescriptions sur un temps long d'un autre service (peut-être retirer certaines informations / ne laisser accès à certaines données que aux seniors ou autre)**



**Clic sur : Messagerie**



## Messagerie du service X

### Cas de patients

NOM1 Prénom1

NOM2 Prénom2

NOM3 Prénom3

NOM3 Prénom3

NOM4 Prénom4

### Fil d'actualité

▲ (EMA) Dr Ex a écrit sur le chat NOM1 Prénom1 (2h)

Ce qu'il a écrit

▲ (Service X) Dr Ex a écrit sur le chat NOM1 Prénom1 (3h)

Ce qu'il a écrit

▲ (EMA) Dr Ex a publié « Avis » sur le chat NOM1 Prénom1 (4h)

PDF

● EMA (Dr. Ex) <sup>1</sup>

● Service X (Dr. T) <sup>1</sup>

⚙ Discussion

**Clic sur : CafÉMA**

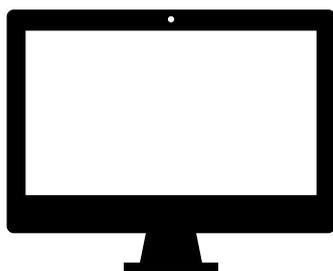


## Vos prochains CafÉMA

- Ce mois-ci vous avez un CafÉMA prévu le **x** à **y** centré sur le thème **A**.

Description

**Lorsque le site est utilisé  
par un membre de l'EMA**



## Bienvenue sur votre session

-  Voir les demandes d'avis de la journée
-  Examiner les avis qui ont déjà été faits
-  Voir les évaluations des avis
-  Voir les statistiques de l'EMA et des différents services
-  Messagerie
-  Optimisation du déplacement au sein de l'hôpital
-  Programmer un CafÉMA

**Clic sur : Voir les demandes  
d'avis de la journée**



## Demandes d'avis en cours

Service demandant l'avis	Importance de la demande	Temps	Personne demandeuse	Statut du demandeur	Nom du patient	NIP patient	Heure de la demande
Service A	<span style="color: red;">●</span>	<1h	Dr A	Senior	NOM1 Prénom1	NIP 1	9:32
Service B	<span style="color: green;">●</span>	Dans la journée	Dr B	Externe	NOM2 Prénom2	NIP 2	10:15
Service C	<span style="color: orange;">●</span>	<3h	Dr C	Interne	NOM3 Prénom3	NIP 3	11:07
Service D	<span style="color: orange;">●</span>	<4h	Dr D	Interne	NOM4 Prénom4	NIP 4	12:41

Faire avis



Voir plus

**Clic sur : Faire un avis pour  
un cas donné**



## Préparation de l' avis

- ✔ Cliquer ici pour télécharger/ouvrir le formulaire d'information pré-avis sous format numérique :

PDF

Fichier texte

 Cliquer ici pour être rediriger vers le chat

- Type d'infection :
- Pathogène(s) en cause :
- Infection due à BMR :  Oui  Non
- Type BMR (menu déroulant) :
- Motif de la consultation (menu déroulant) :

- **Réévaluation :**
  - Consultation initiale
  - Réévaluation J2-J3
  - Réévaluation J7
  - Autre
- **Traitement (ATF, ATB, Antiviral, Antiparasitaire):**
  - Initiation
  - Poursuite
  - Modification
  - Pas de traitement
- **Si modification:**
  - Réduction spectre
  - Élargissement spectre
  - Arrêt
  - Posologie
  - Durée
  - Voie
- **Si Arrêt :**
  - Inutile
  - Fin de traitement
  - Effets indésirables
- **Date prochaine consultation :**
  - / /

● Avis de l'EMA :

...

● Prescription :

...

● Durée de la consultation:

...

● Format de l'avis:

Consultation téléphonique

Déplacement de l'EMA

Envoyez la recommandation

**Clic sur : Examiner les avis  
qui ont déjà été faits**



## Avis délivrés

- **Faire une recherche précise**
- **Voir l'historique des avis**

**Clic sur : Faire une  
recherche précise**



## Recherche d'avis précis

- Service :
- NOM Prénom du patient :
- NIP :
- Nom du demandeur :
- Date :

Lancer la recherche

# Clic sur : Historique des avis



## Historique des avis

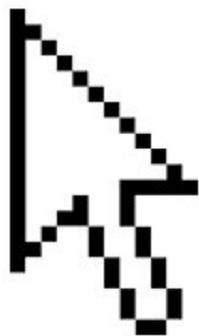
Date	Service	NOM Prénom	Type d'avis	Modalité	NIP
29/11/18		NOM Prénom	2ème avis	Tél	NIP
20/11/18	A	NOM Prénom	1ère avis	Tél	NIP
02/09/17	B	NOM Prénom	Unique avis	Tél+déplacement	NIP
16/04/17	C	NOM Prénom	Unique avis	Tél	NIP
30/12/16	D	NOM Prénom	Unique avis	Tél+déplacement	NIP

[Voir avis](#)



[Voir plus](#)

**Clic sur : Voir les  
évaluations en cours**



## Données des évaluations

- Plage de temps souhaitée :  À
- Hôpitaux (menu déroulant) :

Lancer la recherche

- Sur cette période et dans ces hôpitaux **x** évaluations ont été remplies pour **z** avis au total
- La moyenne de l'utilité de l'avis est de **y/10**
- **a%** ont reçu leur avis dans le délais qu'ils souhaitaient contre **b%** qui ne l'ont pas reçu dans les délais
- Ont donné toutes les informations nécessaires et justes : **c%** oui **d%** non  
**e%** partiellement
- Liste des suggestions proposées : [PDF](#) [Fichier texte](#)

**Clic sur : Voir les statistiques des  
EMA et des différents services**



## Statistiques des EMA et autres services

- Données de l'EMA uniquement
- Accès aux données de chaque service

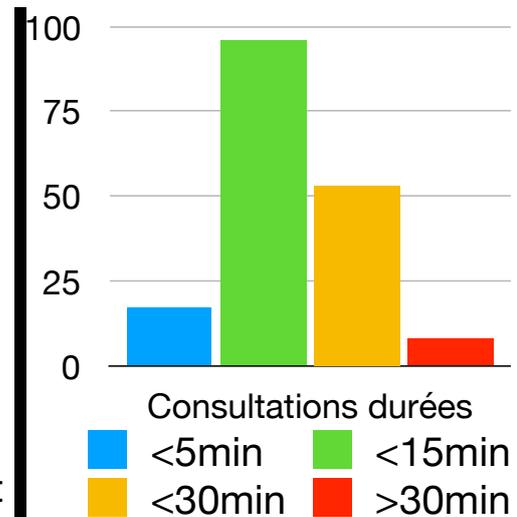
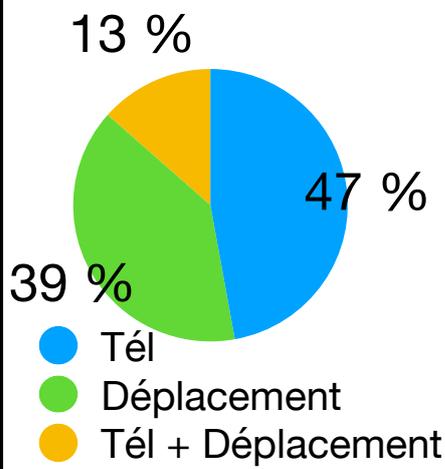
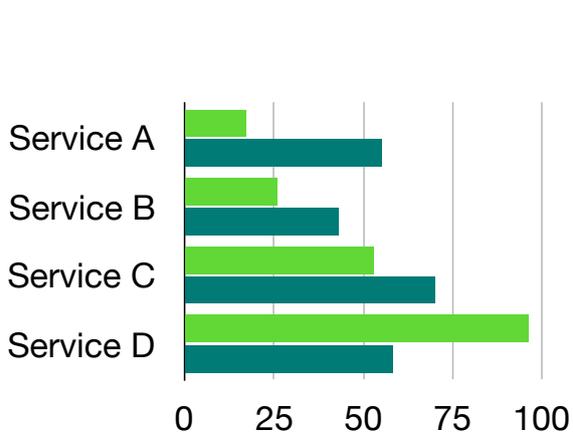
**Clic sur : Données de l'EMA  
uniquement**



● Plage de temps souhaitée :  /  À  /

Lancer la recherche

● x avis ont été délivrés durant cette période



● Comparaison avec les autres hôpitaux (menu déroulant) :

Lancer la recherche

Redirection vers l'onglet données de l'EMA du/des hôpitaux choisis :



**Clic sur : Accès aux  
données de chaque service**



**Redirection vers l'onglet données du service**



**Clic sur : Messagerie**



## Messagerie des membres de l'EMA

Services

Service A

Service B

Service C

Service D

Service E

### Fil d'actualité

▲ (EMA) Dr Ex a écrit sur le chat NOM1 Prénom1 (2h)

Ce qu'il a écrit

▲ (Service X) Dr Ex a écrit sur le chat NOM1 Prénom1 (3h)

Ce qu'il a écrit

▲ (EMA) Dr Ex a publié « Avis » sur le chat NOM1 Prénom1 (4h)

PDF

● EMA (Dr. Ex) <sup>1</sup>

● Service X (Dr. T) <sup>1</sup>

⚙ Discussion

# Clic sur : Programmer un CafÉMA



## Programmer un CafÉMA

- **Thème :**
- **Description :**
- **Date :**
- **Services concernés (menu déroulant) :**
- **Durée approximative :**

