Institut National de Médecine Agricole

Faculté de Médecine de Tours

Mémoire pour l'obtention du Diplôme de Médecine Agricole

LA MALADIE DU POUMON DE FERMIER EST-ELLE TOUJOURS D'ACTUALITE DANS LE DEPARTEMENT DE L'AVEYRON EN 2008 ?

Présenté par le Docteur Naïm HAKIM

Condax 34330 La Salvetat sur Agoût

3 septembre 2008

Je dédie ce travail à mon épouse Marie Josée,

Pour son aide technique et son soutien affectueux,

Avec tout mon amour.

Au docteur **Marc Delanoë**,

Chef du Service de Santé au Travail de la MSA Tarn-Aveyron-Lot
Que je remercie particulièrement pour m'avoir aidé à intégrer son service.
Pour son dévouement, sa gentillesse et sa compétence qui m'ont beaucoup aidé dans la réalisation de ce mémoire, ce dont je lui suis très reconnaissant.

Sans oublier les docteurs

Agnès Cayrel
Isabelle Aguera-Dubois
Chantal Marty
Véronique Mary-Rousselière
Nathalie Masson

Médecins du Travail de la MSA Tarn-Aveyron-Lot, pour leur accueil et leur sympathie qui ont facilité mes premiers pas dans le Service de Santé au Travail.

Je remercie également,

Le docteur **Francine Harmandon**, Médecin du Travail
Le docteur **Marie-Claude Lamasson**, Médecin Conseil

Pour leur participation dans le recueil des réponses aux questionnaires et les conseils pour l'élaboration de certains chapitres.

Ainsi que Mesdames,

Roussel Lydie
Cadars Colette
Bessières Josiane

Secrétaires du Service de Santé au Travail pour leur aide technique et leur gentillesse.

Que les Conseillers en Prévention de la MSA TAL,

spécialement monsieur **Romain Dubois** qui a réalisé le recueil des questionnaires techniques, les photographies et les prélèvements de foin

ainsi que monsieur **Philippe Millet**, Chef du Service Prévention des Risques Professionnels de la MSA TAL

trouvent dans ce travail toute ma gratitude pour leur participation précieuse dans la réalisation de cette étude.

De même que l'équipe du **Réseau PAPPA de Besançon**, pour leurs conseils et leur aide dans la recherche bibliographique.

Je tiens à remercier tout particulièrement,

Monsieur **Jacques Bernat**, Président du Conseil d'Administration de la Caisse de MSA Tarn-Aveyron-Lot

Monsieur **François Dubeau**, Directeur Général de la Caisse de MSA Tarn-Aveyron-Lot

Pour la confiance qu'ils m'ont témoignée en acceptant ma candidature pour le poste de Médecin du Travail au Service de Santé au Travail de la MSA TAL.

Enfin tous mes remerciements
vont aux exploitants agricoles aveyronnais
atteints par la Maladie du Poumon de Fermier
et qui ont tous accepté de participer à cette étude.

Qu'ils trouvent dans ce travail toute ma gratitude.

SOMMAIRE

INTRODUCTION 7

GLOSSAIRE 9

1 MALADIE DU POUMON DE FERMIER 11

1.1 Introduction 11
1.2 Historique 11
1.3 Agents et circonstances étiologiques 12
Antigènes et sources antigéniques 12
Influence des pratiques agricoles 12
1.4 Epidémiologie et facteurs de risques 13
Fréquence 13
Facteurs de risque 15
1.5 Physiopathogénie 15
1.6 Histopathologie 16
Les formes aigües ou récentes 16
Les formes subaigües 16
Les lésions de fibrose tardives 17
1.7 Eléments du diagnostic 17
Présentation générale et histoire naturelle 17
Evaluation clinique 17
Evaluation paraclinique 18
1.8 Diagnostic 21
Diagnostic positif 21
Diagnostic différentiel 22
1.9 Evolution-Pronostic 23
Evolution-Histoire naturelle 23
Pronostic 23
1.10 Traitement du PDF 23
Eviction antigénique et méthodes préventives 23
Traitement médical 25
1.11 Aspects médicaux-légaux 26

2 MATERIEL ET METHODE 28

2.1 Personnes concernées 28
2.2 Questionnaires 28
2.3 Réponses 29
2.4 Dossiers médicaux 29
2.5 Exploitants 29
2.6 Service prévention de la MSA 29
2.7 Lieux de prélèvements 30

3 RESULTATS **31**
3.1 Sur le plan médical **31**
Tableau des réponses au questionnaire "Santé respiratoire" **21**
3.2 Description clinique et synthétique de chaque observation..... **36**
3.3 Tableau synthétique des observations médicales..... **42**
3.4 Sur le plan technique..... **45**
3.5 Tableau récapitulatif des réponses au questionnaire : exploitation agricole..... **45**

4.DISCUSSION **50**
4.1 Sur le matériel et la méthode **50**
4.2 Sur les signes fonctionnels et les réponses au questionnaire médical **52**
4.3 Sur l'analyse des dossiers médicaux : les examens paracliniques, le diagnostic **53**
4.4 Sur l'évolution et la prévention..... **54**
4.5 En conclusion **57**
4.6 Discussion technique **58**

5.PROPOSITIONS **61**
5.1 Proposition d'un questionnaire d'aide au diagnostic **61**
5.2 Propositions pour améliorer la prévension du PDF **62**
5.3 Propositions pour améliorer la prise en charge médico-sociale..... **62**

CONCLUSION **63**

BIBLIOGRAPHIE **65**

ANNEXE N°1 : TABLEAU 45 DU REGIME AGRICOLE **68**

ANNEXE N°2 : ARTICLE L461-1 CODE DE LA SECURITE SOCIALE **69**

ANNEXE N°3 : BAREME INDICATIF D'INVALIDITE **70**

ANNEXE N°4 : PNEUMOPATHIES D'HYPERSENSIBILITE **71**

ANNEXE N°5 : AEROCONTAMINANTS AGRICOLES **73**

INTRODUCTION

« Il faut demander au malade ce qu'il sent, qu'elle en est la cause, depuis combien de jours »
HIPPOCRATE (460-377 av JC).

« Mais qu'à ces questions il me soit permis d'ajouter : et quel métier fait-il ? »
RAMAZZINI (1633-1744).

Les agriculteurs sont confrontés à de nombreux risques professionnels susceptibles d'entraîner des accidents du travail et des maladies professionnelles. Entre autre les agriculteurs sont exposés à des menaces respiratoires, parmi lesquelles il faut retenir les pneumopathies d'hypersensibilité dont la plus fréquente est la maladie du poumon de fermier, rencontrée essentiellement en milieu d'élevage bovin et de production laitière **(Annexe N°4)**. Sa fréquence a été évaluée à environ 1 à 2 % des producteurs laitiers exposés.

La maladie du poumon du fermier est due à l'inhalation chronique de moisissures qui se développent dans les végétaux, généralement le foin, stockés insuffisamment secs. L'affection est ainsi fréquente dans les zones de production laitière froides et humides où les hivers et la stabulation du bétail sont longs. La pluviométrie durant la fenaison est certainement le principal facteur de cette affection.

Dans le département de l'Aveyron, on constate une fréquence relativement élevée de la maladie du poumon de fermier. Les médecins, concernés par le suivi de la santé des professionnels de l'agriculture et de l'élevage, rencontrent d'importantes difficultés dans le diagnostic et le suivi de cette pathologie.

Il semble exister un réel retard de diagnostic et en conséquence des complications souvent graves. Ces constatations amènent à s'interroger sur les différents aspects étiologiques, pathogéniques, diagnostics et préventifs de la maladie, ainsi que sur l'état de santé des patients.

Ces observations conduisent à formuler un certain nombre de questions :

Quels sont les profils cliniques observés actuellement ?
Quelles sont les modalités évolutives ?
Quelles sont les pratiques agricoles en cours ?
Quel est l'état actuel des exploitations agricoles chez les agriculteurs malades ?
Ces pratiques et ces exploitations ont-elles des liens avec la maladie et/ou avec les moisissures ?
Quelle est la composition microbiologique des foins de chacune de ces exploitations agricoles de malades, qualitativement et quantitativement ?

- Y a-t-il un lien avec la maladie de l'agriculteur ?
- Existe-t-il un lien avec les pratiques agricoles de l'exploitant ?
- Par comparaison avec des foins de témoins Aveyronnais « non malades » et des foins d'autres régions, cette composition est elle proche ou différente ?

Quels sont les moyens de prévention mis en œuvre et sont-ils efficaces ?
Quel est le rôle des médecins du travail et des conseillers en prévention ?

Quelles sont les modalités actuelles de prise en charge médico-légale ?

Le service de santé au travail et celui de la prévention des risques professionnels de la Mutualité Sociale Agricole Tarn-Aveyron-Lot collaborent dans une démarche originale pour améliorer la connaissance et la prévention de la maladie du poumon de fermier dans l'Aveyron.

Le but de ce travail est de mieux connaître les différents aspects de la maladie et de ses facteurs étiologiques afin d'en améliorer la prévention, avec pour objectifs :

1) Elaborer des critères cliniques simples d'orientation diagnostique destinés aux médecins généralistes.

2) Analyser les modalités de la prise en charge médico-légale.

3) Repérer pour chaque exploitation les liens éventuels entre les pratiques agricoles, les résultats des analyses microbiologiques pratiquées et la maladie de l'exploitant.

4) Identifier les pratiques agricoles en cours, connues pour leur rôle favorisant le développement des moisissures.

5) Evaluer l'efficacité des moyens de prévention mis en œuvre pour apporter les améliorations nécessaires.

Au total, cette étude se propose d'évoquer les dernières connaissances sur la maladie du poumon de fermier, suivi d'une description du matériel et des méthodes utilisés. Les résultats seront présentés et discutés. En conclusion, un rappel méthodologique à l'attention des professionnels de santé et des exploitants sera proposé, afin de ne pas passer à côté d'un diagnostic qui peut avoir des conséquences très graves.

GLOSSAIRE

Des abréviations sont utilisées pour ne pas alourdir le texte.
Elles sont reprises dans ce glossaire.

