

**LE RESAPATH :****ANALYSE CRITIQUE ET PROPOSITIONS D'AMELIORATION**

**Marie-Anne Botrel<sup>1</sup>, Myriam Chazel<sup>1</sup>, Danièle Meunier<sup>1</sup>, Eric Jouy<sup>2</sup>,  
Marylène Kobisch<sup>2</sup>, Jean-Yves Madec<sup>1</sup> et Didier Calavas<sup>1</sup>**

**RESUME :** Le Resapath est le réseau national de surveillance de la résistance aux antibiotiques des principales bactéries isolées de cas cliniques chez les bovins, les porcs et les volailles en France. Les objectifs affichés de ce réseau sont la détection de l'émergence de phénomènes d'antibiorésistance et le suivi de leur évolution dans le temps et dans l'espace. Le Resapath a fait l'objet en 2006 d'une analyse détaillée comportant une description de son organisation, de son fonctionnement et de sa production. La démarche suivie s'est inspirée fortement de celle décrite par B. Dufour et P. Hendrickx [Dufour et Hendrickx, 2005]. S'il ne s'agit pas d'une véritable « évaluation du réseau », cet état des lieux a pour autant permis d'identifier des limites d'interprétation des données qui en sont issues et d'élaborer des propositions en vue d'améliorer son fonctionnement.

**Mots-clés :** Réseau, épidémio-surveillance, antibiorésistance, évaluation.

**SUMMARY :** A national veterinary surveillance network named Resapath monitors resistance to antimicrobial agents in the main pathogenic bacteria isolated from diseased cattle, swine and poultry in France. The aims of Resapath network are the detection of antimicrobial resistance emergence and the monitoring of its evolution over time and space. With the aim of constantly improving the network, a detailed description of its organisation and production has been elaborated, based mainly on the process described by B. Dufour and P. Hendrickx [Dufour and Hendrickx, 2005]. If not consisting in a true network assessment, this work allowed for identification of the limits of data interpretation and for new proposals aiming at improvement of the network functioning.

**Keywords :** Survey network, epidemiosurveillance, antimicrobial resistance, assessment.




---

**INTRODUCTION**


---

Les agences de sécurité sanitaire (AFSSAPS, AFSSA, InVS<sup>3</sup>) investissent chacune dans leur domaine pour que l'usage des antibiotiques puisse être raisonné et que le développement voire l'apparition d'antibiorésistances soient limités. Ces dernières années, une multiplication de groupes de travail sur l'émergence et

l'évolution de l'antibiorésistance a pu être observée, dépassant largement le cadre national, pour atteindre les niveaux européen et mondial (CVMP, OIE, OMS<sup>4</sup>). De nouvelles réglementations ont vu le jour, témoignant de l'importance de la préoccupation en termes de santé publique.

---

<sup>1</sup> AFSSA-Lyon, Unité épidémiologique, 31 avenue Tony Garnier, 69364 Lyon Cedex 07, France

<sup>2</sup> AFSSA Ploufragan, BP53, 22440 Ploufragan, France

<sup>3</sup> AFSSAPS : Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé - AFSSA : Agence française de sécurité sanitaire des aliments - InVS : Institut de Veille Sanitaire

<sup>4</sup> CVMP : Comité des médicaments vétérinaires de l'agence européenne des médicaments ; OIE : Office international des épizooties ; OMS : Organisation mondiale de la santé ;

Dans le domaine vétérinaire, l'OIE a édité en 2003 le résultat de nombreuses discussions sous forme de recommandations en matière d'antibiorésistance : guide de bonnes pratiques d'utilisation des antibiotiques, démarche d'analyse des risques, recommandations en matière d'harmonisation de la surveillance des résistances chez l'animal et dans la chaîne alimentaire...

La connaissance de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries pathogènes chez l'animal est reconnue comme un élément indispensable pour la recommandation de mesures permettant de limiter le développement de l'antibiorésistance. L'évolution de l'antibiorésistance chez les bactéries, pathogènes ou non, présentes chez les animaux, fait l'objet de toutes les attentions, soit parce que ces bactéries peuvent être directement transférées de l'animal à l'homme par contact ou *via* la chaîne alimentaire, soit parce que les mécanismes de résistance de ces bactéries peuvent être transférés à des bactéries que l'on retrouve ensuite chez l'homme.

Le Resapath est un réseau de surveillance passif de la résistance aux antibiotiques des bactéries pathogènes isolées chez les bovins, les porcs et les volailles. Il a été mis en place en 2001 sur la base du réseau Resabo (réseau de surveillance des bactéries pathogènes des bovins) fondé en 1982 et qui ne concernait que la filière bovine [Martel *et al.*, 1985]. Les objectifs affichés du Resapath, dès sa création, sont la détection de l'émergence de phénomènes d'antibiorésistance et la

surveillance de l'évolution de l'antibiorésistance dans le temps et dans l'espace, sur les bactéries isolées de cas cliniques chez l'animal [Marie *et al.*, 2001 ; Martel *et al.*, 2000].