Programmer

# **Clic sur : Optimisation du déplacement au sein de l'hôpital**



## Calcul du trajet

● Point de départ :

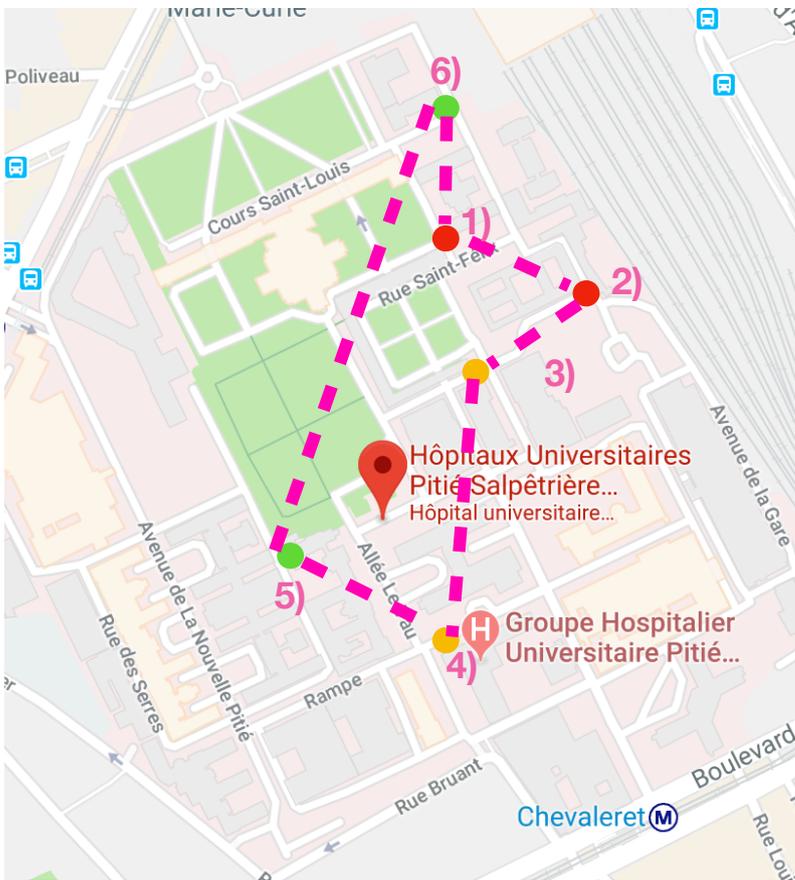
Localiser

● Heure à laquelle l'EMA doit être revenue (prend en compte la moyenne de temps d'une consultation) :

:

Lancer le calcul d'itinéraire

## Trajet proposé :



Trajet proposé

● Temps de trajet estimé : x min

Lancer le gps

## Annexe G

# À l'échelle du public et des usagers

### G.1 Fiches pédagogiques du parcours santé

## **Sommaire**

### **1. Maternelle**

**Fiche pédagogique** page 3

**Poster lavage de mains** page 4

### **2. CE1**

**Fiche pédagogique** page 5

**Saynètes** page 7

### **3. CM2**

**Fiche pédagogique** page 10

**Coloriages** page 12

**Correction coloriages** page 17

### **4. Cinquième**

**Fiche pédagogique** page 18

**Contenu de la vidéo** page 19

### **5. Troisième**

**Fiche pédagogique** page 23

**Script vidéo** page 25

### **6. Première**

**Fiche pédagogique** page 27

### **7. Parents**

**Brochure** page 29

## Intervention en maternelle

### Ateliers :

### Fait :

- **Bactéries en pâte à modeler** : montrer l’affiche de publicité Baccide comme exemple de représentation imagée d’un bactérie. Puis donner comme consigne de modeler de petits monstres de couleurs et de formes laissées au choix de l’enfant. On les aidera dans cette activité, Appeler ces modèles d’environ 10 cm “bactéries” et expliquer qu’on peut en retrouver sur les mains, les vêtements, le doudou mais que l’on s’en débarrasse en un lavage.
- **Lavage de mains** : réunir les enfants par petits groupes, faire une démonstration de lavage de mains en frottant bien entre les doigts, autour du pouce et des poignets (en leur expliquant ce que c’est s’ils ne le savent pas) et les faire essayer à leur tour, en vérifiant que c’est bien fait pour chacun.
- **Tousser dans son coude** : et non dans sa main ou “en l’air”. Faire une démonstration puis inviter les enfants à essayer.

### Objectifs d’apprentissage :

- **Lavage de mains** : pour avoir les mains propres et ne pas être malade. Expliquer quand les enfants doivent se laver les mains dans leur vie quotidienne (avant et après manger, après être allé aux toilettes, après avoir touché le sol ou des animaux, en arrivant à la maison et à l’école). On pourra retracer la chronologie d’une journée type à l’aide d’images sur une frise, et faire jouer les enfants à venir placer les flèches lorsqu’ils jugent pertinent de se laver les mains, le corps, les dents...
- **Douche** : insister sur la nécessité de se laver tous les jours. Cibler les zones sales : aisselles, entrejambe, pieds.
- **Lavage de dents** : tous les matins et soirs, pendant 3 minutes en frottant de haut en bas.
- **Lavage du doudou** : doudou se remplit de petits monstres lorsqu’on ne le lave pas, il faut accepter de s’en séparer le temps que les parents le lavent.



# Intervention en CE1

## Objectifs d'apprentissage :

Fait :

- **Maladies, microbes** : les microbes sont de très petits organismes vivants qu'on ne voit pas à l'oeil nu (besoin d'un microscope). Il en existe différentes sortes (mentionner rapidement bactéries, virus, champignons). On en trouve partout (sur les aliments, les barres de métro, les mouchoirs, les téléphones et tous les objets du quotidien) . Certains sont utiles, d'autres nous rendent malades (on les appelle pathogènes).
- **Plaies à désinfecter** : lorsque l'on se blesse et que se forme une plaie, les bactéries y entrent. À moins que l'on ne la désinfecte, avec un produit antibactérien comme Biseptine (on peut en ramener un flacon pour qu'ils voient qu'ils connaissent), les bactéries se développent et ça s'infecte. Demander aux enfants de raconter s'ils ont déjà eu des plaies, s'ils les ont désinfectées, et pourquoi ?
- **Hygiène** : définition : règles simples du quotidien pour éliminer les microbes avec lesquels on est en contact, et donc pour éviter de tomber malade et préserver sa santé. Cela passe par le lavage des mains, des dents, l'évitement du contact avec les zones de microbes. Pour être en bonne santé, il faut aussi être en bonne forme et pour cela : faire du sport, manger équilibré (5 fruits et/ou légumes par jour, pas trop gras, trop sucré, trop salé), dormir assez. Grâce à ça, on a de bonnes défenses immunitaires, c'est à dire que notre corps est plus fort pour lutter contre les maladies.
- **Comportement en cas d'épidémie ( par exemple de grippe ou de gastro-entérite) et de maladie de manière générale** : se laver les mains régulièrement au savon et pendant 40 sec, surtout après avoir éternué, toussé, touché des poignets de portes, barres de métro. Utilisation possible de gel hydro-alcoolique. Utiliser des mouchoirs en papier et les jeter directement après utilisation, sans les laisser traîner. Ne pas partager son verre, ses couverts, sa brosse à dents. **Support visuel** : montrer la vidéo "Prévention grippe A" disponible sur youtube <https://www.youtube.com/watch?v=tJ2KhU3z2MM>

- **Médicaments** : parfois, l'organisme n'est pas assez fort et a besoin d'aide pour éliminer les maladies. C'est pour cela que sont faits les médicaments, ils luttent avec les cellules du corps contre les microbes pathogènes. Mais attention, tous les antibiotiques ne marchent pas pour toutes les maladies. Ils ont des actions bien spécifiques, ils aident chacun dans des cas précis. Par exemple, le Doliprane aide contre les douleurs et la fièvre, le sirop contre la toux, mais si on les inverse, ça ne marche pas et il peut y avoir des effets secondaires (non voulus). Demander aux enfants s'ils en ont déjà pris, et dans quels cas.
- **Médecins généraliste, hôpital** : Ceux qui savent quand notre corps a besoin d'aide pour lutter contre la maladie sont les médecins. Eux savent précisément quels médicaments il faut utiliser pour battre la maladie. C'est pour ça que quand on est malade on va voir un médecin pour savoir ce qu'il y a de mieux à faire pour être à nouveau en bonne santé. On trouve ces médecins en ville ou dans les hôpitaux. Une fois le diagnostic de notre médecin rendu, il faut bien suivre ses instructions pour guérir car il comprend mieux notre maladie que nous. Ses instructions peuvent être de prendre des médicaments tous les jours pendant une durée précise, de bien se reposer, ou encore de faire du sport. Elles sont toutes aussi pertinentes.
- **Infirmier(e)s scolaires** : lorsque l'on se sent malade à l'école, il faut s'adresser à l'infirmier(e) ou au médecin scolaire.

### Atelier :

- **Saynètes à faire apprendre aux élèves chez eux puis à faire jouer au cours de la deuxième séance** ( script en annexe ) : Séparer la classe en 3 et attribuer à chaque groupe une saynète. Encourager les élèves à faire preuve d'originalité par exemple avec des déguisements.