Médicales et scientifiques* (40) *:

AAE *Alvéolite Allergique Extrinsèque*

BOOP *Bronchiolitis Obliterans Organizing Pneumonia* ou Bronchiolite Oblitérante avec Pneumonie Organisée

CHU *Centre Hospitalier Universitaire*

CD8 *Cluster of differenciation 8*, glycoprotéine servant de co-récepteur en surface des lymphocytes Tc

CO *Oxyde de Carbone*

DDO *Double Diffusion d'Ouchterlony*, méthode d'immunoprécipitation fondée sur la diffusion d'antigènes et d'anticorps en milieu solide

DLCO *Diffusion pulmonaire du monoxyde de Carbone*, technique utilisée pour mesurer les échanges gazeux au niveau du poumon

ELISA *Enzyme Linked Immunosorbent Assay*, dosage immunoenzymatique sur support solide

EFR *Exploration Fonctionnelle Respiratoire*

ES *ElectroSynérèse*, technique consistant à faire migrer l'un vers l'autre l'antigène chargé négativement et l'anticorps positivement dans un gel où circule un courant électrique

FE *Fraction d'Ejection*

IEP I*mmunoElectroPhorèse*, réaction antigène-anticorps

IgE *ImmunoGlobuline E*, classe d'anticorps capables de déclencher de puissantes réactions immunitaires, intervenant dans les mécanismes de certaines allergies

IL *Interleukine*, groupe de Cytokine sécrétées par un grand nombre de cellules et de tissus

LBA *Lavage Broncho Alvéolaire*

ODTS *Organic Dust Toxic Syndrome*, syndrome des poussières organiques toxiques

PAPPA ***PA****thologies* ***P****ulmonaires Professionnelles* ***A****gricoles* **(41,42)**, réseau de Franche Comté pour la prévention et le traitement des pathologies pulmonaires professionnelles agricoles

PDF *Poumon De Fermier*

PEO *Poumon d'Eleveur d'Oiseaux*

PHS *Pneumopathie d'Hypersensibilité*

RP *Radiographie Pulmonaire*

SaO2 S*aturation du sang artériel en Oxygène,* quantité d'oxygène fixée sur l'hémoglobine des globules rouges du sang

sp *abréviation* qui signifie *species* ou « espèce » en anglais et en latin

TDM HR *Tomodensitométrie Haute Résolution*

TNF alpha *Tumor Necrosis Factor alpha*, facteur nécrosant des tumeurs est une cytokine impliquée dans l'inflammation

ufc/g *unité formant colonie par gramme de foin*

WB *Western Blott*, technique pour détecter une protéine en faisant appel à la biologie moléculaire, la biochimie et l'immunogénétique

Administratives et juridiques :

ATEXA *Assurance Accident du Travail des Exploitants Agricoles*

COTOREP *COmmission Technique d'Orientation et de REclassement Professionnel,* intégrée aujourd'hui dans les **MDPH**, Maisons Départementales des Personnes Handicapées

CRRMP *Comité Régional de Reconnaissance des Maladies Professionnelles* ou C2RMP

IJ *Indemnité Journalière*

IPP *Incapacité Permanente Partielle*

MP *Maladie Professionnelle*

RA *Régime Agricole*

TASS *Tribunal Administratif de la Sécurité Sociale*

1 MALADIE DU POUMON DE FERMIER (1, 2, 3, 4)

1.1 Introduction

La maladie du poumon de fermier (PDF) est une pneumopathie d'hypersensibilité (PHS) de mécanisme immuno-allergique à médiation humorale et surtout cellulaire, due à l'inhalation chronique d'antigènes fongiques ou bactériens, auxquels le sujet a été préalablement sensibilisé. Elle réalise histologiquement une infiltration cellulaire inflammatoire et granulomateuse de l'interstitium et des espaces aériens terminaux.
La réaction granulomateuse résulte de l'exposition à des antigènes qui doivent avoir certaines caractéristiques. Le sujet exposé doit avoir certaines susceptibilités. L'interaction entre les antigènes et l'hôte est influencée par des facteurs à la fois génétiques et environnementaux.

Ces dernières années, de nouvelles acquisitions ont modifié la vision du PDF :

- de nouveaux antigènes, probablement majeurs dans le PDF, ont été identifiés, entraînant des implications pratiques à la fois diagnostiques et thérapeutiques ;
- au niveau diagnostique, l'apport du lavage broncho alvéolaire (LBA) et surtout de la tomodensitométrie thoracique haute résolution (TDM HR) qui montre souvent des images pathognomoniques ;
- l'importance de la composante bronchique et la fréquence de l'évolution vers un trouble ventilatoire obstructif avec parfois emphysème ;
- la remise en cause du dogme de l'éviction antigénique totale et la possibilité de maintenir, dans certaines situations et sous réserve de mesures préventives, les activités professionnelles **(5, 6)**.

1.2 Historique

La première description de la maladie a été faite en 1713 par **Ramazzini** sous le nom de « Maladie des bluteurs, sasseurs et mesureurs de grains » en Italie.

De nombreuses années plus tard, des médecins anglais et irlandais ont rapportés des cas chez les agriculteurs des régions humides. En 1932, **Campbell** publie cinq cas de poumon de fermier dans le North Westmorland Britannique. **Fawcitt** en 1936 rapporte sept cas en Grande-Bretagne qu'il classe parmi les mycoses pulmonaires.
En 1946, **Tornel** en Suède, décrit cette même maladie chez neuf batteurs en grange et la classe parmi les moniliases.
En 1951, **Raton** de Besançon effectue la première publication française : « La maladie des batteurs en grange ».

Pepys découvre en 1962, des précipitines dans le sérum de sujets atteints du poumon de fermier et explique en partie la symptomatologie par un mécanisme d'hyper sensibilité semi retardée. Il a mis en évidence l'antigène responsable : Thermomonospora Polyspora, appartenant au groupe des Actinomycètes thermophiles.
Dès 1961, **Rongières** et **Pesle** publient quatre cas dans l'Aveyron **(13)**.
Wenzel et **Emanuel** en 1964, parviennent à cultiver ces actinomycètes à partir de fragments de biopsie pulmonaire.

Molina collige une cinquantaine d'observations chez les fermiers habitant surtout la région du centre de la France et contribue à la création du tableau de MP N°45.
Par la suite, d'autres cas sont régulièrement rapportés en France et en Europe.
Ces dernières années, le Professeur **Dalphin** et son équipe en Franche Comté, mènent de nombreux travaux de recherche sur la maladie du Poumon de Fermier.

1.3 Agents et circonstances étiologiques

Antigènes et sources antigéniques (7, 8, 9, 10, 11)

1) Aspect qualitatif

Dans le PDF, depuis plus de 40 ans, on cite un nombre restreint d'antigènes : des **actinomycètes thermophiles** (*Saccharopolyspora Rectivirgula*, *Thermoactinomyces Vulgaris*, *Streptomyces sp*, notamment) et quelques **micro-organismes fongiques** (*Aspergillus Fumigatus*, parfois *Pénicillium sp*). Ce sont ces micro-organismes qui sont préférentiellement utilisés dans les panels commerciaux fournis aux laboratoires d'analyse. Ils contiennent les antigènes les plus couramment rencontrés dans la maladie du PDF. Or, l'évolution constante des techniques agricoles a probablement modifié la flore microbiologique des foins et des produits agricoles, conduisant à l'**identification d'autres antigènes** : notamment dans le Doubs *Absidia Corymbifera* et *Eurotium Amstelodami*. En Scandinavie, *Aspergillus Umbrosus* et *Wallemia Sebi* jouent un rôle significatif.
Idéalement, il faudrait connaître l'environnement microbiologique des sujets testés pour utiliser les antigènes adéquats. En routine, on peut dans un premier temps, élargir le panel d'antigènes en y incorporant les nouveaux identifiés.

2) Aspect quantitatif

La concentration en antigènes inhalés, joue également un rôle fondamental, il existe un lien assez étroit entre le risque de développer un PDF et la concentration en micro-organismes. Les agriculteurs atteints de PDF sont exposés à des concentrations importantes, plusieurs heures par jour, plusieurs jours par semaine, pendant plusieurs semaines. Le caractère chronique de l'exposition semble obligatoire. Il existe une relation linéaire entre la prévalence du PDF et l'altitude qui est corrélée à la pluviométrie durant la fenaison et par conséquent, très vraisemblablement, à la quantité de moisissures dans les fourrages. La densité en campagnols est corrélée à l'incidence géographique des cas de PDF, vraisemblablement par les monticules de terre ou tumuli qui interfèrent avec le séchage du fourrage engrangé, en effet la présence de cette terre dans le foin crée de l'humidité et favorise la prolifération des micro-organismes pathogènes.