Le Resapath dans sa première version a donc été créé depuis plus de 20 ans. Au cours du temps, il a évolué le plus souvent au coup par coup, sans réelle évaluation de son mode de fonctionnement. Dans une perspective d'amélioration constante du réseau, à l'heure où d'autres réseaux de surveillance ont fait l'objet de démarches similaires, une analyse critique du fonctionnement du Resapath a été réalisée en 2006 dans l'objectif également de permettre une analyse et une interprétation raisonnée des résultats produits par le réseau. Cette démarche a d'ailleurs été initiée à l'occasion d'un travail de modélisation de l'évolution de la résistance d'une bactérie (*Escherichia coli*) à un antibiotique (le florfenicol), sur des données issues du réseau (publication soumise) pour la période 2000-2004. L'approche suivie s'inspire très fortement de celle décrite par B. Dufour et P. Hendriks [Dufour et Hendrickx, 2005]. Pour autant, une véritable évaluation du réseau ne pourrait être conduite que si l'on disposait de critères de jugement validés, mais de tels critères n'ont pas été établis à ce jour. Une deuxième étape consistera en l'élaboration d'indicateurs de performance qui permettront ultérieurement de suivre l'adéquation entre résultats attendus et résultats obtenus [Dufour *et al.*, 2002 ; Hendrickx et Dufour, 2004 ; Hendrickx *et al.*, 2005].

---

## II - DESCRIPTION DU RESEAU

---

### 1. ENVIRONNEMENT DU RESEAU

Une convention "antibiorésistance" a été établie entre l'AFSSA et la Direction générale de l'alimentation (DGA) et couvre les aspects suivants de la surveillance de l'antibiorésistance [Calavas et Madec, 2006 ; Sanders *et al.*, 2006] :

1. la surveillance de la résistance aux antibiotiques chez les bactéries pathogènes des animaux d'élevage et l'évaluation de la prévalence des bactéries résistantes aux antibiotiques *via* des enquêtes ou des systèmes de surveillance adaptés (dont le Resapath) ;

2. la surveillance de la résistance des bactéries isolées de la flore intestinale des animaux en abattoir, comme le requiert la directive européenne 2003/99/EC ;

3. l'estimation de la consommation des antibiotiques en élevage et la définition de la surveillance de l'utilisation des antibiotiques en filières aviaire, porcine et bovine ;

4. la surveillance de la résistance aux antibiotiques des salmonelles d'origine non humaine (réseau « *Salmonella* »).

La problématique de l'antibiorésistance fait partie des thématiques de santé publique et de sécurité alimentaire pour lesquelles la sensibilité générale du public est croissante. Au cours de ce travail d'analyse critique du

réseau, un groupe de travail interne a estimé les attentes sociales vis-à-vis de cette problématique. Elles peuvent être résumées en fonction du public ou des acteurs du réseau selon le tableau 1.

**Tableau 1**  
**Attentes sociales des acteurs vis-à-vis de la problématique de l'antibiorésistance**

| Origine                                  | Nature des préoccupations                                                                                                                        | Intensité actuelle | Perspectives d'évolution de cette préoccupation |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Public</b>                            |                                                                                                                                                  |                    |                                                 |
| Europe                                   | Santé publique<br>Utilisation des antibiotiques                                                                                                  | Forte              | Augmentation potentielle                        |
| Consommateurs                            | Sécurité alimentaire                                                                                                                             | Moyenne            | Augmentation potentielle                        |
| Médecins                                 | Santé publique liée au développement et/ou au transfert des résistances à des bactéries pathogènes pour l'homme<br>Utilisation des antibiotiques | Moyenne à forte    | Augmentation potentielle                        |
| Vétérinaires praticiens                  | Santé animale, Santé publique<br>Utilisation des antibiotiques                                                                                   | Moyenne à forte    | Stabilité                                       |
| Eleveurs                                 | Santé animale, Economie de la filière<br>Utilisation des antibiotiques                                                                           | Moyenne            | Stabilité                                       |
| <b>Acteurs du réseau</b>                 |                                                                                                                                                  |                    |                                                 |
| Institutions :<br>DGAI, DGS <sup>a</sup> | Santé publique, Santé animale<br>Utilisation des antibiotiques                                                                                   | Moyenne à forte    | Augmentation potentielle                        |
| Laboratoires adhérents                   | Santé animale, Techniques d'antibiogrammes                                                                                                       | Moyenne à forte    | Augmentation potentielle                        |
| Afssa Lyon et Ploufragan                 | Santé animale et sécurité alimentaire                                                                                                            | Forte              | Stabilité                                       |

<sup>a</sup> DGAI : Direction générale de l'alimentation – DGS : Direction générale de la santé.

## 2. OBJECTIFS DU RESEAU

L'objectif premier du réseau est la détection de l'émergence de phénomènes d'antibiorésistance et la surveillance de leur évolution dans le temps et dans l'espace. Ces informations épidémiologiques d'intérêt pratique ont comme finalité la production d'informations conduisant à un emploi plus raisonné des antibiotiques en médecine vétérinaire.