# Saynètes

I - Médecin et patient : le patient tousse et renifle, va voir le médecin qui l'ausculte et ne donne pas d'antibiotiques, le corps va lutter tout seul. Deuxième patient : angine et TDR. Troisième patient : l'envoie à l'hôpital car ne sait pas.

II – A l'hôpital : prise en charge par infirmier(e), auscultation par le médecin.

III – Un enfant ne se sent pas bien, une bactérie se présente, les antibiotiques arrivent se présentent et se débarrasse de la bactérie, l'enfant va mieux.



I –

Médecin – Entrez, asseyez-vous.

*Le patient 1 entre et s'assoie.*

Médecin – Qu'est-ce qu'il vous arrive ? Décrivez-moi vos symptômes.

Patient 1 – *Tousse.* Je tousse, j'éternue. Je suis fatigué docteur.

Médecin – Je vais vous ausculter.

*Le médecin tourne autour du patient 1, il lui prend sa température dans l'oreille, écoute son cœur.*

Médecin – Toussez pour voir.

*Le patient 1 tousse.*

Médecin – Ce n'est pas grand-chose, vous avez un rhume ou une petite grippe. Votre corps va se défendre tout seul, vous n'avez pas besoin d'antibiotiques. Reposez-vous, hydratez-vous. Revenez me voir si votre état ne s'améliore pas d'ici deux jours.

Patient 1 – Merci docteur !

*Le patient 1 sort. Le patient 2 toque.*

Médecin – Entrez, asseyez- vous. Que vous arrive-t-il ?

Patient 2 – J'ai très mal à la gorge.

*Médecin regarde dans la gorge du patient 2.*

Médecin – Vous avez une angine. Je vais vous faire un test, un test de détection rapide, très utile pour l'angine. Ouvrez la bouche.

*Le patient 2 ouvre la bouche, le médecin entre et sort un test de la bouche du patient 2.*

Médecin – Vous avez une angine virale, les antibiotiques ne soignent pas cela. Rentrez chez vous, reposez-vous et hydratez-vous bien.

Patient 2 – Au revoir docteur !

*Le patient 2 sort, le patient 3 entre doucement.*

Médecin – Se retourne. Que se passe-t-il ?

Patient 3 – *De façon molle.* Je suis fatigué, j'ai de la fièvre ...

*Le médecin ausculte le patient 3, tourne autour du patient 3.*

Médecin – Il vous faut un spécialiste. Je vous envoie à l'hôpital.

*Le médecin sort son téléphone.*

Médecin – J'ai besoin d'une ambulance pour emmener un patient à l'hôpital s'il-vous-plaît.

II –

*L'infirmier entre avec le patient. Il l'assoit/allonge.*

Infirmier – Comment vous sentez-vous ?

Patient – Je suis fatigué, j'ai mal à la tête ...

Infirmier – Je vais faire des prélèvements pour des tests. Comme ça nous saurons avec quoi vous traitez.

*L'infirmier sort. Une nuit passe. L'infirmier et le médecin entre.*

Infirmier – Nous avons les résultats de vos tests !

Médecin – Vos tests indiquent quelles bactéries vous ont infectées. J'ai trouvé quel antibiotique utiliser.

III –

*Une bactérie se promène.*

Bactérie – Je suis une bactérie. J'ai infecté le corps du patient ! Je prolifère !

*Deux molécules antibiotiques arrivent.*

Antibiotique 1 – Nous sommes des molécules antibiotiques !

Antibiotique 2 – Nous venons détruire les bactéries et sauver le patient !

Bactérie – Nous sommes trop nombreuses, vous ne pouvez rien !

Antibiotique 1 – Cela va prendre du temps mais nous allons vous éliminer du corps du patient.

Antibiotique 2 – D'ici trois jours à une semaine, le patient sera guéri !

*La bactérie part en criant.*

*FIN*

## Intervention en CM2

### Objectifs d'apprentissage :

Fait :

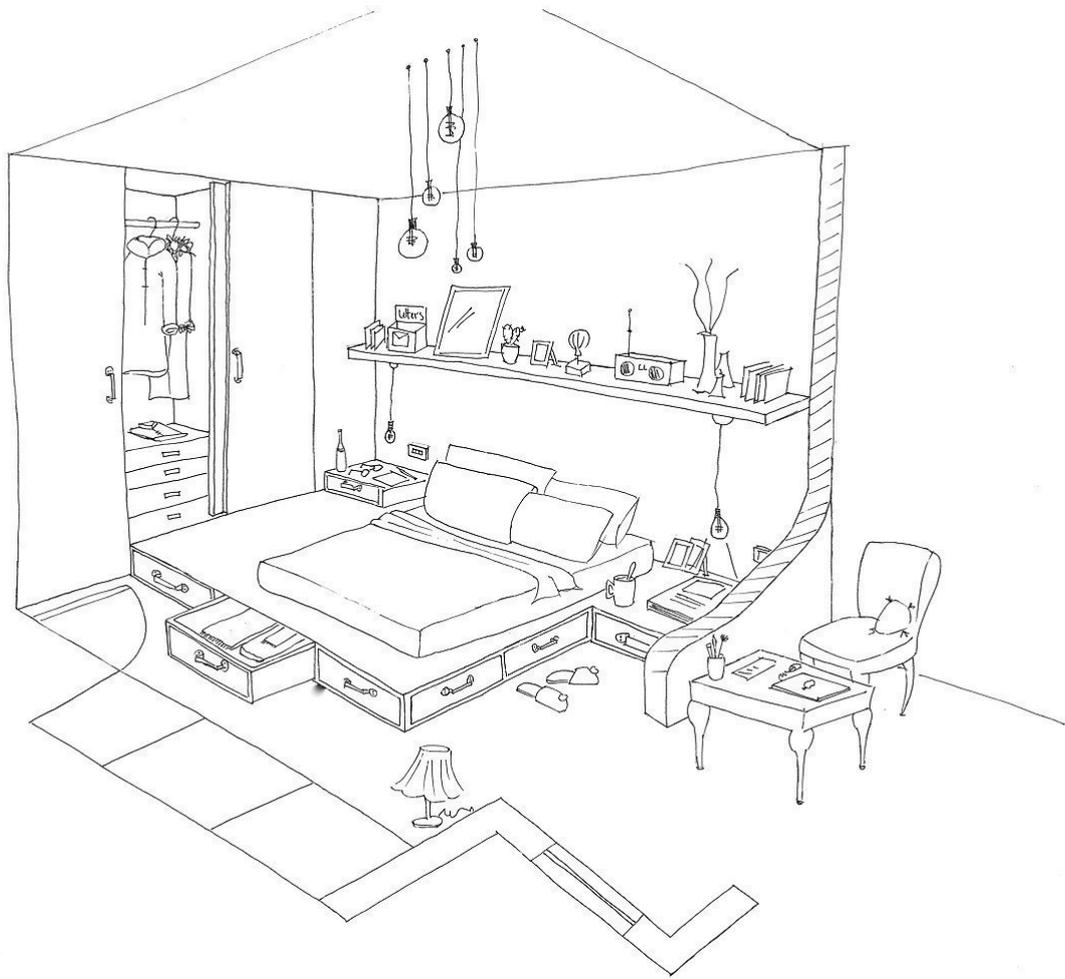
On fera écrire aux élèves une fiche récapitulative des mots-clefs et on les écrira au tableau à chaque fois qu'on en définit un