Influence des pratiques agricoles

Le PDF est fréquent dans les zones de production laitière froides et humides où les hivers et la stabulation du bétail sont longs et par conséquent l'exposition aux micro-organismes élevée.
Les facteurs et pratiques professionnelles qui conduisent à la prolifération des micro-organismes pathogènes restent assez méconnus :

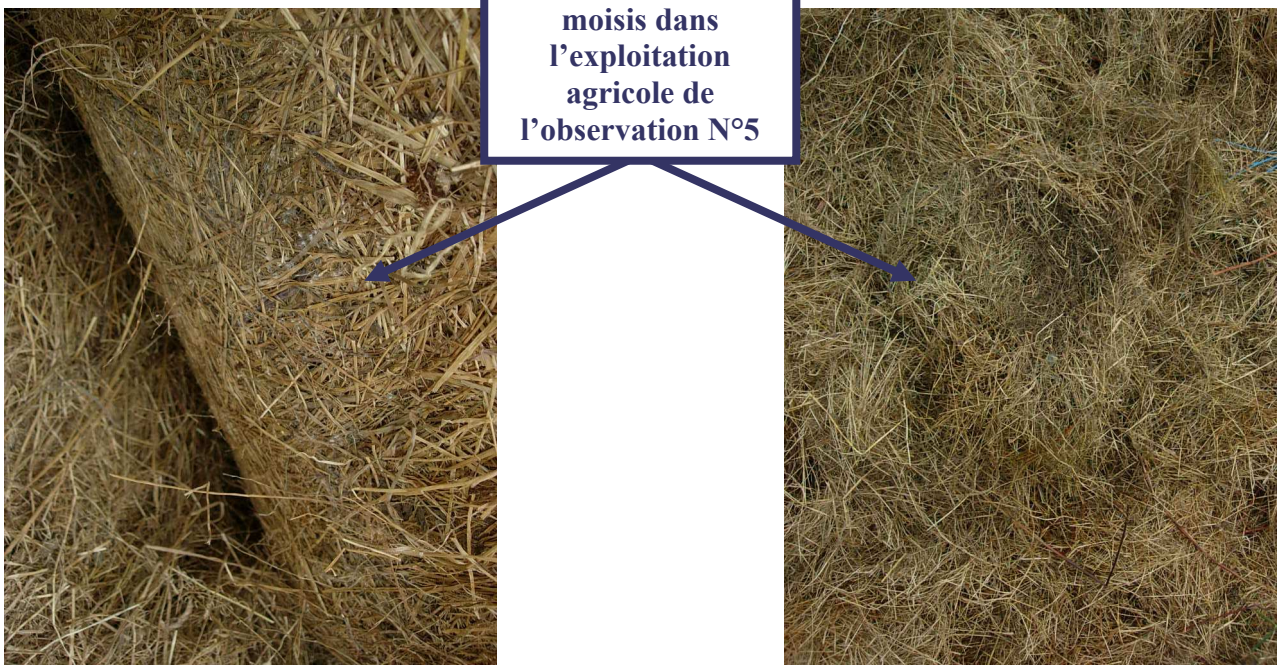
- le séchage artificiel des fourrages en grange semble avoir un rôle protecteur sur la fonction respiratoire, mais son rôle vis-à-vis du PDF n'est pas établi **(12, 13, 14, 15)** ;
- les mauvaises conditions météorologiques pendant la récolte mais aussi la présence de terre dans le foin ;

- le conditionnement des fourrages en balles rondes par rapport aux autres techniques, telles que le vrac ou le séchage en grange ou les bottes de foin rectangulaires de faible ou moyenne densité, semble contribuer à la prolifération des micro-organismes ;
- dans la majorité des cas, les bottes ou lots de foin à l'origine des troubles respiratoires, peuvent être identifiés par les fermiers **(Photo N°1 et N°2)** ;
- le traitement chimique ou le salage des fourrages sont décevants dans la réduction des moisissures **(16, 17)**.

Photo N°1

Exemples de foins moisis dans l'exploitation agricole de l'observation N°5

Photo N°2



Crédit Photo MSA TAL 12 (RD)

1.4 Epidémiologie et facteurs de risque

Fréquence

1) Personnes exposées

Environ un million de personnes en France sont exposées à des risques respiratoires professionnels en milieu agricole. Les chiffres de fréquence dépendent du type et de l'intensité de l'exposition mais aussi des critères diagnostiques retenus. Chez les fermiers, en milieu de production laitière ou de polyculture, la prévalence se situe entre 0,2 et 1,5 %. Le PDF est probablement la PHS la plus fréquemment rencontrée en France **(18, 19, 20, 21)**.
Peu d'études d'incidence ont été publiées.

En 1973, dans une thèse de médecine, **Bos R**. publie 49 cas de PDF observés en 20 ans dans le département de l'Aveyron, sur une population de 290 000 habitants.

Léophonte P. et coll. publient une étude rétrospective de 82 cas de la maladie du poumon de fermier, réunis entre 1953 et 1977 dans le département de l'Aveyron. Ils observent une répartition presque exclusive dans les zones d'élevage bovin qui sont des régions de plus

grande culture fourragère et de plus forte humidité. Ils montrent que la répartition annuelle des cas est très étroitement corrélée à la pluviométrie de la fenaison précédente.
Ils soulignent le fait que la modernisation des travaux agricoles réduit certains facteurs favorisant la maladie mais peut en susciter de nouveaux.

2) Situation actuelle dans le département de l'Aveyron

Ci-dessous le nombre de maladies professionnelles tableau N°45 du RA, reconnues dans l'Aveyron par la MSA TAL **(Tableau N°1)**, suivi du nombre de MP par pathologie relevant du même tableau **(Tableau N°2)**.

Tableau N°1 :

Année	2003	2004	2005	2006
Non salariés	**4**	**5**	**4**	**2**
Salariés	0	0	1	**0**
Total	**4**	**5**	**5**	**2**

Sources MSA TAL et CCMSA

Tableau N°2 :

Année	2003	2004	2005	2006
Rhinite	0	**1**	0	**0**
Asthme	**2**	**2**	**3**	**0**
Bronchoalvéolite aiguë ou subaiguë	**1**	**2**	**1**	**1**
Pneumopathie chronique	**1**	0	0	**1**
Complications	0	0	0	**0**
Total	**4**	**5**	**5**	**2**

Source MSA TAL et CCMSA

3) Situation actuelle en France

Ci-dessous le nombre de maladies professionnelles tableau N°45 du RA reconnues par la MSA sur toute la France **(Tableau N°3)** :

Tableau N°3 :

Années	2003	2004	2005	2006
Non salariés	95	57	66	46
Salariés	38	39	33	29
Total	133	96	99	75

Source CCMSA

Facteurs de risque

Parmi les sujets exposés à des quantités élevées d'antigènes, seulement 5 à 10 % développent la maladie. En revanche, un pourcentage beaucoup plus élevé, jusqu'à 50 %, développe des réactions immunologiques humorales et cellulaires.

1) Facteurs environnementaux et cofacteurs

Le risque de PDF est lié à la concentration en micro-organismes pathogènes et à la durée quotidienne et hebdomadaire de l'exposition. Cela explique pourquoi le PDF est fréquent dans les régions de production laitière humides et froides, où la prolifération des micro-organismes pathogènes dans les fourrages est élevée.
Les interactions entre le stimulus antigénique et la réponse immunologique individuelle peuvent être influencées par d'autres facteurs d'environnement ou par des cofacteurs.
Le PDF survient plus fréquemment chez les non-fumeurs que chez les fumeurs. De plus, il est possible que la survenue de la maladie soit précipitée chez les sujets sensibilisés par des phénomènes inflammatoires non spécifiques d'origine bactérienne ou virale.

2) Facteurs de risque individuels et génétiques

Ils sont mal caractérisés, à l'exception de ceux liés à l'exposition. Il n'y a pas de susceptibilité liée au sexe. La maladie peut survenir à tout âge. Il est très vraisemblable que des facteurs génétiques influencent la réponse immunologique aux agents inhalés dans le PDF.

1.5 Physiopathogénie (1, 2, 3)

Les mécanismes qui conduisent chez les sujets exposés et sensibilisés à la formation du granulome demeurent pour l'essentiel incompris.
L'hypothèse d'une prédisposition génétique a été longtemps privilégiée du fait qu'un petit nombre de sujets exposés ou même sensibilisés, développe la maladie. Un polymorphisme génétique d'expression de la sécrétion de TNF alpha qui joue probablement un rôle majeur dans l'inflammation granulomateuse des PHS a été démontré. Mais dans l'ensemble, des

facteurs liés à l'antigène lui-même et à sa présentation aux cellules mononuclées et les co-facteurs environnementaux jouent peut-être un rôle prépondérant.
Initialement, les PHS furent considérés comme des maladies à immuns complexes, mais progressivement, la place tenue par les réponses immunes cellulaires s'est précisée.

Il s'avère que toutes les voies immunologiques, spécifiques et non spécifiques**,** jouent probablement un rôle, même si les réactions cellulaires sont déterminantes. Il s'agit d'une maladie immune complexe :

- Réaction de type 1 : les arguments pour l'intervention de mécanismes IgE dépendants sont peu convaincants. Cependant, les patients atteints de PHS ont souvent un taux élevé d'IgE dans le sang.
- Réaction de type 2 : la mise en jeu de mécanismes cytotoxiques n'est pas retenue dans les hypothèses physio pathogéniques actuelles.
- Réaction de type 3 : la présentation clinique (symptômes semi retardés), la présence de précipitines, la sécrétion locale de C1q et de C3, l'existence d'immuns complexes et de facteurs de chimiotactisme des polynucléaires neutrophiles, plaident pour l'intervention d'une réaction de type 3. Les immuns complexes peuvent activer les macrophages qui libèrent des cytokines pro inflammatoires, TNF et IL-1. Ces phénomènes sont constants dans les PHS mais manquent de spécificité.
- Le rôle essentiel des réactions d'immunité cellulaire est maintenant bien établi.

Après inhalation d'antigènes, survient l'afflux de polynucléaires neutrophiles, suivi par les lymphocytes. Les macrophages alvéolaires sont activés. C'est l'absence de régulation du processus immunologique chez certains sujets qui conduit à l'infiltration granulomateuse. On connaît assez peu de choses des facteurs suppresseurs qui modulent la formation du granulome et qui par conséquent jouent un rôle clé dans la physiopathogénie de cette maladie.

1.6 Histopathologie (1, 3)

Les formes aiguës ou récentes

Celles-ci sont caractérisées par un œdème inflammatoire intéressant les alvéoles et les structures interstitielles. Précocement, dans l'évolution de la maladie, ces lésions prédominent autour des bronchioles respiratoires tandis que plus tard, elles affectent le poumon de façon plus diffuse.
Les macrophages alvéolaires ont un cytoplasme spumeux et l'interstitium est infiltré de lymphocytes et de plasmocytes. La plupart du temps, il existe des granulomes sans nécrose caséeuse. Ils siègent volontiers en périphérie. La bronchiolite est un aspect majeur de la maladie.

Les formes subaiguës

Dans les formes subaiguës, les granulomes sont en nombre plus abondant, l'infiltration interstitielle lymphocytaire est très importante et les lésions de fibrose plus courantes ; les granulomes compriment volontiers les bronchioles. Dans près de deux tiers des cas, il existe des lésions de bronchiolite oblitérante ou de bronchiolite oblitérante avec pneumonie en voie d'organisation (BOOP).