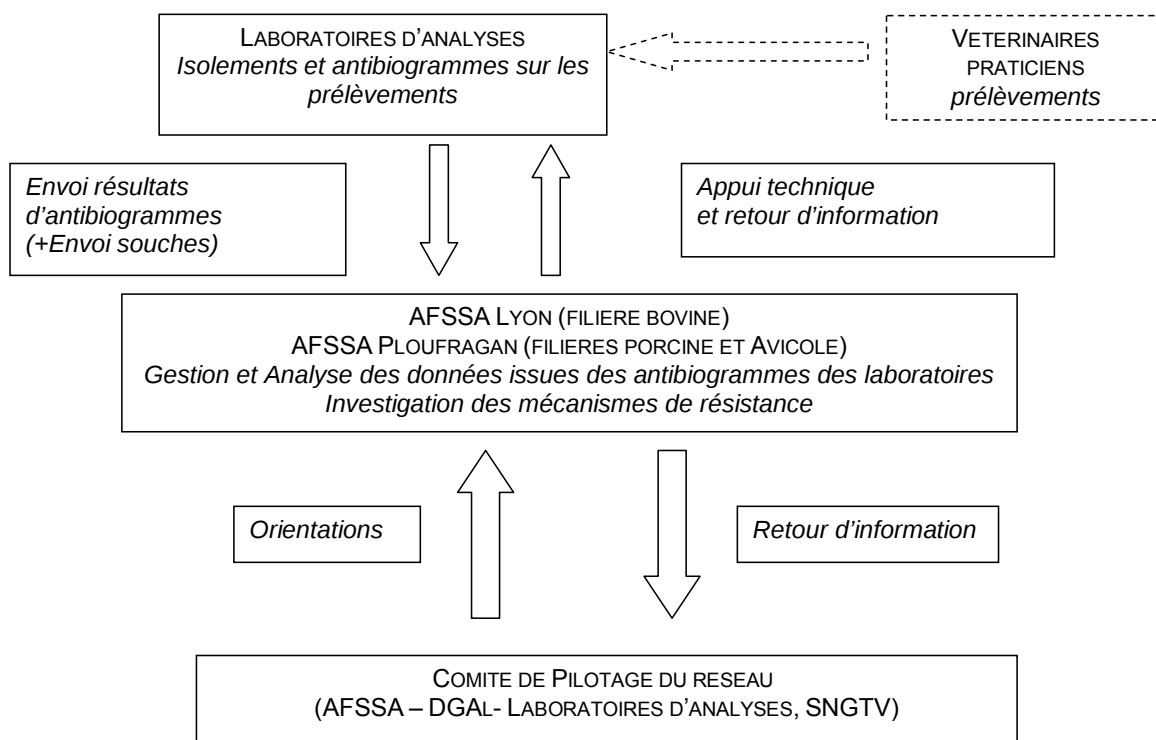
Le réseau permet par ailleurs aux laboratoires de l'AFSSA des sites de Lyon et de Ploufragan de constituer une souchothèque autorisant une recherche en aval sur les mécanismes de résistance et leur évolution. La détection de nouveaux mécanismes et la caractérisation du

pouvoir de dissémination de certaines résistances font partie des objectifs du réseau.

## 3. DESCRIPTION DU RESEAU

Le Resapath vise à collecter des données de terrain sur la résistance des bactéries isolées de cas cliniques chez les animaux (bovins, porcins et volailles). Il se base sur un réseau de laboratoires d'analyses volontaires qui transmettent leurs résultats d'antibiogrammes aux coordinateurs du réseau qui centralisent les données, les traitent et organisent le retour d'information aux laboratoires. La description schématique des relations entre les différents acteurs du réseau est présentée dans la figure 1.

**Figure 1**  
**Diagramme de fonctionnement du Resapath**



### 3.1. ORIGINE DES DONNEES

Le Resapath est un réseau de surveillance de type passif [Toma *et al.*, 2001]. Des prélèvements sont réalisés par les vétérinaires praticiens dans le cadre de leur pratique professionnelle. Ces prélèvements issus de cas cliniques (maladie respiratoire ou digestive, mammite...), accompagnés des commémoratifs, sont transmis à des laboratoires d'analyses. Si ces derniers participent au réseau Resapath et que les bactéries isolées font l'objet d'un antibiogramme, les données doivent en principe être transmises au laboratoire de l'AFSSA coordinateur du réseau (Lyon pour la filière bovine, Ploufragan pour les filières porcine et avicole).

Le vétérinaire praticien étant un acteur potentiel du Resapath qui s'ignore, d'une manière générale, la nature et la méthode de prélèvement pour une maladie donnée, ainsi que les informations accompagnant le prélèvement ne sont pas standardisées. La motivation du prélèvement et de la demande d'antibiogramme par le vétérinaire est un facteur important pour l'interprétation ultérieure

des données, mais c'est un facteur non maîtrisé. Des échanges avec des vétérinaires praticiens conduisent à penser que, notamment en filière bovine, les prélèvements sont le plus souvent réalisés en situation d'échec thérapeutique, que la pathologie soit individuelle ou de groupe. Ils peuvent donc être réalisés sur des animaux qui viennent d'être traités par un antibiotique ou qui appartiennent à un élevage où sévit une maladie et où certains animaux ont été traités par un antibiotique, information dont le Resapath ne dispose pas. En effet, l'information quant à l'existence d'un traitement préalable n'est pas toujours disponible pour le laboratoire d'analyses qui reçoit le prélèvement et, lorsqu'elle est présente, elle est bien souvent incomplète : nature de l'antibiotique utilisé non connue, dose, voie d'administration et durée du traitement non connues. Bien qu'initialement recueillies dans le cadre du réseau, ces informations ne sont donc pas prises en compte dans les analyses des données produites et en raison de toutes les imprécisions les concernant, rendant très critiquable leur interprétation. Elles ont été exclues des fiches d'information suite à

concertation avec le comité de pilotage du réseau.

La qualité du prélèvement réalisé par le vétérinaire conditionne le résultat obtenu par le laboratoire d'analyses. Lorsque plusieurs types de bactéries sont isolés d'un même prélèvement, il est possible que chacune fasse l'objet d'un antibiogramme et d'une transmission au Resapath malgré une possible contamination du prélèvement.