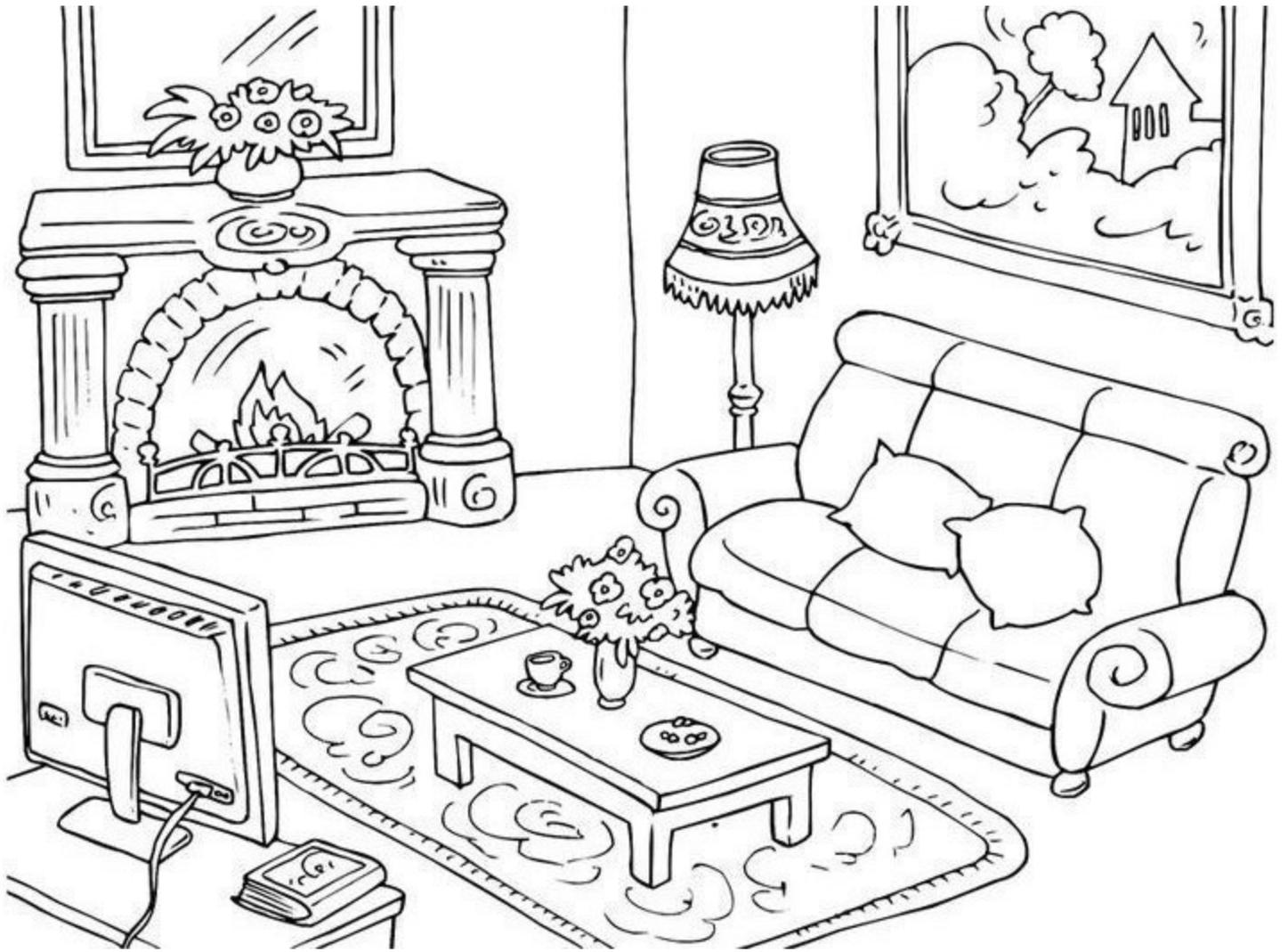
- **Séparation entre microbes utiles et pathogènes** : Les microbes sont des micro-organismes vivants séparés en bactéries, virus et champignons. Il y en a partout et ils se transmettent par contact ou par l'air. Il existe de bons (utiles) et de mauvais (pathogènes) microbes :
  - les microbes utiles forment le microbiote qui participe au bon fonctionnement de l'organisme . Ils sont en compétition avec les mauvais microbes donc aident à les éliminer. Par exemple, c'est l'action des microbes utiles qui permet la fermentation pour les yaourts ou le vin.
  - Les microbes pathogènes sont dangereux pour le corps car ils peuvent créer des infections (qui sont à l'origine de la grippe, la diarrhée, les mycoses par exemple)
- **Définition des antibiotiques** : Les antibiotiques sont les médicaments qui visent les bactéries .
- **Introduction à la résistance** : Lorsque les bactéries sont confrontées aux antibiotiques, certaines meurent et d'autres développent des résistances. Les bactéries résistantes ne sont plus sensibles aux antibiotiques auxquelles elles ont été confrontées. La résistance se transmet entre bactéries. Si trop de bactéries développent des résistances, les antibiotiques ne sont alors plus utiles. Conclusion : utiliser trop d'antibiotiques pour rien est un risque.
- **Importance de suivre les recommandations d'un médecin** : ne pas se fier à n'importe quelle page internet qui nous conseillerait des antibiotiques face à certains symptômes. Ne pas faire d'automédication.
- **Importance de la vaccination** : permet au corps de mieux se défendre plus tard en cas d'infection par un virus.

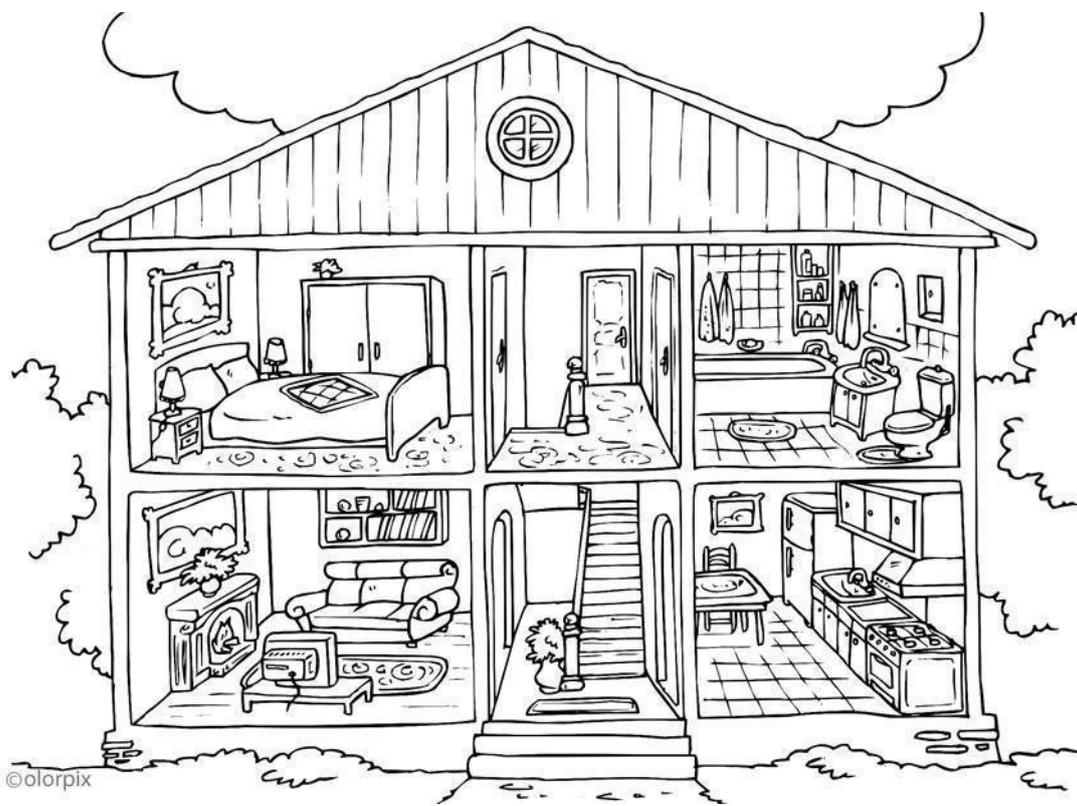
- **Importance d'un mode de vie sain** : pour que le corps soit plus fort pour combattre les microbes pathogènes, il faut faire du sport régulièrement, manger équilibré (ni trop gras, ni trop sucré, ni trop salé), dormir suffisamment.
- **Droit à la santé** : chacun a accès au système de santé, peut aller voir un médecin, aller à l'hôpital en cas de besoin. Les prestations sont au moins en partie remboursées par la sécurité sociale. En cas de déclaration de maladie à l'école, aller voir l'infirmier/ère scolaire qui si besoin renverra vers un médecin.

### Atelier :

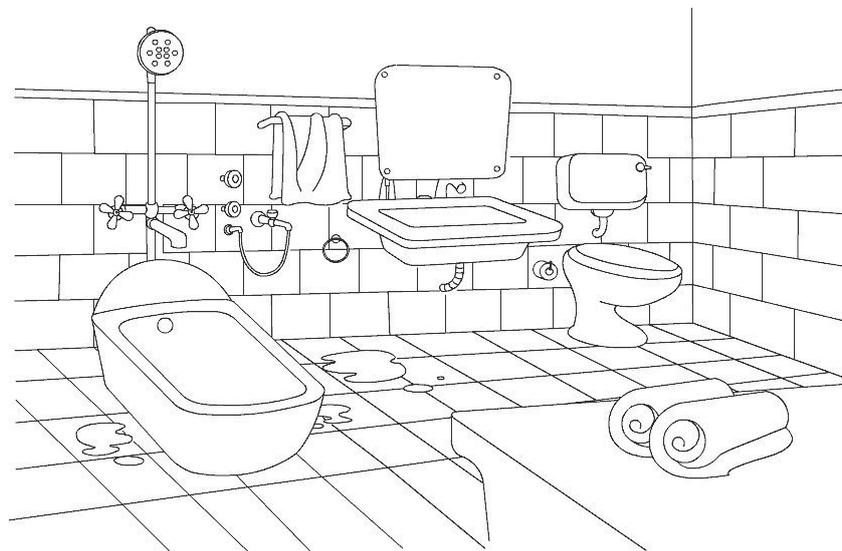
- **Quizz dessin** : colorier les endroits où vous pensez qu'il y a le plus de bactéries dans la maison. Feuille à imprimer et à distribuer en annexe, ainsi que sa correction.
- **Question** : quel est le vêtement le moins hygiénique ? C'est l'écharpe car elle traîne souvent partout, notamment tombe par terre, est remise tous les jours d'hiver et n'est quasiment jamais lavée.
- **Jeu** : séparer la classe en 3. Un groupe de cellules du corps, un groupe d'antibiotiques et un groupe de bactéries. Les bactéries doivent attraper les cellules. A chaque fois que quelqu'un est attrapé, il est ramené dans sa zone (comme pour poule renard vipère) et peut en être délivré si un membre de son équipe vient le toucher. Les cellules ont le pouvoir d'aller toucher des antibiotiques pour qu'ils deviennent actifs. Un antibiotique actif doit attraper les bactéries. Au premier contact avec un antibiotique, les bactéries deviennent résistantes (on leur donne des foulards pour les reconnaître) et peuvent alors donner des foulards à d'autres bactéries qui deviennent résistantes aussi. Alors si elles sortent de leur poule, elles ne peuvent plus être interceptées par des antibiotiques.
- **Conclure le jeu** en mettant en avant le problème de la résistance lorsque l'on n'utilise pas les antibiotiques avec modération.