Les lésions de fibrose tardives

Elles sont rares dans le PDF. Les lésions d'emphysème sont fréquentes, soit paracicatricielles de la fibrose, soit prédominantes en particulier dans les formes séquellaires. Enfin, les lésions de vascularite sont exceptionnelles.

1.7 Eléments du diagnostic

Présentation générale et histoire naturelle (2, 4)

Les patients atteints de PDF peuvent présenter une grande variété de symptômes et d'anomalies fonctionnelles ou radiologiques qui dépendent à la fois du stade auquel la maladie est diagnostiquée, du type et du mode d'exposition antigénique.
La classification utilisée décrit trois formes : aiguë, sub-aiguë et chronique. Ces trois stades évolutifs peuvent se succéder, mais chaque stade peut aussi se présenter de façon distincte chez un même malade, dépendant entre autre de facteurs liés à l'exposition. L'état chronique fait habituellement suite à des épisodes aigus ou sub-aigus mais peut apparaître «primitif».
La répétition d'épisodes aigus ou sub-aigus ne conduit pas forcément à l'apparition d'un état chronique. A l'inverse, la maladie peut évoluer de façon torpide, insidieusement, vers une insuffisance respiratoire chronique sans relation caractérisée avec l'exposition.
Tout cela rend compte du large spectre clinique et évolutif de cette affection, et explique qu'il soit parfois difficile d'établir des corrélations homogènes entre les signes cliniques et para cliniques.

Evaluation clinique

1) La forme aiguë

Elle réalise un syndrome respiratoire pseudo grippal qui associe une toux habituellement sèche, une dyspnée d'intensité variable, une fébricule ou une fièvre d'apparition brutale, souvent semi retardée (4 à 8 heures après le contact antigénique) et un éventail de symptômes inconstants : céphalées, arthralgies, myalgies, douleurs thoraciques, photophobie, obstruction nasale…
Les râles crépitants sont constants et leur absence élimine donc le diagnostic.
Les symptômes disparaissent généralement en quelques jours. Si l'exposition persiste, les symptômes récidivent, mais sans phénomène de tolérance, ils ont tendance à s'accentuer et s'accompagnent rapidement d'une altération de l'état général avec asthénie marquée, anorexie et amaigrissement. Des formes suraiguës, brutales ou d'aggravation dramatique en quelques jours, parfois mortelles, ont été décrites.

2) La forme sub-aiguë

Plus fréquente que la précédente, la symptomatologie respiratoire est dominée par la dyspnée qui s'aggrave progressivement sur plusieurs semaines. La toux peut s'accompagner d'expectoration, parfois associée à une fièvre. L'altération de l'état général est marquée et peut dominer le tableau. Anorexie, asthénie et amaigrissement sont constants ainsi que les râles crépitants. La rythmicité avec l'exposition est moins évidente, mais les symptômes s'accentuent lors des contacts antigéniques. Cet état s'amplifie au cours de la période de

stabulation du bétail en hiver. L'évolution peut conduire en quelques semaines à un tableau d'insuffisance respiratoire grave.

3) La forme chronique

Elle traduit l'évolution vers une insuffisance respiratoire chronique par fibrose interstitielle diffuse ou par bronchopneumopathie chronique obstructive avec emphysème. La symptomatologie est beaucoup plus atypique : toux, dyspnée, expectoration, oppression thoracique avec sifflements, altération de l'état général, sont diversement associés. Les signes bronchiques ne sont pas rares et la bronchite chronique peut être la seule manifestation de la maladie. L'hippocratisme digital peut être observé dans les formes chroniques et la cyanose dans les formes sévères. Le manque de spécificité des symptômes peut retarder le diagnostic dans les formes chroniques qui surviennent sans antécédents de forme aiguë ou sub-aiguë.

Evaluation para clinique

L'IMAGERIE

1) La radiographie thoracique

- Les formes récentes

Classiquement, un syndrome interstitiel micronodulaire et/ou des opacités en verre dépoli, est fréquemment mis en évidence dans les formes aiguës. Il est bilatéral et prédomine dans les régions périhilaires et basales. Les images réticulaires, généralement associées aux images nodulaires, sont plus rares.
Les images sont normales dans 20 % des cas récents.

- Les états chroniques séquellaires :

Les images sont variables, une fibrose avec perte de volume marquée, une distension emphysémateuse ou la combinaison des deux **(22)**.

2) La tomodensitométrie haute résolution

Sa sensibilité est bien meilleure que celle du cliché standard, la présence d'anomalies est quasi constante.

- Dans les formes récentes, on remarque généralement des micronodules centrolobulaires disséminés, à contours mal définis, et des opacités en verre dépoli. Dans les formes aiguës, les opacités en verre dépoli prédominent. Dans les formes sub-aiguës, l'hyperdensité en verre dépoli est généralement associée à des micronodules, qui peuvent également être isolés. La présence de lobules pulmonaires secondaires clairs au sein du verre dépoli donne un aspect en mosaïque très évocateur de PHS**.** L'hyperdensité parenchymateuse peut également se traduire par des condensations alvéolaires généralement basales. Les hyperclartés correspondent à des lobules secondaires sains ou à des zones de trappage en rapport avec l'obstruction bronchiolaire ou plus rarement à des zones d'emphysème dans les formes chroniques.

- Dans les formes chroniques, on peut voir des opacités réticulaires, des kystes ou des images d'emphysème, associées à des signes de rétraction tels que bronchectasies, zones de distorsion, ou déplacement scissural ou broncho vasculaire. Il existe également fréquemment des opacités en verre dépoli et/ou des micronodules qui témoignent d'une maladie « active » sur un fond de maladie chronique. Des adénopathies médiastinales peuvent être observées.

L'EXPLORATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE (EFR)

- En phase aiguë ou sub-aiguë

On constate **:**

- un trouble ventilatoire restrictif avec une réduction des capacités pulmonaires totales et vitales ;
- une diminution de la compliance pulmonaire et une diminution de la capacité de diffusion du CO (DLCO) ;
- l'altération des volumes est moins homogène que dans la plupart des autres pneumopathies interstitielles diffuses ;
- on peut également observer un volume résiduel normal ou augmenté.

La diminution de la DLCO est l'anomalie fonctionnelle la plus sensible et prédit la désaturation en oxygène à l'effort. L'existence d'une obstruction bronchique distale est commune. Lorsque l'éviction antigénique est réalisée, les volumes et les débits peuvent se normaliser et l'hypoxie disparaître en quelques semaines ou quelques mois. En revanche, l'altération de la DLCO persiste en moyenne un an. La baisse de la DLCO (inférieure ou égale à 80 %) est une perturbation quasi-constante au moment du diagnostic. Les perturbations fonctionnelles et l'hypoxie sont transitoires alors qu'un an au minimum est requis pour voir la DLCO se normaliser. Le suivi à long terme d'une cohorte de PDF a confirmé que l'altération de la DLCO était la séquelle fonctionnelle la plus fréquente.

- Dans les formes chroniques séquellaires

Le profil fonctionnel dépend de la forme évolutive :

- un trouble ventilatoire restrictif dans les pneumopathies interstitielles fibrosantes ;
- un trouble ventilatoire obstructif dans la maladie broncho emphysémateuse obstructive.

La diminution de la DLCO est le seul point commun aux deux profils et constitue un indicateur diagnostique extrêmement sensible, présent à tous les stades de la maladie.

LE LAVAGE BRONCHO-ALVEOLAIRE (LBA)

Il apporte un élément essentiel au diagnostic. Il montre constamment une alvéolite lymphocytaire. Son absence permet d'éliminer le diagnostic. Quand l'exposition est maintenue, cette alvéolite persiste pendant des mois et même des années, ce qui en fait un important indicateur diagnostique rétrospectif. La définition de l**'alvéolite lymphocytaire** est basée sur le pourcentage de lymphocytes du liquide de lavage : supérieur ou égal à 30 % chez les non-fumeurs et ex-fumeurs et supérieur ou égal à 20 % chez les fumeurs actuels. La cellularité totale est augmentée, en règle générale, il existe plus de 300 cellules/mm3 de liquide de LBA recueilli.

Les autres lignées cellulaires sont aussi augmentées. Les plasmocytes sont normalement absents du liquide de LBA et leur présence, bien que non totalement spécifique, oriente fortement vers le diagnostic de PHS ou pneumonie médicamenteuse.

Parfois, dans les formes aiguës, lorsque le délai entre la dernière exposition et le LBA est très court, on peut observer une formule panachée, avec des pourcentages élevés de polynucléaires éosinophiles et neutrophiles.

Les lymphocytes en excès sont des lymphocytes T, de type suppresseur/cytotoxique (CD8+), avec un rapport CD4/CD8 abaissé. Ces notions méritent une réactualisation. L'étude des sous populations lymphocytaires n'a probablement pas une valeur diagnostique significative.

L'alvéolite lymphocytaire n'est pas spécifique des PHS et on peut la rencontrer dans de nombreuses autres maladies pulmonaires. Cependant les PHS sont avec la pneumopathie interstitielle lymphocytaire, les affections respiratoires ou le LBA est le plus riche en lymphocytes.

Cette alvéolite lymphocytaire peut s'observer chez des sujets indemnes mais exposés aux antigènes des PHS, avec une fréquence qui peut dépasser 50 %. Cette alvéolite « asymptomatique » est corrélée avec la présence de précipitines, mais elle n'indique pas un risque particulier de développer ultérieurement la maladie.