Par ailleurs et indépendamment du premier point, les bactéries isolées des prélèvements ne sont pas nécessairement responsables de la maladie diagnostiquée : pour autant, toute bactérie isolée d'un prélèvement clinique et ayant fait l'objet d'un antibiogramme est susceptible d'être intégrée dans les données du Resapath au même titre que les bactéries pathogènes ; c'est une autre limite à prendre en compte dans l'interprétation des données

issues du réseau.

### 3.2. METHODE DE DETECTION DES CAS D'ANTIBIORESISTANCE

#### 3.2.1. Isolement des bactéries et détermination de la sensibilité des souches

Dans chaque laboratoire d'analyses, les prélèvements font l'objet d'un isolement des souches bactériennes, selon des méthodes propres à chaque laboratoire.

A l'origine, une liste de bactéries d'intérêt pour le réseau avait été définie par le comité de pilotage et cette liste figure sur la fiche de transmission type qui est communiquée à tous les laboratoires participants lors de leur entrée dans le réseau (tableau 2).

**Tableau 2**  
**Liste des bactéries d'intérêt pour le réseau**

| Filière bovine                             | Filière porcine                           | Filière avicole                           |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <i>Escherichia coli</i>                    | <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>    | <i>Escherichia coli</i>                   |
| <i>Mannheimia haemolytica</i>              | <i>Escherichia coli</i>                   | <i>Pasteurella multocida</i>              |
| <i>Pasteurella multocida</i>               | <i>Pasteurella multocida</i>              | <i>Salmonella enterica subsp enterica</i> |
| autres Pasteurelles                        | <i>Salmonella enterica subsp enterica</i> | <i>Staphylococcus</i>                     |
| <i>Salmonella enterica subsp enterica</i>  | <i>Staphylococcus</i>                     |                                           |
| <i>Staphylococcus</i> à coagulase positive | <i>Streptococcus suis</i>                 |                                           |
| <i>Staphylococcus</i> à coagulase négative |                                           |                                           |
| <i>Streptococcus agalactiae</i>            |                                           |                                           |
| <i>Streptococcus dysgalactiae</i>          |                                           |                                           |
| <i>Streptococcus uberis</i>                |                                           |                                           |

NB : les bactéries sont citées ici par ordre alphabétique.

Cependant, la liste des bactéries d'intérêt n'est pas régulièrement actualisée ou rappelée à l'ensemble des participants et les informations sont désormais collectées sur toute bactérie pathogène dans chacune des filières [Jouy et al., 2003]. Certains laboratoires ne transmettent que les résultats correspondant aux bactéries initialement identifiées, d'autres transmettent tous les résultats d'antibiogrammes quelle que soit la bactérie impliquée. L'origine des données n'est donc pas exhaustive pour les bactéries ne figurant pas dans la liste initiale des bactéries d'intérêt.

La méthode de détermination de la sensibilité des souches utilisée par les laboratoires est la méthode de diffusion en milieu gélosé [Jouy et al., 2002]. Les déterminations des diamètres d'inhibition, pour les souches isolées, sont effectuées pour plusieurs antibiotiques. La nature des antibiotiques testés peut être variable. Une liste minimale d'antibiotiques à tester pour les bactéries d'intérêt du réseau a été communiquée aux laboratoires participants lors de leur inclusion dans celui-ci. Pour autant, les antibiotiques testés sont de prime abord ceux requis par le vétérinaire praticien.

La majorité des laboratoires utilise, pour leur méthode de détermination des diamètres d'inhibition, un référentiel CA-SFM/AFNOR (Comité antibiogramme de la Société Française de microbiologie) ou CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute), mais certains utilisent des méthodes internes qui dérivent de ces référentiels. Le caractère résistant, intermédiaire ou sensible de la souche à un antibiotique est établi sur la base des seuils critiques du CA-SFM, du CLSI ou des firmes pharmaceutiques pour certains antibiotiques spécifiquement vétérinaires. Pour autant, les données transmises des laboratoires d'analyse vers l'AFSSA sont les données quantitatives correspondant aux diamètres d'inhibition.

Les souches présentant un profil de résistance particulier, ainsi que toutes les salmonelles d'origine bovine, sont demandées au laboratoire d'analyses d'origine par le laboratoire coordinateur et leur identification et profil de résistance (diamètres d'inhibition) sont également établis par l'AFSSA pour de plus amples investigations.

L'état des lieux des méthodes utilisées pour la réalisation des antibiogrammes va être réactualisé en 2006 (questionnaire envoyé à tous les laboratoires, résultats non disponibles à ce jour).

L'utilisation de méthodes standardisées et de matériel identique (milieu, disques) au sein de tous les laboratoires participants constituerait un idéal ; cependant, il faut tenir compte des contraintes de fonctionnement de ces laboratoires pour lesquels la participation au Resapath est une activité bénévole, issue d'une démarche volontaire, à resituer parmi toutes les autres activités des laboratoires. L'AFSSA a émis des recommandations visant à une vérification régulière des méthodes par les laboratoires grâce à la réalisation d'autocontrôles. Dans le cadre de son activité d'appui technique, l'AFSSA informe également régulièrement les laboratoires de l'évolution des seuils critiques. Par ailleurs, la traçabilité de toutes les modifications est conservée, de manière à ce qu'une évolution apparente des résistances puisse le cas échéant être reliée à une modification sous jacente des critères de classification.

### **3.2.2. Qualité des données issues des laboratoires**

La qualité des données issues des laboratoires est primordiale pour l'exploitation ultérieure

des résultats.