©olorpix





## *Correction du quizz-coloriage en CM2*

Zones qui constituent des foyers de bactéries :

- Poignets de portes
- Claviers
- Télécommande
- Téléphone
- Siège des toilettes
- Argent
- Interrupteurs
- Réfrigérateur
- Éponge de cuisine
- Évier
- Brosse à dents
- Oreillers
- Tapis de bain
- Paillason
- Panier à linge
- Pommeau de douche
- Planche à découper
- Clefs
- Poubelle

## Intervention en 5ème

### Objectifs d'apprentissage :

Fait :

- **Frise chronologique à tracer en couleurs sur son cahier au fur et à mesure** : (on pourra montrer les photos de moisissure et de boites de pétri en annexe)
- En Chine ancienne, existence de pâte de moisissure appliquée sur les blessures
- XVII siècle : vaccination contre la variole.
- 1877 : Pasteur et Joubert découvrent que les microbes se développent moins dans un liquide plein de moisissures.
- 1928 : Fleming met en évidence sur une boite de pétri que le pénicillium inhibe la production de staphylocoques
- 1940 : Chain réussit à faire de la découverte de Fleming un médicament stable et utilisable in vivo.
- 1942 : production industrielle de pénicilline (aide pendant la guerre)
- 1944 : découverte d'un antibiotique soignant la tuberculose
- Années 1945-1970 : découverte, synthèse et commercialisation de nombreux antibiotiques.
- Puis ralentissement de la sortie de nouveaux antibiotiques car la plupart des maladies bactériennes ont désormais un traitement.

On considère que les antibiotiques ont augmenté de 10 ans l'espérance de vie, soit plus que toutes les autres innovations médicales. A titre indicatif, prenons l'exemple du pneumocoque : implique 20% de mortalité avec prise en charge antibiotique, 80% sans.

- **Passer la video "c'est pas sorcier, ANTIBIOTIQUES : bactéries font de la résistance "** : vidéo disponible sur youtube sous ce titre. Explication du contenu de la vidéo en annexe
- **Conseiller le jeu Bact Attack** : à télécharger chez soi, développé par









## Intervention en 3ème

Fait :

Activité :

- **Faire visionner la vidéo sur l'antibiothérapie** : script en annexe
- **Organiser un débat** : Séparer la classe en 6 groupes. Il s'agit de faire réfléchir les élèves en petits groupes afin de préparer des débats. On propose trois thèmes, chaque thème étant affilié à deux équipes qui argumenteront l'une contre l'autre. Voici les thèmes possibles : 
  - Investir dans la mise au point de nouveaux antibiotiques : point de vue des médecins VS point de vue des industries pharmaceutiques
  - Prescription de médicaments en général, et particulièrement d'antibiotiques en consultation de ville (=hors de l'hôpital) : point de vue du patient qui a mal VS point de vue du médecin, de l'assurance maladie
  - Comment lutter contre l'antibiorésistance ? Du côté des médecins VS du côté des patients

Chaque petit groupe se voit attribuer un sujet/rôle, réfléchit pendant 20 mn pendant que l'intervenant passe dans les rangs parler aux élèves et leur donner des infos pour étayer et construire leurs arguments

Informations à donner aux élèves au fur et à mesure pour leur donner matière à réfléchir :

- Plus aucun antibiotique avec un nouveau principe actif n'a été développé ces 20 dernières années. Pour l'industrie pharmaceutique, développer un nouvel antibiotique prend environ 10 ans et 1 milliard de dollars. Une industrie pharmaceutique dispose donc de 10 ans d'exclusivité pour rentabiliser son produit avant que les autres laboratoires puissent en faire des génériques.

- Coût de la surconsommation d'antibiotiques en France comparé aux meilleurs pays européens du domaine : +440 millions d'euros.
- 30 à 40% des prescriptions d'antibiotiques en ville (pas à l'hôpital) n'ont pas de raison d'être. Dans 42% des cas de gripes, on prescrit des antibiotiques alors que les gripes sont virales. Il est souvent difficile voire impossible à un généraliste (par ailleurs très compétent) de différencier infection virale ou bactérienne. Que doit-on faire si on ne sait pas ?
- EMA : équipes mobiles d'infectiologie (Composée en général de 3 personnes : infectiologue, pharmacien et microbiologiste) dont le rôle est d'aller dans les différents services donner des conseils en antibiothérapie. Comment mettre à jour les connaissances des médecins quand la médecine évolue ? (Formations ? Algorithmes d'aide à la prescription (ex : antibiogramme) ? Plaquette de bonne pratique ?) Comment alarmer le public ?

Après réflexion le débat commence. On pourra par exemple mettre tous les élèves en arc de cercle autour des 2 petits groupes qui débattent l'un contre l'autre, assis au milieu, de manière à ce qu'ils écoutent les arguments proposés aussi pour les sujets qui n'étaient pas le leur. Le but étant naturellement à chaque fois que les élèves qui débattent arrivent à un compromis porteur de sens pour lequel les deux parties sont d'accord.

## Script vidéo 3èmes

### **Scène 1**

Vues d'un hôpital, couloir d'infectiologie. Un infirmier raconte que c'est le couloir des gens isolés et qu'il commence à faire sa tournée. On voit qu'il met toutes les blouses, gants, charlottes, se lave les mains en nous racontant ça. Il dit que les gens qui y sont ont des microbes BMR ou des virus très contagieux.

### **Scène 2**

On rentre dans la chambre d'un patient avec l'infirmier et celui-ci explique qu'il est là depuis x jours, isolé, qu'on a testé plusieurs antibiotiques et que pour l'instant aucun n'a marché... à cause de BMR. L'infirmier dit que c'est important surtout dans un hôpital de ne pas contaminer les autres, d'où l'isolement le temps que la bactérie est dans son corps.

### **Scène 3**

Introduction du sujet par un infectiologue. Préciser que c'est un infectiologue ( par exemple en affichant son nom et "infectiologue" à l'écran lors de son intervention).Celui-ci explique que la multi-résistance des bactéries est un enjeu crucial aujourd'hui, et que ces bactéries qui résistent à de plus en plus d'antibiotiques mènent à des situations compliquées où on est dans une impasse car tous les antibiotiques ont été testés et aucun ne marche.

### **Scène 4**

Autre infectiologue qui dit qu'on observe une hausse de la résistance des bactéries, que si ça continue comme ça, on mourra en 2050 de maladies qu'on croyait éradiquées, comme la tuberculose, qu'on ne pourra plus faire de chirurgie « sereinement » parce que ça fait rentrer des bactéries dans le corps et que si elles rentrent, on ne saura plus nécessairement les éliminer.

### **Scène 5**

Petite animation sur le lien entre les antibiotiques et la résistance avec une voix off, exemple du clostridium difficile.

- ✓ Corps humain : zoom sur le ventre et on rentre dans les intestins
- ✓ Beaucoup de bactéries de plusieurs couleurs
- ✓ Acquisition de quelques bactéries de clostridium difficile résistants et pas résistants qui cohabitent pacifiquement, ne peuvent pas trop se développer, ne produisent pas de toxines...
- ✓ D'un coup pour une raison qui n'est pas liée aux intestins, prise d' antibiotiques qui rentrent dans l'intestin et sélectionnent un certain type de bactéries qu'ils éliminent. Les intestins perdent pas mal de « bonnes » bactéries. La proportion de clostridium difficile devient bien plus importante, elles se développent et « prennent » le dessus sur notre microbiote de base.

- ✓ Dysbiose et diarrhées... On veut éliminer les clostridiiums. On met donc un antibiotique anti-clostridium difficile qui enlève « accessoirement » des bonnes bactéries. Mais les bactéries résistantes sont toujours là et peu à peu, les clostridiiums reprennent le dessus.
- ✓ Pareil avec un autre antibiotique.
- On est dans l'impasse !

## **Scène 6**

Infectiologue : « des cas comme ça, on en a de plus en plus et on est un peu démunis ». Il insiste sur le fait que la consommation d'antibiotiques abusive empire les choses et peut faire rentrer dans un cercle vicieux. Mais alors, qu'est-ce que la consommation d'antibiotiques abusive ?

## **Scène 7**

Images de consultations médicales, voix off qui parle de la consommation d'antibiotiques abusive : 30 à 40% des prescriptions d'antibiotiques sont inutiles ! Les antibiotiques sont efficaces uniquement pour les bactéries et pas pour les virus. Ceci engendre un surcoût, non pas directement pour vous car votre accès à la santé est garanti et rendu gratuit par l'assurance maladie qui paie pour vous, mais pour la sécurité sociale. En France, en 2015, on dépensait 441 millions d'euros de plus que les pays les plus « bons élèves » en antibiothérapie.

## **Scène 8**

Interview médecin de la scène 7. Il donne l'exemple des angines qui sont à environ 2/3 des cas virales et donc ne nécessitent pas d'antibiotiques, passent toutes seules. Il dit que les médecins ne peuvent pas faire la différence entre angine virale et bactérienne à l'œil nu et donc il faut faire un test TDR.

