



La résistance aux antibiotiques des bactéries *E. coli* en milieu naturel

Antoine Andreumont

► To cite this version:

Antoine Andreumont. La résistance aux antibiotiques des bactéries *E. coli* en milieu naturel : Écologie de la résistance aux antibiotiques d'*Escherichia coli* et de *Staphylococcus aureus* dans les flores commensales de l'homme et des animaux en milieu naturel. Les cahiers de la Recherche : Santé, Environnement, Travail, 2013, Les résistances aux insecticides, antiparasitaires, antibiotiques., 3, pp.45-47. anses-01673407

HAL Id: anses-01673407

<https://anses.hal.science/anses-01673407>

Submitted on 29 Dec 2017

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

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



La résistance aux antibiotiques des bactéries *E. coli* en milieu naturel

Écologie de la résistance aux antibiotiques d'Escherichia coli et de Staphylococcus aureus dans les flores commensales de l'homme et des animaux en milieu naturel

Antoine ANDREMONT pour l'ensemble des acteurs du projet ERAES

Mots-clés : amérindiens, céphalosporines, contamination, eau, *Escherichia coli*, Guyane, infections, méthylmercure, orpillage, Oyapock, pénicillinase

Jusqu'à la fin des années 1990, les bactéries résistantes aux antibiotiques étaient essentiellement isolées chez les patients hospitalisés. Ce n'est plus le cas aujourd'hui, la résistance aux antibiotiques étant également observée en dehors de l'hôpital. Il est important de bien comprendre les mécanismes d'émergence et de dissémination de la résistance dans les populations de bactéries. Or, de telles études sont difficiles à réaliser dans un milieu trop complexe, avec des populations mouvantes, en présence de multiples sources d'antibiotiques.

Le terrain d'étude

Il s'agit du village de Trois-Sauts, situé très en amont sur le fleuve Oyapock en Guyane. Ce site est isolé, au milieu de la forêt amazonienne, à l'extrême sud du territoire guyanais, sans aucun autre village, alentour. Il est peuplé d'environ 450 amérindiens Wayampis, très homogènes génétiquement. Cette population vit encore de façon traditionnelle et en presque autarcie alimentaire. La population est très stable (peu de déplacements entre villages).

Outre les amérindiens, une petite dizaine d'expatriés vivent à Trois-Sauts. Depuis une quinzaine d'années, ils assurent l'éducation primaire de tous les enfants, et un service infirmier continu, au sein d'un dispensaire bien équipé. L'ensemble des soins et traitements sont dispensés de façon totalement gratuite ; ils sont inscrits sur des carnets de santé individuels, carnets qui sont conservés au sein du dispensaire.



*Habitation Wayampi traditionnelle à Trois-Sauts
Plusieurs espèces de rongeurs et d'opossums viennent se nourrir sous et dans les maisons.
(Auteur : François Catzefflis)*

Les projets de recherche : ERAES et ERAES 2

Le village de Trois-Sauts, aux échanges limités avec l'extérieur, avec **une source unique et traçable** de pression de sélection antibiotique, apparaît comme un terrain d'étude prometteur. Ces caractéristiques ont fait qu'il a été possible de suivre de manière très précise un groupe de patients amérindiens sur plusieurs années : 2000, 2006, 2008 et 2010 dans le cadre du projet ERAES. À quatre reprises, des prélèvements (nez, selles) ont été effectués chez les villageois volontaires. Il s'agissait de décrire les caractéristiques notamment génétiques, de résistance et de virulence des souches d'*Escherichia*

*coli*⁶⁴ et *Staphylococcus aureus*⁶⁵ présentes dans les échantillons et leur évolution au cours du temps. Par ailleurs, il s'agissait d'étudier la dissémination dans l'environnement des gènes de résistance. Des selles de rongeurs domestiques et sauvages ont été récupérées après piégeage à des distances variant de 0 à 3000 m du village. De même, des prélèvements de sol et de la rivière qui baigne le village ont été réalisés.



*Le fleuve Oyapock est une composante essentielle de la vie au village de Trois-Sauts
(Auteur : Antoine Andreumont)*

Le projet **ERAES 2** visait à étendre les observations sur une période plus longue (2010 et 2011), au moment où le village subissait des modifications sociologiques rapides comme l'ouverture du Parc Amazonien National de Guyane (dont Trois-Sauts est limitrophe) et la scolarisation accrue des amérindiens, faits susceptibles de perturber les écosystèmes microbiens tant humains qu'animaux et environnementaux.