Les autocontrôles des laboratoires qui les transmettent sont pris en compte. Les unités Bactériologie bovine et sécurité des viandes de Lyon (BBSV) et Mycoplasma – Bactériologie (MB) de Ploufragan font une analyse annuelle des autocontrôles des laboratoires dont la synthèse est envoyée aux laboratoires participants. Elles fournissent dans ce cadre un appui technique aux laboratoires participants, sous forme de commentaires et suggestions suite à l'analyse de leurs résultats et, le cas échéant, bénéficient de conseils suite à un problème identifié sur un autocontrôle particulier.

Un document général de synthèse sur les auto-contrôles de l'année est par ailleurs communiqué à l'ensemble des laboratoires participants.

Par ailleurs, des essais interlaboratoires (EIL) sont organisés périodiquement par les coordinateurs du Resapath. Le premier EIL a été organisé en 2002 et était important, s'intéressant à la fois à l'isolement et à la technique d'antibiogramme. Son organisation avait été lourde à mettre en œuvre et avait requis un temps non négligeable aux laboratoires participants. Les EIL organisés ultérieurement seront plus ciblés de manière à s'insérer plus facilement dans le programme de travail des laboratoires. Leur fréquence devrait être annuelle à compter de 2006.

### **3.3. TRANSMISSION DES DONNEES AU RESAPATH**

La fiche de transmission type fournie aux laboratoires d'analyses participants comporte à ce jour les informations suivantes :

1. laboratoire avec son n° d'identification,
2. date du prélèvement,
3. origine géographique du prélèvement (commune et/ou CP),
4. nature du prélèvement,
5. espèce animale,
6. classe d'âge,
7. pathologie observée,
8. bactérie isolée,
9. et profil de sensibilité (diamètre d'inhibition pour chaque antibiotique testé).

Les laboratoires d'analyses participant au réseau transmettent aux coordinateurs (AFSSA Lyon ou Ploufragan) les résultats de l'analyse des prélèvements. En fonction des filières, le mode principal de transmission des données des laboratoires d'analyses varie.

Pour les filières porcine et avicole, près de 80% des données sont reçues sous format informatique standardisé, mis en place dès l'inclusion de ces filières dans le réseau.

En filière bovine, la transmission s'effectuait jusque très récemment principalement selon un mode papier. Des efforts importants sont conduits pour convertir les laboratoires participants de la filière bovine au mode de transmission électronique des informations, plus propice à l'harmonisation des formats, à la diminution du nombre d'erreurs de saisie et à l'optimisation des ressources.

### **3.4. EXHAUSTIVITE DU RECUEIL DES INFORMATIONS**

#### **3.4.1 . Représentativité des laboratoires**

Pour la filière bovine, l'inclusion des laboratoires dans le réseau tient en premier lieu à des raisons historiques (participation au Resabo) et aux liens qui existaient à l'époque entre ces laboratoires et le CNEVA (Centre national d'études vétérinaires et alimentaires, intégré par la suite à l'AFSSA lors de sa création). A partir de 1999, l'extension du réseau aux filières avicole et porcine a nécessité le recrutement de nouveaux laboratoires d'analyses, notamment dans le secteur privé.

En 2005, 45 laboratoires étaient signataires de la charte, 36 de ces laboratoires étant identifiés comme fournisseurs de données en filière bovine, 25 en filière porcine, 33 en filière avicole.

Dans les faits, 27 laboratoires participent activement au réseau (12 en filière porcine, 15 en filière avicole et 21 en filière bovine). Dix huit laboratoires sont signataires de la charte mais ne fournissent pas de données au réseau. La couverture du territoire n'est pas suffisante et elle est hétérogène ; la représentativité du Resapath au plan national est questionnable.

Pour améliorer la représentativité du Resapath dans les trois filières au plan national, les laboratoires d'analyses ne figurant pas sur la liste actualisée des participants ont été

identifiés (n =44) et vont être contactés en 2006 pour leur proposer de participer au réseau.

#### **3.4.2. Exhaustivité des transmissions par les participants**

En 2005, l'exhaustivité des envois des résultats d'analyses aux laboratoires coordinateurs a été évaluée au moyen d'un questionnaire envoyé aux laboratoires d'analyses participant activement au réseau. Dans la filière bovine, l'exhaustivité des transmissions des résultats d'antibiogramme a été estimée à 50% (sur 21 laboratoires répondants). En filières porcine et avicole, l'exhaustivité est meilleure et a été estimée respectivement à 86 et 97% pour les 14 et 18 laboratoires répondants.

Les motifs de non transmission ont été identifiés comme : souches hors Resapath (non incluses dans la liste des bactéries d'intérêt et/ou non issues de porcs, bovins ou volailles), données manquantes, résultats confidentiels, antibiogramme sur mélange à la demande des vétérinaires, non transmission des « sensibles » ou transmission uniquement si le profil de résistance est intéressant (un seul cas). Un retour d'information sur l'importance de l'exhaustivité et de la non sélection des données a été effectué à l'occasion du bilan du questionnaire.

## **4. GESTION ET ANALYSE DES DONNEES**

### **4.1. GESTION DES DONNEES**

La base de données a subi des évolutions, l'évolution majeure ayant eu lieu en 2003 par la redéfinition des tables et champs nécessaires et l'intégration sous une nouvelle base sous le logiciel Access™.