## **Scène 9**

On voit le médecin qui fait un test TDR, on voit que ça dure 2 mn. La voix off dit que pourtant, pas de TDR par le médecin dans 30% des cas d'angines : le médecin prescrit des antibiotiques qui ne servent à rien sous la pression du patient

## **Scène 10**

Images de microbiologistes/hôpitaux. Voix off : il est important de changer nos pratiques concernant l'antibiothérapie. En parallèle, face à ces problèmes qu'on n'avait pas depuis les années 1950, la recherche doit inventer des solutions alternatives, pour garantir à chacun un accès à la santé y compris dans 30 ans. Des solutions parallèles existent en dernier recours, mais sont encore à l'état d'ébauche : la phagothérapie et la Transplantation de Microbiote Fécal.

## **Scène 11**

Pharmacienne (par ex celle de la Pitié) qui explique comment fonctionne la TMF : puisque c'est l'affaiblissement de notre microbiote par les antibiotiques qui laisse de la place aux Bactéries Multi Résistantes pour qu'elles se développent, il faut renforcer le microbiote pour qu'il reprenne naturellement le dessus. Pour cela, on injecte le microbiote de quelqu'un d'autre dans nos intestins (=son caca).

# Intervention en 1ère

## Objectifs d'apprentissage :

Fait :

- **Mesures mises en place pour lutter contre l'antibiorésistance :** 
  - A l'hôpital : mise en place d'équipe mobile d'antibiothérapie : un infectiologue, un microbiologiste et un pharmacien conseillent les autres médecins sur l'usage des antibiotiques. Réduction du temps de prise des antibiotiques : moins on utilise un antibiotique, moins il se forme de résistances. Isolation des patients porteurs de bactéries résistantes et des patients ayant récemment voyagé pour éviter la propagation de la résistance entre patients.
  - En ville : sensibilisation des patients aux alternatives, au fait que les antibiotiques ne guérissent pas tout.
- **Passer les vidéos Sanofi sur les attitudes à avoir :** <https://www.antibio-responsable.fr/tous-responsables/videos-patients>
- **Métiers spécifiques en première ligne dans la lutte contre l'antibiorésistance :** 
  - Infectiologue : spécialiste des infections, il est le mieux placé pour prescrire un antibiotique. L'infectiologie est une spécialité en médecine.
  - Infirmier/ère : premier au contact du patient, suit les instructions du médecin et fait la liaison entre lui et le patient. Il faut pour ce métier faire des études d'infirmierie.
  - Brigade d'hygiène : elle désinfecte et s'assure qu'il ne reste pas de bactéries résistantes après le passage du patient à l'hôpital.
  - Pharmacien/ne (hospitalier) : fournit tous les antibiotiques de l'hôpital et peut donc contrôler leur utilisation et informer l'infectiologue si besoin. Il faut passer par une fac de pharmacie pour faire ce métier.

- Microbiologiste : il analyse les prélèvements des patients pour déterminer quelles bactéries causent l'infection et aide ainsi à mieux cibler l'antibiotique à utiliser. Comme l'infectiologie, c'est une spécialité de médecine.

### Activité :

- **Quizz en ligne** : Inviter les élèves en salle informatique pour avoir accès à des ordinateurs avec du réseau, ou bien leur autoriser à sortir leur téléphones en classe pour tous répondre à l'antibio'quizz en ligne du site [www.antibio-responsable.fr](http://www.antibio-responsable.fr) de la rubrique Antibioresistance <https://www.antibio-responsable.fr/antibioresistance/antibioquiz>.

### Que faire concrètement en tant qu'élève :

- Ouvrir son DMP pour faire circuler ses informations entre ses différents médecins
- Respecter les règles d'hygiène de base : "mieux vaut prévenir que guérir"
- Demander à son médecin si les antibiotiques qu'il nous prescrits sont vraiment nécessaires, garder en tête que parfois le médecin cherche seulement à rassurer le patient.
- Attendre de voir si sa condition s'améliore avant de se diriger vers les antibiotiques, bien sûr toujours sur avis du médecin.
- Ne pas utiliser les antibiotiques qui restent dans les boîtes que l'on garde chez soi, ils risquent de périmer surtout dans des endroits chauds et humides comme la salle de bain. En fin de traitement, ramener les boîtes non terminées à la pharmacie.

# À retenir

- **Les antibiotiques n'agissent pas en cas de rhume ou de grippe**
- **Prenez des antibiotiques de façon responsable et uniquement si votre médecin vous en prescrit**
- **Préserver l'efficacité des antibiotiques relève de la responsabilité de chacun**



## Si vous devez prendre des antibiotiques, assurez-vous que vous les prenez de façon responsable

Lorsque vous recevez une ordonnance pour des antibiotiques, vous devez suivre les instructions du médecin, afin de minimiser le risque de développer des bactéries résistantes.

Si vous ne suivez pas les instructions correctement, par exemple si vous raccourcissez la durée du traitement, si vous prenez une dose plus faible ou si vous ne prenez pas les antibiotiques aux intervalles de temps prescrits par votre médecin, des bactéries peuvent devenir résistantes aux antibiotiques.

Les bactéries résistantes peuvent rester dans votre organisme et peuvent également être transmises à d'autres personnes. Cela peut faire courir le risque à vous-même et à d'autres personnes de ne plus répondre aux antibiotiques la prochaine fois que vous en aurez besoin.

- **Suivez les conseils de votre médecin concernant le moment et la manière de prendre des antibiotiques**
- **Ne réutilisez pas des antibiotiques qui vous ont été prescrits lors d'une maladie antérieure**
- **Demandez à votre médecin ou à votre pharmacien comment vous débarrasser des antibiotiques dont vous n'avez plus besoin**

Pour plus d'informations sur la sensibilisation aux antibiotiques, veuillez consulter le site: <http://antibiotic.ecdc.europa.eu>

**EUROPEAN  
ANTIBIOTIC  
AWARENESS DAY**

A European Health Initiative 



## Information sur les antibiotiques

## Préserver l'efficacité des antibiotiques

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)  
Tel: +46 (0)8 5860 1000  
Email: [EAAD@ecdc.europa.eu](mailto:EAAD@ecdc.europa.eu)



## Les bactéries résistantes aux antibiotiques posent un problème de santé publique de plus en plus grave

Pendant des décennies, les antibiotiques ont guéri des infections engageant le pronostic vital, mais ces dernières années, une mauvaise utilisation des antibiotiques a entraîné le développement et la propagation de bactéries résistantes aux antibiotiques.

Quand les personnes contractent des infections dues à des bactéries résistantes, les antibiotiques ne sont plus efficaces pour traiter l'infection et la maladie peut prendre plus de temps pour guérir ou peut même s'aggraver.

Le développement de la résistance aux antibiotiques représente une menace grave pour la santé publique, parce que les bactéries résistantes peuvent se propager dans une communauté.

## Ne prenez des antibiotiques que si cela est nécessaire

Les antibiotiques doivent être utilisés uniquement s'ils sont nécessaires, car une utilisation excessive peut rendre les bactéries résistantes aux antibiotiques.

Prendre des antibiotiques quand ils ne sont pas nécessaires ne vous aidera pas. Par exemple, les antibiotiques NE sont PAS efficaces contre les infections dues à des virus comme celui du rhume commun ou de la grippe. Dans la plupart des cas, votre système immunitaire est capable de lutter contre des infections simples. La prise d'antibiotiques ne vous aidera pas à guérir ou à empêcher la transmission des virus à d'autres personnes.

Seul un médecin peut poser le diagnostic correct et décider si votre maladie nécessite un traitement antibiotique.

- **Préserver l'efficacité des antibiotiques relève de la responsabilité de chacun**
- **Une utilisation responsable des antibiotiques peut aider à stopper l'apparition de bactéries résistantes**
- **Stopper l'apparition de bactéries résistantes permettra de préserver l'efficacité des antibiotiques pour leur utilisation par les générations futures**
- **Ne prenez pas d'antibiotiques sans prescription médicale**
- **Si vous avez un rhume ou une grippe et que votre médecin décide que vous n'avez pas besoin d'antibiotiques, prenez soin de vous et reposez-vous pour guérir**
- **Si vos symptômes ne s'améliorent pas dans le délai indiqué par votre médecin, ou s'ils s'aggravent, contactez votre médecin, car il est peut-être nécessaire de réévaluer votre état**

EUROPEAN  
ANTIBIOTIC  
AWARENESS DAY

A European Health Initiative



## Un rhume? Une grippe?

**Soignez-vous, mais ne prenez pas d'antibiotiques!**

Que faire si vous avez un rhume ou une grippe et que votre médecin ne vous prescrit pas d'antibiotiques?

1. Reposez-vous et soignez-vous pour aller mieux
2. Buvez beaucoup de liquide pour ne pas vous déshydrater
3. Demandez à votre médecin des informations sur des traitements non antibiotiques pour soulager vos symptômes tels que nez bouché, maux de gorge, toux, etc.

**Si vos symptômes ne s'améliorent pas dans le délai indiqué par votre médecin, ou s'ils s'aggravent, contactez votre médecin, car il est peut-être nécessaire de réévaluer votre état.**

## G.2 Dossier de présentation à l'intention de l'ARS

# **Parcours santé à l'école**

# **Introduction**

L'antibiorésistance est devenue un enjeu de santé publique : d'ici à 2050, ce sera la première cause de mortalité, devant les cancers et le diabète. Si rien n'est fait, dix millions de personnes par an mourront car aucun antibiotique n'aura su éliminer leur infection.