LES PRECIPITINES

- La valeur diagnostique de la présence de précipitines sériques n'est pas consensuelle. La sensibilité et la spécificité sont variables, respectivement de 12 à 100 % et de 66 à 100 %, pour une multitude de facteurs :
  - la variation des critères diagnostiques et l'inhomogénéité des niveaux d'exposition ;
  - les techniques de détection des anticorps sont multiples et ne sont pas toujours standardisées ; les principales techniques usuelles : la Double Diffusion d'Ouchterlony (DDO), l'ElectroSynérèse (ES), l'ImmunoElectroPhorèse (IEP) et l'IEP rapide, l'ELISA et le Western Blot (WB) ;
  - les panels d'antigènes utilisés varient ; de plus ils ne sont pas forcément représentatifs de la réalité de l'exposition (cas des panels commerciaux), alors que la flore bactérienne et fongique responsable du PDF change, entre autre, à cause des techniques agricoles. Il est vraisemblable que le choix de l'antigène ou du panel d'antigènes testé soit déterminant.

- Pour la pratique, il est admis que :
  - l'absence de précipitines n'élimine pas le diagnostic de PDF, notamment en cas d'exposition chronique et importante prouvée à des antigènes susceptibles d'induire un PDF.
  - la présence de précipitines indique que le sujet a eu ou a une exposition importante et que, par conséquent, la probabilité qu'il soit malade est beaucoup plus élevée que si le test était négatif.
  - la présence de précipitines sériques chez des sujets exposés indemnes de PDF, n'est pas prédictive du développement ultérieur d'un PDF **(22, 23, 24, 25)**.

LES TESTS DE PROVOCATION RESPIRATOIRE

En cas de doute diagnostique, ils peuvent être réalisés en milieu hospitalier, mais actuellement ils ne sont pas recommandés. Leurs techniques et leurs résultats ne sont pas standardisés. On peut utiliser en cabine la source antigénique, par exemple le foin moisi, ou les extraits antigéniques totaux spécifiques, tel que les extraits de Micropolyspora Rectivirgula ou d'autres micro-organismes.
On considère généralement que les tests sont positifs devant la survenue de signes cliniques évocateurs en semi-retardé et d'un trouble ventilatoire restrictif avec diminution de plus de 15 % des volumes. Dans les autres situations, il est exceptionnel d'y avoir recours ; la réexposition à l'agent suspecté dans l'environnement naturel du patient est peut-être préférable **(5, 46)** pour confirmer le diagnostic.

LES PRELEVEMENTS HISTOLOGIQUES

Leurs indications sont peu nombreuses. Les biopsies pulmonaires transbronchiques ont une valeur diagnostique globalement faible en termes de sensibilité/spécificité.

- Dans les formes récentes on observe **des granulomes** généralement petits, mal ou peu organisés, très riches en lymphocytes qui siègent volontiers en périphérie et relativement pauvres en histiocytes épithélioïdes. Ils prédominent au centre du lobule, entourant les bronchioles terminales et respiratoires. La bronchiolite est un aspect quasi constant de la maladie. Les lésions observées sont habituellement faciles à différencier de celles des autres pneumopathies inflammatoires et/ou granulomateuses comme celles de la sarcoïdose ou de la tuberculose.

- Dans les formes chroniques obstructives on observe **des lésions bronchiolaires** et **péribronchiolaires** et **un infiltrat lymphocytaire interstitiel persistant** qui sont évocateurs.
- Par contre, les formes chroniques fibrosantes posent parfois le problème du diagnostic différentiel avec une fibrose pulmonaire idiopathique **(3)**.

LES AUTRES EXAMENS

En phase aiguë, il existe souvent un syndrome inflammatoire, une hyperleucocytose (parfois une augmentation modérée de polynucléaires éosinophiles), une hypergammaglobulinémie, qui ne sont pas spécifiques.
Les indicateurs d'allergie immédiate (tests cutanés, IgE totales et Phadiatop®) n'ont pas d'intérêt diagnostique actuellement.

1.8 Diagnostic

Diagnostic positif

Aucune proposition de critères diagnostiques publiée ne fait l'unanimité.
Le Professeur **Dalphin** et ses collaborateurs proposent un diagnostic de PDF qui repose sur cinq critères majeurs, dont les quatre premiers sont obligatoires :

1) Symptômes respiratoires compatibles et râles crépitants à l'auscultation.
2) Preuve d'une exposition antigénique retenue, soit par l'interrogatoire, soit par la présence de précipitines, soit éventuellement par des prélèvements atmosphériques.
3) Alvéolite lymphocytaire au LBA.
4) Diminution de la DLCO ou hypoxie (ou désaturation) d'effort.
5) Imagerie compatible (RP standard ou TDM–HR).

Le diagnostic est certain devant l'existence des cinq critères ; en l'absence du critère 5), il est justifié d'obtenir confirmation par un test de provocation positif en laboratoire ou par réexposition « naturelle » et/ou des prélèvements histologiques **(2, 27, 28)**.

Diagnostic différentiel (18, 29)

Pris séparément, les signes cliniques, radiologiques et fonctionnels ainsi que l'alvéolite lymphocytaire peuvent évoquer de très nombreux diagnostics :

- Infections (bactériennes, virales, tuberculeuses).
- Fièvres d'inhalation.
- Granulomatoses pulmonaires.
- Maladies systémiques.
- Pneumopathies interstitielles fibrosantes.

Cependant, lorsque le diagnostic est suspecté et la procédure diagnostique respectée, la conclusion est dans la majorité des cas aisée.
Un certain nombre de situations difficiles doivent néanmoins être évoquées :

1) Syndrome des poussières organiques toxiques

Devant un syndrome respiratoire pseudo grippal récidivant, en milieu agricole, il convient essentiellement d'éliminer l'« Organic Dust Toxic Syndrome » ou « Syndrome des Poussières Organiques Toxiques ». Ce syndrome, appelé parfois la fièvre des poussières, a la même présentation que le PDF. On observe des syndromes respiratoires aigus associés à une fièvre débutante quelques heures après une inhalation massive et inhabituelle de moisissures productrices de mycotoxines.

Plusieurs éléments différencient les fièvres d'inhalation du PDF :

- les fièvres peuvent survenir dès la première exposition et ne nécessitent pas de sensibilisation préalable, contrairement au PDF ;
- il existe un phénomène de tolérance : les symptômes prédominent en début d'exposition puis ont tendance à s'atténuer progressivement par la suite, c'est un élément déterminant du diagnostic différentiel ;
- l'auscultation, l'EFR et l'imagerie sont normales, hormis une baisse transitoire de la DLCO ;
- il n'y a habituellement pas de précipitines sériques. Le LBA révèle généralement une alvéolite à polynucléaires neutrophiles. Cependant, un patient atteint par un ODTS peut avoir des précipitines et une alvéolite lymphocytaire, simples témoins d'une exposition antigénique.

2) Devant une pneumopathie infiltrante lymphocytaire suggestive d'une PHS, chez un sujet apparemment pas exposé.

Dans ce cas, il faudra savoir évoquer la possibilité d'une PHS domestique ou professionnelle inhabituelle. Un interrogatoire averti, une visite de l'environnement domestique ou professionnel complétée si nécessaire de prélèvements microbiologiques et de recherches immunologiques spécifiques, permettront le diagnostic.

3) Dans les formes chroniques

Un aspect de fibrose pulmonaire est à distinguer d'une fibrose pulmonaire idiopathique et d'une pneumopathie interstitielle non spécifique.

L'imagerie avec étude morphologique et topographiques des lésions, le LBA et l'étude de la fonction respiratoire, peuvent orienter la discussion du diagnostic, mais ne sont pas formelles. L'étude histologique peut être prise en défaut. L'interrogatoire peut être décisif et complété éventuellement d'un test de provocation spécifique.

Un tableau de maladie obstructive emphysémateuse n'est pas aisé à affirmer comme étant séquellaire d'un PDF.

Dans certains cas, chez les sujets encore exposés, il existe des signes « d'activité » qui se manifestent par une alvéolite lymphocytaire et une opacité en verre dépoli, voire des micronodules, qui sont suggestifs. Chez un sujet anciennement exposé, l'absence d'autres facteurs de risque, notamment le tabac, surtout s'il décrit une histoire clinique compatible, plaide pour le diagnostic.

1.9 Evolution - Pronostic

Evolution – Histoire naturelle

Dans les suites d'une maladie aiguë ou sub-aiguë : entre 30 et 60 % des patients restent symptomatiques et environ un tiers garde une insuffisance respiratoire chronique séquellaire ; soit par maladie obstructive emphysémateuse (évolution la plus fréquente), soit par pneumopathie interstitielle fibrosante avec trouble ventilatoire restrictif.

Pronostic

Des formes suraiguës rapidement mortelles ont été décrites. Cependant la gravité des PHS (PDF compris) est le fait des formes chroniques évoluées. La mortalité de ces formes chroniques se situe entre 0 et 10 %. Le pronostic est en partie déterminé par la poursuite ou non de l'exposition et la fréquence éventuelle des récidives, mais cette relation est assez lâche, et le fait de maintenir l'exposition ne s'accompagne pas obligatoirement d'un mauvais pronostic. Il n'y a pas d'indicateurs cliniques ou para cliniques prédictifs d'une évolution favorable **(3)**.

1.10 Traitement du PDF

Le traitement du PDF repose sur l'éviction ou la réduction de l'exposition et la corticothérapie.

Eviction antigénique et méthodes préventives

- Considérations générales **(31)**

L'arrêt de l'exposition est le traitement de référence.
Chez les salariés agricoles, l'arrêt de l'exposition et le reclassement doivent être recherchés activement. Chez les exploitants agricoles atteints de PDF, malheureusement, l'éviction antigénique absolue impliquerait une reconversion complète, quasi impossible pour des motifs économiques et familiaux.
En outre, plusieurs études ont montré que la poursuite des activités professionnelles est possible sans risque respiratoire important, sous réserve de réaménagement des conditions de travail et/ou du port d'un masque de protection respiratoire adapté.
Ainsi, actuellement, le dogme de l'éviction antigénique absolue est remis en cause.

Objectifs de la prévention :
L'existence d'un seuil d'exposition en dessous duquel le risque serait absent ou négligeable est possible ; l'objectif de la prévention est :
de réduire la quantité de micro-organismes inhalés,
de détecter les sujets à risque,
de dépister précocement les individus malades.