Les données sont tout d'abord saisies ou intégrées par voie informatique dans la base de données Resapath des deux sites de l'AFSSA impliqués (saisie simple). Les bases de données des filières bovine d'une part, avicole et porcine d'autre part, sont indépendantes mais la nature des informations y figurant est similaire.

Au laboratoire de Lyon en 2006, et rétrospectivement à compter de 2004, la fiabilité de l'enregistrement des données a été estimée par sondage, par une nouvelle saisie d'un échantillon tiré au sort de 300 fiches par an (sur un total d'un peu moins de 3000 fiches

saisies par an) et comparaison des différences entre les deux saisies avec les fiches papier initiales. Au regard de la quantité d'informations saisies manuellement en 2004 et 2005 et du caractère délicat et fastidieux de la saisie manuelle des fiches, le taux d'erreurs de saisie est minime avec 0,1% d'erreurs. Afin de réduire au maximum ce taux d'erreurs, des améliorations ont été apportées à la base de données et les opérateurs de saisie re-sensibilisés. Parallèlement, l'effort d'information de la transmission des données se poursuit.

A Ploufragan, dans environ 80% des cas, les résultats d'antibiogrammes sont transférés par courrier électronique. Les données des fichiers informatiques provenant des laboratoires sont codifiées avant d'être intégrées dans la base.

Une vérification par comparaison entre les résultats d'origine et ceux enregistrés dans la base est alors réalisée par tirage au sort ponctuel de résultats d'antibiogrammes.

#### 4.2. ANALYSE DES DONNEES

L'analyse des données est réalisée par chacun des deux laboratoires coordinateurs (Lyon et Ploufragan) selon les filières concernées. Il s'agit d'une analyse descriptive de l'évolution des résistances (en terme de proportion de souches résistantes à tel ou tel antibiotique par rapport au nombre de souches testées). L'analyse des données est réalisée à échéance des réunions du comité de pilotage.

---

### III - PRODUCTION DU RESEAU

---

#### 1. AUPRES DES LABORATOIRES PARTICIPANTS

Les bulletins du Resapath sont publiés à un rythme semestriel depuis 2001. La rédaction se fait conjointement par les laboratoires de Ploufragan et de Lyon. Ils présentent des informations techniques (ex : information sur l'évolution des valeurs critiques des diamètres d'inhibition pour la classification S-I-R ; résultats globaux des EIL...) et des informations bibliographiques sur les résistances bactériennes [Jouy *et al.*, 2003].

Par ailleurs, les résultats du Resapath sont communiqués au comité de pilotage chaque année, sous forme de statistiques descriptives.

Les mesures ou décisions prises suite au comité de pilotage figurent dans le compte rendu du comité de pilotage. Jusqu'en 2004, ces comptes rendus n'étaient diffusés auprès de l'ensemble des laboratoires participants que lorsque les décisions prises avaient des répercussions sur les laboratoires participant au réseau. Le comité de pilotage a toutefois décidé depuis 2004 de communiquer ses comptes rendus à tous les laboratoires participants.

Les autocontrôles transmis à l'AFSSA font l'objet d'une analyse globale et d'un retour d'information spécifique. L'analyse par l'AFSSA des autocontrôles a été réalisée pour la première fois en 2005 sur les autocontrôles

de 2004. Elle aura désormais lieu selon une fréquence annuelle. L'organisation des EIL est assurée par l'AFSSA. A l'issue de l'EIL, chaque laboratoire reçoit ses propres résultats, en sus d'une diffusion globale anonymée.

#### 2. AUPRES DE LA DIRECTION GENERALE DE L'ALIMENTATION

Un représentant de la DGAI participe au comité de pilotage et à ce titre dispose des mêmes informations que les laboratoires participants.

Les informations résultant du suivi épidémiologique du Resapath font également l'objet d'un rapport annuel depuis 2002 à destination de la DGAI : rapport technique intégrant les différents volets de la convention antibiorésistance, dont le Resapath jusqu'en 2002. Pour 2003-2004, un rapport FARM (French Antimicrobial Resistance Monitoring) a été élaboré et tous les deux ans, un nouveau rapport devrait être établi sur une trame similaire. Ce rapport FARM (bientôt disponible sur le site [www.afssa.fr](http://www.afssa.fr)) est bilingue français-anglais. Il a été bâti sur le modèle de ce qui se fait au niveau européen dans d'autres Etats Membres et recouvre l'ensemble des activités conduites par l'AFSSA dans le domaine de l'antibiorésistance.

### 3. COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES CONCERNANT LE RESAPATH

Au cours des cinq dernières années de son fonctionnement, le Resapath a fait l'objet d'environ 25 communications scientifiques, quantitativement réparties de manière assez équilibrée entre publications dans des revues scientifiques (par ex. [Martel *et al.*, 2001]) ou professionnelles (par ex. [Jouy *et al.*, 2004]) et présentations ou posters lors de congrès

d'épidémiologie ou de bactériologie.

La valorisation des données issues du Resapath fait l'objet d'efforts continus tant la communication est un aspect important de la vie d'un réseau.

Lorsque des résultats scientifiques sont publiés au niveau national et international, le comité de pilotage et la DGAI en sont informés.

---

## IV - ORGANISATION DU RESEAU

---

### 1. COORDINATION

L'AFSSA site de Lyon est chargé de l'animation et de la coordination du réseau pour la filière bovine, l'AFSSA site de Ploufragan pour les filières avicole et porcine.