Au-delà des mesures immédiates prises à l'hôpital, il est nécessaire de sensibiliser la population afin de garantir des effets sur la durée et à l'échelle du pays. Les enfants sont les futurs consommateurs et des vecteurs vers les parents. C'est pourquoi il nous paraît pertinent de chercher à les atteindre en premier, c'est à ce niveau que les actions seront les plus efficaces.

Le dossier qui suit présente le contenu du programme, des indications quant à sa mise en place, un argument pour convaincre de son importance ainsi que des annexes pour fournir un ensemble d'interventions clé en main.

# **Sommaire**

<b>Introduction</b>	<b>page 2</b>
<b>Pourquoi ce programme ?</b>	<b>page 4</b>
<b>Mise en place et acteurs</b>	<b>page 6</b>
<b>Programme</b>	<b>page 8</b>

## **Pourquoi ce programme ?**

Ce projet vise à apporter des modifications instantanées de comportement chez les élèves, mais aussi à changer à long terme la façon de penser grâce à un programme sur plusieurs années, ainsi les bénéfices sont multiples.

La résistance aux antibiotiques est de plus en plus préoccupante : si rien n'est fait pour l'enrayer elle deviendra la première cause de décès en 2050, devant les infarctus, les cancers et le diabète. C'est pourquoi il est urgent d'agir dans le milieu médical mais également auprès de la population qu'il faut informer et éduquer.

Atteindre les enfants est primordial : en effet, ils sont les consommateurs de demain qu'il faut aider à prendre des décisions éclairées mais ils sont également le premier vecteur vers les parents. L'enfant en informant ses parents de ses activités éveillera leur intérêt et les poussera à écouter et à s'informer.

Pour d'autres sujets comme le tri sélectif ou la sécurité routière, l'impact des interventions à l'école est certain. Les enfants font remarquer aux parents qu'ils roulent au-dessus des limitations de vitesse ou qu'ils jettent les déchets dans la mauvaise poubelle. Ils mettent les connaissances des parents à jour et leur apprennent des choses sur des sujets qui n'étaient pas abordés avant. Ces interventions sont ainsi l'occasion de réinformer les parents de leurs droits en ce qui concerne l'accès à la santé (distribution de dépliants sur les antibiotiques et la sécurité sociale par le biais des enfants).

Il existe tout au long de la scolarité des interventions de prévention sur le tabac, sur la drogue : étant donné que la résistance aux antibiotiques pourrait d'ici une trentaine d'année être la première cause de mortalité au monde, il est logique d'instaurer des interventions régulières sur ce thème. La mission de l'école est de transmettre le savoir, de former les futures générations : c'est là qu'il faut agir en premier pour tout problème de santé publique car l'éducation est clé, elle conditionne l'évolution de l'enfant et la personne qu'il va devenir.

La comparaison la plus marquante est celle avec la sexualité : dans les années 1980, avec l'émergence du virus du sida, enjeu principal médical de l'époque, des campagnes de prévention et d'éducation sexuelle en milieu scolaire ont été préconisées, puis ont été démocratisées jusqu'à aujourd'hui. Ces mesures éducatives ont porté leurs fruits : alors qu'avant 1985, seuls 15% des jeunes utilisaient un préservatif pour leur premier rapport sexuel, ce chiffre s'élevait à 86% en 2005. Désormais, l'enjeu principal de santé est l'antibiorésistance, il est donc nécessaire, au même titre que l'éducation sexuelle, de mettre en place une éducation à ce sujet.

Les enfants sont plus malléables, n'ont pas encore de préjugés sur les soins et les médicaments : ils seront plus réceptifs que leurs parents aux arguments avancés par les intervenants. Cela permettra de former des générations

responsables et au courant des problèmes posés par les antibiotiques et l'abus thérapeutique.

Le Québec peut être considéré comme avancé par rapport à la France en ce qui concerne l'éducation à la santé mais il rencontre un problème : les actions en milieu scolaires sont trop isolées. La systématisation des interventions est nécessaire pour que chaque enfant soit atteint par la prévention et égal devant l'apprentissage et la sensibilisation.

Plusieurs recherches internationales soulignent l'efficacité des interventions distinctes du cours normal de la scolarité auprès des enfants, notamment en ce qui concerne la santé. Par exemple, le *Jornal de Pediatria* (Brésil) a publié en 2014 une méta-étude de l'influence de programmes de prévention scolaires contre le temps abusif passé sur les écrans et ses conséquences en termes de santé, notamment causant de l'hypertension artérielle et plus d'obésité. Les résultats étaient probants : une étude a montré une décroissance de la sédentarité avec une différence moyenne standardisée de -0,25 heures par jour et une autre a prouvé qu'il y avait une réduction globale de l'IMC avec une différence moyenne standardisée de -0,89 (ampleur importante). Ainsi, intervenir auprès des enfants peut s'avérer efficace pour modifier leur comportement, y compris dans le domaine de la santé. Certaines études mettent également en avant une réduction des inégalités liées à la santé suite à ces interventions.

Nous prévoyons de remettre un dossier contenant des fiches clé en main à destination des autorités de santé des écoles : il n'y aurait pas besoin de formations supplémentaires et tout peut se faire avec du matériel présent dans les écoles. Les frais nécessaires à sa mise en place sont minimes : le matériel nécessaire est présent dans tous les établissements : vidéoprojecteurs ou salle informatique pour le collège et lycée, quelques impressions de document... Les coûts liés au temps des enseignants et infirmiers scolaires sont réduits au possible, les interventions pouvant éventuellement être réalisées sur le temps de cours. Par exemple, un enseignant de SVT de 1<sup>ère</sup> a 108h de présence devant sa classe, une intervention de 2h représenterait 2% du temps passé devant cette classe.

Les interventions prendront de deux à quatre heures par an. L'efficacité de ce programme sera due au caractère novateur ou amusant des projets et à la répétition aux deux ans des interventions (avec adaptation aux âges et niveaux des élèves).

Une première expérimentation sur l'éducation à la santé à l'école a été menée dans le Pays de la Loire et a donné des résultats très satisfaisants. Mené par 499 professeurs, elle a été efficace car les autorités de santé et d'éducation se sont beaucoup impliquées dans le projet.

# Mise en place et acteurs

Le but du programme est de sensibiliser les élèves aux enjeux de la santé, particulièrement de l'antibiorésistance, afin d'aider à lutter contre la propagation de la résistance. Le programme s'étend sur l'ensemble de la scolarité avec une activité différente sur un thème particulier pour chaque classe concernée. L'idée est de mettre en place un parcours santé tout au long de la scolarité : le programme s'adapte aux âges et aptitudes des enfants.

## En amont

L'agence régionale de santé d'Ile-de-France (ARS IDF) s'intéresse à la mise en place d'un dispositif d'enseignement de santé systématique dans le parcours scolaire. Nous sommes donc entrées en contact avec Anne de Saunières, pharmacienne de formation et responsable du département politique du médicament et des produits de santé à l'ARS Ile-de-France. L'implémentation du programme passerait par cette institution qui est une autorité dans le domaine de la santé. Notre projet aura plus de poids s'il est proposé à l'éducation nationale par l'intermédiaire de l'ARS.

L'idéal serait d'insérer cela dans le programme de santé qui existe déjà au niveau de l'éducation nationale mais qui ne se focalise pas suffisamment sur le problème de l'antibiorésistance.

Pour la mise en place, les acteurs doivent venir du monde de la santé et de l'éducation afin que rien ne soit négligé : il faut que les informations soient exactes mais aussi que le format soit utilisable auprès d'enfants et d'adolescents. La collaboration entre institutions de santé et d'éducation est indispensable pour rendre le programme efficace.

L'instauration de ce programme dans les écoles est une mesure nécessaire pour faire régresser la résistance aux antibiotiques (au vu des prédictions actuelles alarmantes sur l'antibiorésistance). C'est pourquoi nous avons trouvé pertinent d'inscrire ce projet dans le cadre des programmes de l'éducation nationale car ces enseignements doivent être rendus obligatoires.

## A l'école

Plusieurs aspects de la problématique sont envisagés : transmettre les réflexes hygiéniques dès la petite enfance, responsabiliser en éduquant pour que les élèves comprennent les enjeux sanitaires actuels, renseigner les parents par le biais de leurs enfants (et de dépliants, etc).

Chaque année un format différent est utilisé pour intéresser les élèves. Les interventions sont étalées sur une année par morceaux d'une à deux heures pour garder l'attention des élèves (deux heures maximum, sauf en maternelle où la maîtresse gère le temps des élèves).

A priori il n'y aura pas de frais car les médecins et infirmières scolaires sont déjà formés et employés par les établissements mais il faudra leur libérer une heure de temps en temps (selon le nombre de classes). Il sera cependant possible de former les professeurs si des financements sont avancés.

En maternelle, les maîtresses/maîtres peuvent faire les interventions et impliquer les parents, notamment en petite section : participation aux ateliers (à mettre tôt le matin ou en fin de journée scolaire), petite fiche à faire signer aux parents pour avertir de l'intervention et expliquer le parcours santé que vont avoir leurs enfants au cours de leur scolarité. Il s'agit ici d'attirer l'attention des parents sur les problèmes liés à la santé et aux antibiotiques.

En primaire, soit deux maîtresses rassemblent leurs élèves (rendre la chose interactive, la faire sortir de l'ordinaire pour éveiller la curiosité), soit le médecin/infirmière scolaire intervient pour donner une légitimité à l'intervention. Il faut donner des devoirs aux élèves : faire un résumé de ce qu'ils ont appris (à faire relire par les parents : cela permet d'aider à la (re)sensibilisation des adultes) et préparer une présentation, la répéter devant les parents en préparation (même idée : atteindre les parents par les enfants).