➢ Prévention technique collective (30, 31)

Les locaux agricoles relèvent de la réglementation générale en matière d'aération et d'assainissement, avec théoriquement des contrôles obligatoires.
Les concentrations moyennes, évaluées sur 8 heures, en poussière totale, doivent rester inférieures à 10 mg/m3 et inférieures à 5 mg/m3 pour les poussières les plus fines, dites « alvéolaires ».
Il n'y a pas de normes pour les micro-organismes. Les mesures vont consister à diminuer les émissions de micro-organismes, à favoriser leur évacuation et à développer l'automatisation des tâches qui permet de réduire les périodes de travail à risque et de limiter le contact avec l'ambiance polluée.

Les moyens sont les suivants :

- **la modification des méthodes de travail :**
  - fractionner la fauche et la récolte pour diminuer le risque en cas d'orage ;
  - récolter et rentrer le foin sec ;
  - éviter le conditionnement en balles rondes haute densité.
- **l'amélioration du mode de stockage :**
  - séparer les lots de foin humides des lots secs ;
  - éviter d'entreposer les balles au contact du mur ou au dessus de l'étable à cause de l'humidité et de la chaleur **(Photo N°3)**.
- **l'utilisation de certaines techniques de préservation des fourrages** :
  - le salage du foin, mais son efficacité est douteuse ;
  - les préservatifs bactériens, dont l'efficacité n'est pas démontrée ;
  - les additifs chimiques (acides lactique, acétique ou propionique) qui limitent la prolifération des moisissures sans effet préventif démontré vis-à-vis du PDF.
- **la modernisation des exploitations et la mécanisation des tâches :**
  - incluant des systèmes de ventilation et d'aération **(Photo N°4)** ;
  - le séchage artificiel des fourrages en grange.

Photo N°3

Photo N°4

Crédit Photo MSA TAL (RD)

➢ Prévention technique individuelle (18, 30, 31, 32)

Lorsque l'éviction complète est impossible, et en association avec les mesures de prévention collective, l'utilisation de masque de protection respiratoire peut être proposée aux malades qui souhaitent poursuivre leurs activités professionnelles. Ces protections respiratoires peuvent être utiles. En pratique elles sont « acceptées » par les agriculteurs atteints d'un PDF lors des tâches les plus exposantes, par exemple lors de l'affourragement du bétail (distribution du fourrage aux bestiaux).

On distingue :

Les masques à ventilation libre

L'air ambiant est filtré grâce aux mouvements respiratoires du sujet. Masques papier ou cartonnés légers, jetables, filtrant les particules, de classe P2 ou P3 de type « s » ou « solide ». Le plus souvent, il s'agit de demi-masques prenant le nez et la bouche. Relativement faciles à porter et bien acceptés, mais leur durée d'efficacité est limitée à quelques heures quand il existe beaucoup de poussières. Ils doivent être munis d'une pièce d'étanchéité et d'une soupape expiratoire.

Les appareils à ventilation assistée

Ceux-ci comportent une petite pompe motorisée portée à la ceinture ou intégrée au masque lui-même, permettent l'aspiration de l'air ambiant à travers un filtre. Il s'agit souvent de cagoules ou de casques prenant l'ensemble de la tête et parfois les épaules. Les heaumes à ventilation assistée sont certainement les protections les plus efficaces ; mais ils sont onéreux et encombrants. Le stockage, l'entretien et le respect des durées d'utilisation des filtres sont fondamentaux.

Autres conseils de prévention :

Le choix du type de vêtement de travail (tissus n'emmagasinant pas les spores des moisissures) l'entretien et le changement de la tenue ayant servi durant les tâches les plus exposantes sont importants.

L'affouragement du bétail est déconseillé.

Il est préférable de traire avant d'affourager pour réduire la période d'exposition.

Eviter toute action violente dans l'étable pour éviter la dispersion d'énormes quantités de micro organismes (dérouler en douceur les balles rondes).

Traitement médical

- **La corticothérapie par voie systémique** est considérée comme le traitement de référence.

La fonction respiratoire s'améliore plus rapidement mais la différence n'est pas significative à 1 mois (par rapport à un PDF aiguë non traité), ni à 5 ans malgré la poursuite des activités professionnelles. Elle est indiquée uniquement dans les formes récentes sévères, hypoxémiantes, à une posologie initiale de 40 à 60 mg par jour. Elle ne constitue pas une alternative à l'éviction antigénique qui est impérative au cours des premiers mois suivant le diagnostic, jusqu'à normalisation de l'imagerie et de la fonction respiratoire (sauf la diffusion du DLCO) **(3)**.

- **Les corticoïdes inhalés** semblent efficaces dans les PDF récurrents, mais cela reste à confirmer.

1.11 Aspects médicaux légaux

La maladie du PDF est la plus fréquente des pneumopathies d'hypersensibilité (PHS) reconnues comme maladies professionnelles, tableau N°45 du Régime Agricole **(Annexe N°1)** créé en 1979 et mis à jour en 1998 : *« Affections respiratoires professionnelles de mécanisme allergique »* **(33, 34, 35)**.

- **La reconnaissance en Maladie Professionnelle**

Elle repose sur l'Article L. 461-1 du Code de la Sécurité Sociale **(Annexe N°2)**.

La demande de reconnaissance en maladie professionnelle incombe toujours à l'assuré (37).

Le médecin traitant, médecin du travail, ou tout médecin qui constate la pathologie, établit un certificat médical précisant la nature de la maladie et décrivant avec précision ses constatations.
Ce certificat est remis à l'assuré, qui l'adresse à sa caisse de Sécurité sociale, en l'occurrence pour le Régime Agricole, la caisse de la Mutualité Sociale Agricole dont l'assuré dépend.
Cette déclaration doit être faite dans un délai de deux ans entre la première fois où l'assuré a eu connaissance du lien de causalité entre sa pathologie et sa profession, on parle de **délai biennal**. Passé ce délai, la déclaration n'est plus recevable.
Il est à noter que la date de première constatation établissant un lien de causalité entre pathologie et exposition au risque peut être différente de celle marquant le début de la pathologie proprement dite.
D'autre part, ce délai ne doit pas être confondu avec le **délai de prise en charge**, délai séparant le début de la maladie de la dernière exposition au risque.

Lorsque la maladie est inscrite dans les tableaux, comme c'est le cas pour le PDF, il y a présomption de l'origine professionnelle de la maladie.
La caisse dispose d'un délai de trois mois, reconductible une fois, pour statuer à la réception de la demande.
La caisse s'assure dans un premier temps que l'assuré remplit les critères administratifs des droits sociaux. Puis le dossier est confié au service du contrôle médical pour que le médecin-conseil examine les critères médicaux du dossier.
En ce qui concerne le PDF, il s'agit du tableau N°45 du Régime Agricole **(Annexe N°1)** :

- Première colonne = désignation de la maladie : description des signes fonctionnels, physiques et généraux ainsi que des critères biologiques.
- Deuxième colonne = délai de prise en charge : trente jours pour les broncho-alvéolites aiguës ou subaiguës.
- Troisième colonne = la liste indicative des travaux.

Si les conditions médicales du tableau sont remplies et sous réserve de droits administratifs ouverts, le médecin-conseil notifie son accord pour la reconnaissance en maladie professionnelle au service administratif, lequel informera alors l'assuré par courrier, au nom du directeur de la caisse de MSA.

Si les critères de désignation de la maladie ne sont pas remplis, le médecin conseil en informe le service administratif qui notifie alors un refus administratif de reconnaissance en maladie professionnelle avec pour voie de recours le contentieux général de la sécurité sociale.

Si certaines conditions, concernant les colonnes deux et/ou trois du tableau, ne sont pas remplies, le médecin-conseil demande une enquête complémentaire afin d'obtenir des renseignements, en vue de constituer un dossier pour le Comité Régional de Reconnaissance de Maladies Professionnelles (C2RMP). A noter qu'il s'agit ici principalement du non respect du délai de prise en charge plus que de la liste indicative des travaux qui ne doit pas être un frein à la reconnaissance d'une MP.
Cette enquête est effectuée par le contrôleur de la MSA, par le conseiller en prévention, par le médecin du travail, pour vérifier la réalité de l'exposition au risque ainsi que la réalité de la pathologie. L'avis de l'employeur est également demandé. Enfin, le médecin-conseil peut convoquer l'assuré.
Le dossier constitué sera envoyé, par le service du contrôle médical, au C2RMP qui donnera un avis favorable ou non.
En cas d'avis défavorable, il reste la possibilité à l'assuré de former un recours auprès du Tribunal des Affaires de Sécurité Sociale (TASS) qui désignera le C2RMP d'une autre région pour réexaminer le dossier.

- **Evaluation des conséquences de la maladie avec compensation éventuelle et prise en charge des soins**

La reconnaissance en maladie professionnelle étant acquise, tous les frais pour soins médicaux, hospitalisation, transports, soins de suite et de réadaptation en rapport avec la maladie et ses conséquences, sont pris en charge à 100 % et les arrêts de travail sont pris en charge selon la législation accidents du travail – maladies professionnelles.

Lorsque l'état de l'assuré est stabilisé, le médecin traitant fournit un certificat final de guérison ou de consolidation si des séquelles persistent.
Il appartient alors au médecin-conseil de convoquer l'assuré afin d'évaluer les séquelles :
- séquelles pulmonaires avec fixation d'un taux de coefficient fonctionnel médical ;
- préjudice professionnel avec fixation d'un taux de coefficient professionnel.

A l'issue de la convocation, le médecin conseil rédige un rapport médical, en s'aidant du barème indicatif d'invalidité accidents de travail – maladies professionnelles **(Annexe N°3)** pour fixer le taux d'incapacité permanente partielle (IPP).
C'est ce rapport qui sera examiné en commission des rentes, afin de déterminer le taux global d'IPP à partir de ces deux taux fonctionnel et professionnel. Seul le taux global est notifié à l'assuré par la caisse.

Selon que le taux d'IPP fixé par la commission des rentes est supérieur ou égal à 10% pour les salariés ou supérieur ou égal à 30% pour les exploitants, l'assuré recevra soit une indemnité en capital, soit une rente annuelle.
En fonction de l'évolution de la pathologie, ce taux est par la suite susceptible d'être réévalué vers une minoration ou une majoration.