Le Resapath est géré par un comité de pilotage composé des représentants des cinq partenaires : la DGAI, l'AFSSA, les laboratoires publics et privés d'analyses ainsi que les vétérinaires praticiens (SNGTV, Société nationale des groupements techniques vétérinaires). Le comité de pilotage est réuni selon une fréquence annuelle. Son fonctionnement n'est pas réellement formalisé (rôle des participants, nombre de représentants non défini).

Une charte de fonctionnement du réseau a été constituée par le comité de pilotage. Elle définit les principes de fonctionnement et formalise les échanges entre les différents partenaires du réseau. Les signataires sont les directeurs des sites de l'AFSSA Lyon et Ploufragan ainsi que les responsables des laboratoires d'analyses vétérinaires. La charte prévoit que le comité de pilotage peut créer des comités techniques spécialisés si nécessaire. Ainsi, au moment de la création du Resapath, un comité spécialisé a été réuni afin d'établir une première liste de bactéries et d'antibiotiques d'intérêt pour le réseau de surveillance.

Le Resapath est également intégré dans la thématique AFSSA antibiorésistance dont le coordinateur est P. Sanders (directeur AFSSA-LERMVD-Fougères).

### 2. FORMATION

Les laboratoires coordinateurs de l'AFSSA

assurent un appui scientifique et technique permanent sur la méthodologie de l'antibiogramme.

Le questionnaire envoyé en 2005 aux laboratoires participants comportait une rubrique consacrée à la formation. L'analyse des réponses des laboratoires a conduit l'AFSSA à organiser fin 2006 une formation ciblée sur l'antibiogramme en pratique vétérinaire (entérobactéries et coques à Gram positif), le thème ayant rencontré l'adhésion des répondants. A l'avenir, des sessions annuelles de formation sont envisagées, sur des thèmes ayant fait l'objet d'un consensus des acteurs du réseau.

Plus ponctuellement et dans une perspective de formation et d'appui technique, le laboratoire de Lyon se propose également d'accueillir ponctuellement sur site des stagiaires en provenance de laboratoires d'analyses.

### 3. ENGAGEMENTS DES ACTEURS DU RESEAU

La charte du Resapath définit les droits et obligations de chacun des acteurs, notamment en matière de diffusion d'information. Ainsi l'AFSSA s'engage à assurer le traitement et l'interprétation des données, assurer la diffusion d'informations aux laboratoires participants dans un bulletin semestriel, organiser annuellement une réunion afin de présenter le bilan de fonctionnement du Resapath et discuter des éventuelles difficultés rencontrées.

#### 4. COMMUNICATION

La communication interne entre les acteurs du réseau est formalisée via les bulletins d'information du Resapath. De plus, depuis 2005, une adresse électronique a également été mise en place pour chacun des deux laboratoires coordinateurs, pour tout échange ou question concernant le Resapath. Ces boîtes mail recueillent désormais l'ensemble des transferts informatiques ascendants des laboratoires ainsi que de nombreuses questions techniques, et emportent pour leur première année de fonctionnement l'adhésion des participants.

La communication externe est à ce jour limitée

à des publications concernant le réseau.

Le questionnaire de 2005 interrogeait les laboratoires participants sur leur niveau de satisfaction quant aux retours d'informations de la part des coordinateurs : sur les 23 laboratoires ayant répondu, tous sont satisfaits du contenu du bulletin d'information, et 19 sur 23 sont satisfaits plus généralement du retour d'information (requête unique : disposer des résultats d'analyse lorsque les souches sont demandées par l'AFSSA). Le questionnaire montre donc que, dans l'ensemble, les laboratoires sont satisfaits de l'information diffusée.

---

### V - CONCLUSION

---

La motivation des demandes d'analyse par le vétérinaire, les méthodes d'isolement, d'identification et de détermination de la sensibilité des souches par le laboratoire d'analyses, l'exhaustivité de la transmission des informations, la qualité de la gestion et de l'analyse des données au sein des laboratoires coordinateurs de l'AFSSA sont autant de facteurs qui interviennent sur l'interprétation ultime des résultats issus du Resapath et qu'il convient de maîtriser au mieux. Le réseau fournit des données objectives (diamètres d'inhibition) permettant la détection des émergences ou l'étude de l'évolution des résistances. Par ailleurs, l'organisation du réseau autorise l'investigation moléculaire des mécanismes de résistance : il répond donc à ses objectifs, même si, compte tenu de ses limites, la représentativité des résultats et leur extrapolation doivent toujours être discutées. Les observations issues du Resapath peuvent ultérieurement inciter à la mise en place d'études ponctuelles ciblées de prévalence en vue de confirmer des hypothèses issues directement de l'analyse des données du réseau. S'assurer de l'homogénéité des méthodes utilisées et de la reproductibilité entre laboratoires fait également partie intégrante des motivations de l'appui technique apporté aux laboratoires d'analyses dans le cadre du réseau.

Depuis 2001, un certain nombre d'actions a conduit à des améliorations significatives du fonctionnement du réseau (base de données, formalisation d'une charte, retour

d'informations...). La réalisation de cet état des lieux a permis de dégager un certain nombre de propositions en vue de continuer d'améliorer le fonctionnement du réseau.

A l'étape de recrutement des laboratoires, et à l'occasion de la recherche de nouveaux laboratoires volontaires pour la participation au réseau courant 2006, un état des lieux de la charte et une mise à jour des signataires devraient être réalisés.