Au collège l'infirmière (légitimité médicale) ou le professeur de SVT incorpore les interventions dans les cours de SVT tout en marquant bien qu'il s'agit d'une intervention spécifique à la santé qui sort du cadre des cours ordinaires.

Au lycée, l'intervention passe par l'infirmière ou le cours de SVT (le programme de SVT comprend des cours d'immunologie).

Il est possible d'utiliser e-bug pour support (il s'agit d'un site européen rassemblant des documents sur l'hygiène et la santé édités dans un but pédagogique).

Si des fonds sont débloqués, distribuer la brochure européenne sur l'utilisation des antibiotiques aux parents par le biais des enfants permettrait d'atteindre tous les âges.

# Programme des interventions

Chaque intervention et chaque activité est détaillée avec précision dans la fiche du professeur.

## Maternelle

L'objectif principal des interventions de maternelle est d'enseigner aux élèves l'hygiène de base. Pour cela, il nous paraît important d'expliquer la bonne manière de se laver les mains et les occasions où il est nécessaire de le faire (avant et après le repas, après être allé aux toilettes, après la récré, les transports en commun ...), peut-être pourrait-on accrocher des sabliers de 30s au mur à retourner quand l'élève commence. D'autres règles semblent importantes : tousser dans son coude et pas dans sa main (contrairement à ce que l'enfant entend : « mets ta main devant ta bouche »), se laver régulièrement en insistant sur les lieux propices à l'installation de bactéries (y compris les dents), éviter de toucher de la nourriture, laver souvent son doudou, en particulier quand on est malade, demander à un adulte de désinfecter ses plaies si on tombe afin de ne préserver cette barrière anti-bactéries qu'est la peau...

Une activité pour introduire la raison d'être de ces mesures d'hygiènes, à savoir les bactéries, pourra être envisagée : bactéries en pâte à sel en expliquant bien qu'il y en a de différentes tailles et aspect, pathogènes ou utiles à l'organisme...

## CE1

Tout d'abord, l'enseignant introduit globalement le système de santé français aux élèves : la différence entre médecin généraliste de ville et hôpital seulement pour des cas graves, l'infirmier de l'école, l'accès à des soins gratuits et pour tous... Il explique grossièrement ce qu'est une maladie infectieuse, c'est-à-dire les maladies les plus courantes à cet âge en France. L'instituteur explique le rôle des bactéries, des virus dans la maladie, des médicaments et précise que les antibiotiques ne peuvent tuer que des bactéries. Le lien entre tout ceci et l'hygiène est à expliquer : empêcher certaines bactéries pathogènes de rentrer à l'intérieur du corps, d'où le fait de se laver les mains.

Pour intéresser les élèves, et les impliquer, on pourra donner aux élèves des courtes saynètes à apprendre pour le lendemain (à faire éventuellement répéter par les parents ou la personne s'occupant de leurs devoirs)(disponibles en annexe).

## CM2

L'enseignant commence par définir les microbes, et parmi eux les bactéries. Il s'agit de faire la distinction entre microbes utiles et pathogènes, en accompagnant le tout d'exemples. Ce n'est qu'ensuite que l'on introduit les antibiotiques et la résistance. On clôturera les enseignements à dispenser par un avertissement sur les précautions d'utilisation d'internet lorsque l'on se questionne sur notre état de

santé, en soulignant l'importance de suivre les recommandations du médecin qui fait autorité dans le domaine. On en profitera pour rappeler le droit à la santé pour tous et mettre en avant ce qui constitue un mode de vie sain.

Comme activité pour varier le support éducatif, on proposera aux élèves de colorier des zones à leur sens foyers de bactéries sur une image distribuée, suivi d'une correction et explication.

On les fera également réfléchir sur le vêtement qu'ils pensent être le moins hygiénique. Puis on pourra conclure la séance par un jeu récréatif adapté au scénario de l'antibiorésistance, détaillé dans la fiche professeur.

## **5ième**

L'intervenant retracera la chronologie de l'antibiothérapie à travers des dates clefs. À travers cet historique il montrera l'âge d'or de la découverte et de l'efficacité des antibiotiques, qui se transforme aujourd'hui en déclin à cause de la résistance.

On passera ensuite aux élèves la vidéo "C'est pas sorcier, Antibiotiques : bactéries font de la résistance". L'explication du contenu de la vidéo se trouve en annexe de la fiche professeur. Elle permettra aux élèves de mieux comprendre les mécanismes d'infection, et le fonctionnement du système de soins français.

On peut à l'issue de cette séance conseiller aux élèves le jeu à vertu éducative Bact'Attack développé par Sanofi en collaboration avec la SPILF.

## **3ième**

Pour la classe de 3ième, la séance se scinde en 2 temps. Dans un premier temps, on se sert d'un support vidéo pour confronter les élèves au pendant concret de l'antibiorésistance, au traitement des patients qui y sont confrontés dans le cadre d'un hôpital. On y fait intervenir les acteurs qui ont un rôle clef dans le problème de l'antibiothérapie : des infectiologues, médecins, pharmaciens, microbiologistes. Le script de la vidéo est en annexe de la fiche professeur.

Dans un deuxième temps, c'est au tour des élèves de participer et de réfléchir au thème qui leur a été introduit par la vidéo. On proposera 3 sujets de débat, et on affiliera à chaque sujet 2 groupes qui s'opposeront après avoir organisé leur argumentation. La phase de réflexion sera encadrée par l'intervenant qui donnera des informations supplémentaires aux élèves utiles pour cerner les problématiques inhérentes à leur sujet de débat. Les 3 thèmes proposés sont les suivants :

- l'investissement dans la recherche de nouveaux antibiotiques
- la prescription de médicaments en général
- les moyens de lutter contre l'antibiorésistance

## **Première**

La formation de 1ère est centrée sur les mesures mises en place dans les hôpitaux et en ville pour le bon usage antibiotique, et sur l'attitude individuelle à adopter pour s'inscrire dans la lutte contre l'antibiorésistance. Pour s'inscrire dans les problématiques d'orientation professionnelle des élèves de 1ère, on détaillera

également les métiers spécifiques des acteurs qui sont en première ligne dans le combat contre la résistance antibiotique.

On invitera les élèves à répondre à un quizz en ligne réalisé par le site [www.antibio-responsable.fr](http://www.antibio-responsable.fr), fort d'enseignements sur le bon usage antibiotique.

À la fin de cette dernière séance de sensibilisation, on expliquera aux élèves le rôle qu'ils doivent tenir et les mesures qu'ils peuvent prendre concrètement pour faire évoluer les choses et contrer la tendance actuelle qui nous mène à des perspectives alarmantes en matière d'antibiothérapie. Il s'agit de clôturer cette formation en leur montrant qu'ils ont le pouvoir de redresser la barre.

[Penser au fait que les technologies évoluent et que l'enfant qui commence en aujourd'hui en maternelle utilisera d'autres outils dans dix ans en arrivant en première → penser à la gamification de la pédagogie.]

## Mise en perspective

Nous avons pu avoir un rendez-vous avec la proviseur du groupe scolaire Paul Bert dans le quatorzième arrondissement de Paris. Nous lui avons décrit notre projet pour qu'elle nous dise si elle le pensait faisable.

Ce groupe comprend un lycée et un collège, a une capacité de 900 élèves, avec une infirmière à plein temps qui peut intervenir dans les classes, notamment sur l'éducation sexuelle en collaboration avec le professeur de SVT.

Si l'idée est louable, notre projet pourrait faire face à un écueil majeur : est-ce raisonnable de vouloir le rendre obligatoire ?

Les établissements ont déjà pour obligation de faire suivre un parcours santé à leurs élèves (programme disponible sur Eduscol). Ils font aussi intervenir des personnels enseignants ou extérieurs sur des sujets particuliers choisis par l'établissement par le biais du CESC (comité d'éducation à la santé et à la citoyenneté) propre à chaque groupe scolaire. Par exemple, le groupe Paul Bert se focalise notamment sur le problème de l'égalité des sexes.

La caisse primaire d'assurance maladie propose aussi des interventions aux établissements scolaires et à d'autres organismes. Mais ces interventions sont surtout centrées sur l'accès aux soins et les pathologies personnelles (cancers, diabète ...), il n'existe pas d'interventions spécifiques à l'antibiorésistance.

Le programme santé de l'éducation nationale couvre beaucoup de domaines mais pas suffisamment celui de l'antibiorésistance. Au vu du danger que ce dernier représente aujourd'hui et pour le futur, il est essentiel sinon d'intégrer notre programme complet dans le programme de santé au moins d'en incorporer une partie pour sensibiliser les élèves à ce problème de santé publique majeur. Il est indispensable d'ouvrir la discussion sur ce sujet si nous voulons préserver l'efficacité des antibiotiques et maintenir l'efficacité du système de soins des prochaines générations.

Mais s'il est impossible de rendre obligatoire notre programme, il sera possible de proposer à des organismes gouvernementaux intervenant auprès des établissements (via la caisse primaire d'assurance maladie ou autre) de l'incorporer dans leurs prestations. Ces organismes proposent aux établissements d'intervenir sur des sujets spécifiques, qui sont choisis selon l'orientation globale que chaque établissement choisit comme sienne.