- **Propositions pour améliorer les aspects médico-légaux**

Dalphin et **Dewitte** proposent une actualisation du tableau N°45 du RA, en incluant l'imagerie dans les critères diagnostiques et les syndromes obstructifs ou emphysémateux du PDF dans les formes chroniques.

En outre, ils suggèrent la prise en compte de l'altération de la diffusion du CO (DLCO) et des conséquences financières de la maladie dans l'établissement des barèmes d'évaluation du taux d'incapacité permanente partielle **(34, 36)**.

2 MATERIEL ET METHODE

2.1 Personnes concernées

Il s'agit de neuf exploitants agricoles, sept hommes et deux femmes, dont l'âge se situe entre 42 et 55 ans, établis dans l'ensemble du département de l'Aveyron. Ils sont atteints par la maladie du poumon de fermier. Sept d'entre eux ont été sélectionnés en novembre 2006 avec l'aide du contrôle médical de la MSA Tarn-Aveyron-Lot, auquel ils avaient envoyé la demande de reconnaissance de leur MP. Les deux autres ont été recrutés par l'intermédiaire du service de prévention de la MSA dont ils avaient sollicité des conseils techniques du fait de leur maladie.

2.2 Questionnaire

Durant les mois de novembre 2006 à janvier 2007, au cours de la visite de leurs exploitations, ces agriculteurs ont rempli, avec l'aide du médecin du travail et du conseiller en prévention, deux questionnaires :

- un questionnaire de « santé respiratoire » de six pages, émanant du service de pneumologie du CHU de Besançon et de la MSA du Doubs, qui est composé de 36 questions, regroupées en 9 paragraphes :

Identité et adresse

1. antécédents respiratoires et cardio-vasculaires (2 Questions)
2. sifflements et gêne respiratoire (3 Q.)
3. essoufflement (3 Q.)
4. toux et expectoration (5 Q.)
5. respiration (1 Q.)
6. asthme et autres maladies (6 Q.)
7. maladies allergiques dans la famille (8 Q.)
8. habitudes tabagiques (4 Q.)
9. dépistage de la maladie du PDF (4 Q.).

- un questionnaire de trois pages sur la structure et le fonctionnement de l'exploitation agricole, composé de trois rubriques :

- Localisation géographique de l'exploitation (altitude)

- Le travail dans l'entreprise agricole, détaillant :
  - Le type d'activité
  - Les conditions de travail et
  - Les conditions de récolte des fourrages

- Les caractéristiques de l'exploitation, détaillant :
  - Les prairies
  - Le cheptel et
  - Les bâtiments

2.3 Les réponses

Les réponses au questionnaire de « santé respiratoire » sont regroupées dans deux tableaux récapitulatifs. Chaque tableau représente les questions posées, suivies des réponses des exploitants sur neuf colonnes, de façon anonyme, et d'une dixième colonne représentant une synthèse des réponses dans le but de faciliter l'exploitation des données.

2.4 Les dossiers médicaux

Les dossiers des exploitants, établis par les médecins spécialisés hospitaliers et pneumologues libéraux, sont étudiés et décrits dans neuf observations puis résumés dans un troisième tableau regroupant les éléments du diagnostic de PDF.
De façon générale tous les confrères pneumologues sollicités, avec l'accord des malades, ont accepté largement de participer aux commentaires sur la maladie de leurs patients.

2.5 Les exploitants

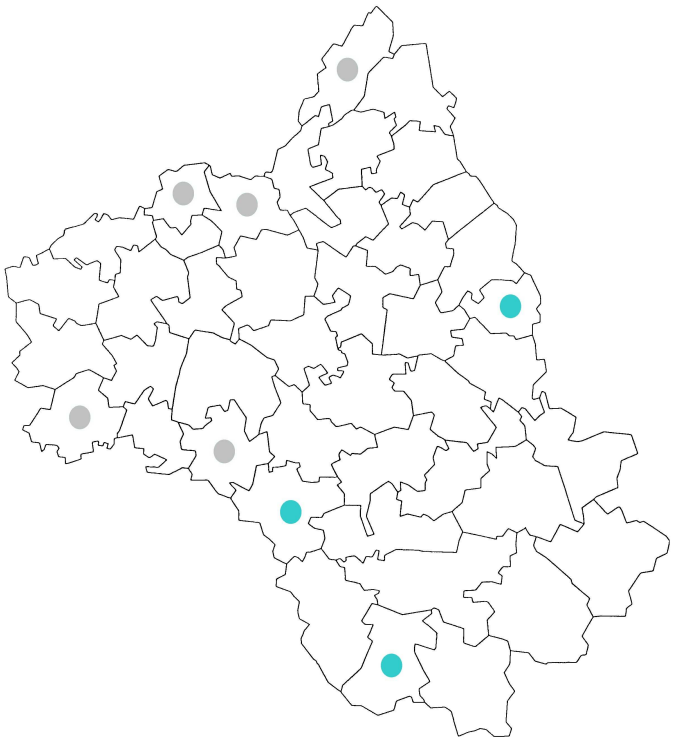
Ils ont été longuement interrogés par téléphone quant à l'évolution de leur état de santé et de leurs activités professionnelles ; certaines exploitations ont reçu la visite du médecin du travail dans le cadre de son activité ATEXA.

2.6 Le service prévention de la MSA TAL

Il s'est chargé dans une deuxième étape de recruter un groupe de six agriculteurs volontaires, appelé groupe témoin ne présentant pas de symptômes pulmonaires. Chaque exploitant agricole témoin est sélectionné sur des critères de proximité géographique et d'activité professionnelle identique à un exploitant malade ; pour trois cas du groupe malade, aucun témoin n'a pu être recruté à partir de ces critères.
On a prélevé des lots de fourrages, soit 68 prélèvements, dans les neuf exploitations du groupe malade et dans les six exploitations du groupe témoin.
Un troisième questionnaire professionnel relatif aux conditions de récolte et de conditionnement de chaque lot a été complété.
Les fourrages ont été envoyés au laboratoire de mycologie du CHU de Besançon qui a été chargé de l'analyse microbiologique. Cette deuxième étape, fait partie d'un travail complémentaire destiné à établir des corrélations entre les méthodes de travail agricole dans ces exploitations et les résultats des analyses mycologiques.

2.7 Les lieux de prélèvements

Les prélèvements de foins ont eu lieu dans les zones d'élevage du département de l'Aveyron.



Les points correspondent aux élevages ovins lait
Les points correspondent aux élevages bovins viande

Lieu de l'exploitation agricole	Agriculteur malade Nombre de prélèvements	Agriculteur Témoin Nombre de prélèvements
REQUISTA	7	Néant
REQUISTA	6	Néant
BELMONT SUR RANCE	3	2
CAMJAC	7	1
FLAGNAC	6	1
CAMPAGNAC	10	4
NAJAC	5	2
MUR DE BARREZ	6	3
CONQUES	5	Néant
TOTAL	55	13

Au total le préventeur a effectué 55 prélèvements dans 9 exploitations de « malades » et 13 prélèvements dans 6 exploitations de « témoins ».

3 RESULTATS

3.1 Sur le plan médical

Tableau récapitulatif des réponses au questionnaire médical « santé respiratoire »

Nous présenterons un tableau récapitulatif des réponses au questionnaire « santé respiratoire » des huit exploitants agricoles atteints par le PDF et de l'agriculteur atteint de PEO.
Pages suivantes.

Puis nous ferons une description clinique et synthétique de chaque observation.

RECAPITULATIF DES REPONSES AU QUESTIONNAIRE MEDICAL DE 9 AGRICULTEURS AVEYRONNAIS : Questions 1 à 20	
Observation N°	
(SEXE) AGE EN ANNEES	
ANTECEDENTS RESPIRATOIRES ET CARDIO-VASCULAIRES	
1- Avez-vous fait (ou avez-vous) une maladie respiratoire ?	
* si oui laquelle ?	
2- Avez-vous fait (ou avez-vous) une maladie cardiaque ou vasculaire ?	
* si oui laquelle ?	
SIFFLEMENTS ET GENE RESPIRATOIRE	
3- Avez-vous eu des sifflements (dans la poitrine) à un moment quelconque dans les 12 derniers mois ?	
* si oui, avec essouflement ? (quand vous aviez ses sifflements)	
* si oui, sans être enrhumé(e) ? (quand vous aviez ses sifflements)	
4- Avez-vous eu des sifflements (dans la poitrine) à un moment quelconque de votre vie ?	
5- Vous êtes-vous réveillé(e) avec une sensation de gêne respiratoire, à un moment quelconque, dans les 12 derniers mois ?	
ESSOUFLEMENT	
6- Avez-vous eu une crise d'essoufflement, au repos, pendant la journée, à un moment quelconque, dans les 12 derniers mois ?	
7- Avez-vous eu une crise d'essoufflement APRES un effort intense à un moment quelconque dans les 12 derniers mois ?	
8- Avez-vous été réveillé(e) par une crise d'essoufflement, à un moment quelconque, dans les 12 derniers mois?	
TOUX ET EXPECTORATION	
9- Avez-vous été réveillé(e) par une quinte de toux, à un moment quelconque, dans les 12 derniers mois ?	
10- Toussez-vous habituellement, en vous levant, en hiver ?	
11- Toussez-vous habituellement, le jour ou la nuit, en hiver ?	
* si oui toussez-vous comme cela presque tous les jours pendant 3 mois de suite chaque année ?	
12- Avez-vous habituellement des crachats provenant de la poitrine en vous levant, en hiver ?	
13- Avez-vous habituellement des crachats provenant de la poitrine pendant la journée ou la nuit, en hiver ?	
* si oui, crachez-vous comme cela presque tous les jours pendant 3 mois de suite chaque année ?	
RESPIRATION	
14- Marchez-vous difficilement pour une autre raison qu'une maladie cardiaque ou pulmonaire ?	
* si oui, laquelle ?	
* si non, êtes-vous essoufflé en marchant vite en terrain plat ou en montant une côte légère à un pas normal ?	
* si oui, êtes-vous essoufflé quand vous marchez avec d'autres gens de votre âge en terrain plat ?	
* si oui, vous arrive t-il de vous arrêter pour reprendre haleine quand vous marchez normalement sur terrain plat ?	
ASTHME	
15- Avez-vous déjà eu des crises d'étouffement au repos avec des sifflements dans la poitrine ?	
16- Avez-vous déjà eu de l'asthme ?	
* si oui, cela a-t-il été confirmé par un médecin ?	
* A quel âge avez-vous eu votre premiere crise d' asthme ?	
* A quel âge avez-vous eu votre dernière crise d'asthme ?	
* Pendant quels mois de l'année avez-vous habituellement des crises d' asthme ?	
* Avez-vous eu une crise d'asthme dans les 12 derniers mois ?	
* Combien de crises d'asthmes avez-vous eu dans les 12 derniers mois ?	
* Prenez-vous actuellement des médicamments pour l'asthme ?	
AUTRES MALADIES	
17- Avez-vous des allergies nasales y compris le "rhume des foins" ?	
18- Avez-vous déjà eu de l'eczéma ou d'autres allergies de la peau ?	
19- Etes-vous allergique aux piqûres d'insectes ?	
20- Avez-vous déjà eu des difficultés pour respirer après avoir pris des médicaments ?	