A l'étape de production du réseau, l'expression des informations et des résultats issus du réseau pourrait bénéficier d'une standardisation (formatage standard de la majorité des rubriques et des résultats, requêtes types disponibles pour les deux laboratoires coordinateurs...) et ce pour une meilleure lisibilité. Une exploitation des données plus approfondie pourrait également être conduite par exemple sur des couples bactéries-antibiotiques définis, de manière à mieux valoriser les données récoltées.

De manière plus générale et concernant la vie du réseau, un programme de formation à plus long terme est susceptible d'engendrer une plus grande motivation des acteurs déjà participant et de motiver d'autres laboratoires à participer, permettant ainsi une meilleure couverture du territoire national dans le recueil des données : une interrogation régulière des acteurs sur leurs besoins de formation est suggérée.

Par ailleurs, suite à cet état des lieux, une démarche d'élaboration d'indicateurs de performance du réseau a été initiée. Elle devrait permettre de suivre d'une manière objective à la fois le fonctionnement et les résultats obtenus. Elle devra se poursuivre par une réflexion impliquant les acteurs du réseau afin de garantir la pertinence du choix des indicateurs : une première étape sera la description des résultats attendus à chaque étape du réseau. Dans un deuxième temps, les objectifs prioritaires devront être définis et des indicateurs de performance leurs seront associés. Dans un troisième temps, un tableau de bord pour le suivi du réseau pourra être établi. L'optimum serait de disposer de requêtes automatisées à partir de la base de données pour une actualisation régulière du

tableau de bord.

Les modalités de communication du suivi des indicateurs devront être établies au sein du comité de pilotage.

Enfin, et montrant bien l'intérêt reconnu des données actuellement fournies par le réseau, l'inclusion de nouvelles filières (petits ruminants, poissons, lapins) est envisagée à court terme de manière à disposer d'éléments de surveillance dans des filières qui ont leur problématique propre (par exemple, liée au manque de disponibilité des médicaments, dont les antibiotiques). Cette extension du réseau sera conduite avec un souci d'harmonisation avec l'existant.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

- Calavas D., Madec J.Y. - Surveillance de l'antibiorésistance chez les bovins : limites et perspectives du dispositif actuel. *Bulletin des GTV*, 2006, Hors série Médicaments, 177-180.
- Dufour B., Calavas D., Gauchard F., Plantady M. - Evaluation du fonctionnement du réseau tremblante. *Bulletin Epidémiologique AFSSA-DGAI*, 2002, 5, 3-5.
- Dufour B., Hendrickx P. - La surveillance épidémiologique en santé animale, 295 pages, AEEMA et CIRAD, Paris, 2005.
- Hendrickx P., Chazel M., Buret Y., Dufour B. - Development of performance indicators for the bovine clinical salmonellosis surveillance network in France. *Journal of veterinary medicine*, 2005, B, 52, 465-475.
- Hendrickx P., Dufour B. - Méthode d'élaboration des indicateurs de performance des réseaux de surveillance épidémiologique des maladies animales. *Epidémiologie et santé animale*, 2004, 46, 71-85.
- Jouy E., Kempf I., Meunier D., Orand J.P., Sanders P., Kobisch M. - Antibiorésistance des *E.coli* pathogènes pour la volaille - Résultats du Résapath pour l'année 2002. *Sciences et Techniques avicoles*, 2004, 47, 16-19.
- Jouy E., Meunier D., Chazel M., Kempf I., Kobisch M., Orand J.P., Sanders P. - Résapath : Réseau de surveillance de la résistance aux antibiotiques chez les principales bactéries pathogènes des bovins, des porcs et des volailles - Description des espèces bactériennes et des pathologies enregistrées en 2002. *Bulletin Epidémiologique AFSSA-DGAI*, 2003, 9, 5-6.
- Jouy E., Meunier D., Martel J.L., Kobisch M., Coudert M., Sanders P. - Méthodologie du réseau national de surveillance de l'antibiorésistance chez les principales bactéries pathogènes des animaux de rente (Résapath). *Bull. Acad. Vét. de France*, 2002, 155, 259-266.
- Marie J., Martel J.L., Kobisch M. - Résapath : Réseau de surveillance de la résistance aux antibiotiques chez les principales bactéries pathogènes des bovins, des porcs et des volailles. *Epidémiologie et Santé Animale*, 2001, 40, 51-55.
- Martel J.L., Moulin G., Coudert M. - Le réseau de surveillance de l'antibiorésistance des principales bactéries pathogènes chez les bovins : bilan technique. *Bull. Lab. Vét.*, 1985, 17, 39-48.
- Martel J.L., Tardy F., Brisabois A., Lailler R., Coudert M., Chaslus-Dancla E. - The French antibiotic resistance monitoring programs. *Int. J Antimicrob. Agents*, 2000, 14, 275-283.

Martel J.L., Tardy F., Sanders P., Boisseau J. - New trends in regulatory rules and surveillance of antimicrobial resistance in bacteria of animal origin. *Vet. Res.*, 2001, **32**, 381-392.

Sanders P., Meunier D., Moulin G., Dernburg A., Bruneau M., Calavas D. - Modalités d'appréciation de l'utilisation des antibiotiques et du développement de la résistance aux antibiotiques en production

bovine. *Bulletin des GTV*, 2006, Hors série Médicaments, 181-186.

Toma B., Dufour B., Sanaa M., Bénet J.J., Shaw A., Moutou F., Louza A. - L'épidémiosurveillance. In: *Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures*. A.E.E.M.A. (2ème Ed), Paris, 2001, 197-231.