• *Évolution de la résistance*

Un premier sujet d'étude fut la résistance des bactéries *Escherichia coli* aux céphalosporines de 3^{ème} génération, car il s'agit là d'un problème ayant une grande importance thérapeutique. Un premier prélèvement des selles des amérindiens Wayampis avait été réalisé durant la campagne 2006 et les capacités de résistance des bactéries présentes dans ces selles ont été étudiées. On a observé la présence d'un gène de résistance (produisant une bêta-lactamase à spectre élargi) chez 7,9 % des bactéries étudiées, ce qui est beaucoup plus élevé que ce qui avait été observé lors de mesures préliminaires en 2000. Face à l'augmentation de ces bactéries résistantes, les protocoles de mise sous traitement antibiotique ont été revus, afin de diminuer le nombre de prescriptions. Lors de la nouvelle campagne de prélèvements de 2010, on a observé que la proportion de bactéries résistantes s'était affaïssée à 5,2 %. Il s'agit donc d'un résultat encourageant pour conforter l'effet d'une diminution de la consommation d'antibiotiques.

• *Effet de résistance croisée*

Dans les eaux, il existe une corrélation positive entre la consommation d'antibiotiques et l'apparition de bactéries résistantes à ces mêmes antibiotiques. Une fois dans l'environnement, des événements de transferts de gènes de résistance aux antibiotiques, y compris entre espèces bactériennes éloignées, sont possibles. Dans ces conditions, l'environnement pourrait constituer un réservoir provisoire en gènes résistants.

D'autres activités humaines pourraient favoriser ces gènes. L'orpaillage⁶⁷ fréquent en Guyane a conduit à une pollution majeure des milieux et de la chaîne alimentaire par le méthylmercure, exposant les populations amérindiennes (fortes consommatrices de poissons).

⁶⁴ Bactérie très courante, responsable d'infections urinaires.

⁶⁵ Bactérie très courante, responsable d'infections cutanées.

⁶⁷ Recherche d'or dans les cours d'eau. On utilise le mercure pour amalgamer les particules d'or. Cette pratique est interdite depuis janvier 2006 mais il reste des exploitations clandestines.

Or, lorsque la résistance aux antibiotiques et au mercure sont portés par un même élément génétique, la contamination au mercure de l'environnement peut favoriser un phénomène de co-résistance « antibiotiques + mercure » : d'où l'analyse de la résistance des souches aux antibiotiques et aux métaux lourds à partir d'échantillons d'eau de l'Oyapock. Au cours de la campagne d'octobre 2007, par exemple, 162 souches d'*E. coli* ont été stockées : L'une d'entre elle est résistante au mercure et présente une multi-résistance à cinq antibiotiques⁶⁶. D'où la nécessité d'évaluer le déterminisme de la contamination en *E. coli* des eaux de l'Oyapock.

Les équipes :

Antoine Andreumont

EA 3964

Erick Denamur

Inserm U722

Félix Djossou

EA 3593 – Épidémiologie des parasitoses tropicales

François Vandenesch

Inserm EO 230 – Université C. Bernard, Lyon

François Catzeffis et François Rousset

Unité UMR-CNRS 5554, Université de Montpellier

Didier Guillemot et Marie-Elisabeth Bournoux

Institut Pasteur

F. Petit

UMR-CNRS 6243 M2C

Pascal Simonet

Laboratoire Ampère-CNRS

A. Van Belkum

Erasmus MC

E. Feil

University of Bath

Durée : 6 ans

Soutien : 201.397 €

Contact : antoine.andremont@bch.aphp.fr

Les rongeurs et opossums dans les hameaux des Trois-Sauts

Au cours de nos missions, nous avons échantillonné les petits mammifères non-volant vivant dans et sous les maisons traditionnelles des Wayampis dans les différents hameaux qui composent Trois-Sauts, et de façon surprenante il a été mis en évidence la présence abondante de plusieurs espèces de rats, souris, et opossums vivant au détriment des Amérindiens. En fait, avec un effort moindre d'échantillonnage (nombre de pièges et durée des prélèvements), nous avons capturé beaucoup plus de petits mammifères dans les villages amérindiens que dans les forêts secondaire et primaire bordant Trois-Sauts. Le mode de vie traditionnel des Wayampis, où les opérations de cuisine se déroulent sous la maison sur pilotis, amène de nombreux restes alimentaires dont profitent les petits mammifères sauvages.

⁶⁶ Transfert de gènes de résistances avec les populations d'*Aeromonas* ou de *Pseudomonas*.