8 SONT ATTEINTS PAR LA MALADIE DU POUMON DE FERMIER ET 1 PAR LE POUMON D'ELEVEUR D'OISEAUX

1 (F) 51	2 (M) 46	3 (F) 53	4 (M) 46	5 (M) 52	6 (M) 48	7 (M) 44	8 (M) 42	Synthèse PDF	9 (M) 55
+	?	?	+	+	?	+	+	5	?
Asth (enf)			PDF 2002	BC 2000		Bronchite Asthme (3)	Pneumop fin 2006		
?	?	?	?	?	?	?	?	0	+
									Ins.Card 2005
?	+	?	?	+	?	+	?	3	+
						+		1	+
						-		0	?
?	+	?	+	+	+	+	?	5	-
?	+	?	?	+	+	?	+	4	+
?	+	?	?	+	?	?	?	2	?
+	+	+	?	+	+	+	+	7	+
?	+	?	?	+	?	?	?	2	+
?	+	+	?	+	+	?	+	5	+
?	+	?	?	?	?	?	+	2	?
?	+	+	?	+	?	?	+	4	?
	+	?	?	+			+	3	
?	+	?	?	+	?	+	?	3	+
?	+	?	?	+	?	+	?	3	+
	+			+		+		3	+
+	?	?	?	?	?	?	?	1	+
DI muscul									Arthrose
	+	+	?	+	+	+	+	6	
		?		+	?			1	
				+				1	
?	?	?	?	+	?	?	?	1	?
+	?	?	?	?	?	?	?	1	?
+								1	
5									
10									
?								0	
+	?	?	?	?	?	?		1	?
+	?	?	?	+	?	?	?	2	?
+	?	?	+ oed. Q	?	?	?	?	2	?
?	?	?	?	?	?	?	?	0	?

LEGENDE	
OUI	+
NON	?
PAS DE REPONSE	

RECAPITULATIF DES REPONSES AU QUESTIONNAIRE MEDICAL DE 9 AGRICULTEURS AVEYRONNAIS : Questions 21 à 36

Observation N°
(SEXE) AGE EN ANNEES
MALADIES ALLERGIQUES DANS LA FAMILLE
21- Combien de frères avez-vous (ou aviez-vous) ?
Combien de frères plus agés que vous ?
Combien de frères plus jeunes que vous ?
Combien de frères ont déjà eu de l'asthme ?
Combien d'autres frères ont eu de l'eczéma, une allergie de peau, une allergie nasale, ou le rhume des foins ?
22- Combien de sœurs avez-vous (ou aviez-vous) ?
Combien de sœurs plus agées que vous ?
Combien de sœurs plus jeunes que vous ?
Combien de soeurs ont déjà eu de l'asthme ?
Combien d'autres sœurs ont eu de l'eczéma, une allergie de la peau, une allergie nasale, ou le rhume des foins ?
23- Est-ce que votre mère a déjà eu de l'asthme ?
24- Est-ce que votre mère a déjà eu de l'eczéma, une allergie de la peau, une allergie nasale, ou le rhume des foins ?
25- Est-ce que votre père a déjà eu de l'asthme ?
26- Est-ce que votre père a déjà eu de l'eczéma, une allergie de la peau, une allergie nasale, ou le rhume des foins ?
27- Avez-vous partagé réguliérement votre chambre à coucher avec un ou des enfant(s) plus agé(s) que vous avant l'âge de 5 ans ?
28- Etes-vous allé à l'école, dans une garderie, ou à la crèche, avec d'autres enfants, avant l'âge de 5 ans ?
HABITUDES TABAGIQUES
29- Fumez-vous ou avez-vous fumé antérieurement ?
si oui, âge de début
Nombre de cigarettes par jour actuellement ?
30- Si vous avez arrêter de fumer, depuis combien de temps (en année) ?
31- Si vous n'avez jamais fumé, y a-t-il des fumeurs réguliers en votre présence, dans votre entourage familial ou professionnel proche ?
si oui, depuis combien d'années ?
32- Paquets/année
DEPISTAGE DE LA MALADIE DU POUMON DE FERMIER
33- Avez-vous (ou avez-vous eu) la maladie du poumon de fermier ?
33.1 En quelle année le diagnostic a-t-il été porté :
33.2 Est-elle reconnue en maladie professionnelle ?
34- Quand vous manipulez des végétaux engrangés, tels que fourrages, paille, céréales…, avez-vous un ou plusieurs des ennuis suivants ?
* Eternuments
* Toux
* Fièvre
* Essoufflement, difficulté à respirer
Autre lequel :
* Ces ennuis commencent-ils pendant que vous manipulez ces végétaux ou après avoir terminé ?
* Pendant
* Après avoir terminé, combien de temps après ? (Nombre d'heures)
* Quel est le végétal (ou les végétaux) responsable(s) de ces ennuis ?
* Foin
* Regain
*Fourrage avec des moisissures
*Paille
*Céréales
Autre(s) précisez
* Si vous avez eu de tels ennuis :
* En quelle année ont-ils débuté ?
* Surviennent-ils tous les ans ?
* A quelle saison ? (A = Automne) (H = Hiver)
35- Vous sentez vous beaucoup plus gêné pour respirer durant la période de l'année ou vous manipulez le foin (ou les végétaux cités plus haut) pour l'alimentation ou l'entretien du bétail à l'écurie ?
36- COMMENTAIRES ou QUESTIONS EVENTUELLES
* Date à laquelle ce questionnaire a été rempli

8 SONT ATTEINTS PAR LA MALADIE DU POUMON DE FERMIER ET 1 PAR LE POUMON D'ELEVEUR D'OISEAUX

1	2	3	4	5	6	7	8	Synthèse PDF	9
(F)51	(M)46	(F)53	(M)46	(M)52	(M)48	(M)44	(M42)		(M) 55
3	0	1	4	0	1	1	0	0 à 4	0
2		1	2		1	1		0 à 2	
1		0	2		0	0		0 à 2	
1		0	0		0	0		1	
3		0	0		0	0		1	
1	4	2	3	2	2	2	1	1 à 4	0
0	2	2	1	1	1	1	0	0 à 2	
1	1	0	2	1	1	1	1	0 à 2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	1	0	1	3	
+	?	?	?	?	?	?	?	1	-
+	?	?	?	?	?	?	?	1	+
?	?	?	?	?	?	?	?	0	-
?	?	?	?	?	?	?	?	0	-
+	+	+	?	?	+	?	?	4	-
?	+	?	?	?	+	?	?	2	-
+	?	?	+	?	?	?	?	2	+
18			18					18 ans	20 ans
0			0					0	3
13			12					13 ans	30
		?		+	?	?	?	1	-
				32				32 ans	
+	+	+	+	+	+	+	+	8	+
2000	2004	2005	2002	2000	2000	2003	2006	2000 à 2006	2005
+	+	+	+	- (N.D.)	?	+	+	5	+
								8	
+	+	+		+	+	+		6	+
+	+	+			+	+	+	6	+
								0	
+	+		+				+	4	+
Asthénie++ Dl inspir prof				Malaise, DL Tr. Visuels		Asthénie++ (hiver)		3	Dl poitrine "barre"
	+	+	+	+			+	5	+
1 à 2					6 à 7	2 à 4		3 (1 à 7 h)	
+	+	+		+	+	+		6	+
	+				+			2	
		+	+					2	
	+	+		+		+	+	5	
	+							1	
	Betterave							1	
1999	1999		2002		2000	1990	2003	1999 à 2003	2002
+	+	?	?		+	+	+	6	+
A-H	A-H	H		A-H	A-H	H	H	8 (A-H)	H
+	+	?	+	+	+	?	+	7	-
04/12/2006	04/12/2006		22/11/2006		28/12/2006	06/11/2006	15/11/2006		

LEGENDE	
OUI	+
NON	?
PAS DE REPONSE	

3.2 *Description clinique et synthétique de chaque observation*

OBSERVATION N° 1

***Agricultrice* de 51 ans** qui élève depuis 9 ans, avec son mari, 400 brebis laitières dans le sud-ouest de l'Aveyron, sur une exploitation d'environ 63 hectares utilisables, à 550 mètres d'altitude, avec deux étables, un bâtiment de stockage récent et un bâtiment de stockage ancien. Dans ses antécédents on retrouve, dans l'enfance, de l'asthme et un eczéma atopique persistant à l'âge adulte avec dermite des prés, une intoxication tabagique interrompue en 1994, une hépatite virale guérie et une primo infection tuberculeuse en 1993 traitée pendant 9 mois.

Depuis ***novembre 1999*,** apparition d'une dyspnée d'effort de façon paroxystique avec sensation d'oppression notamment en courant après les agneaux ou en rentrant dans la bergerie. Elle remarque aussi une toux et une dyspnée en déliant les bottes de foin.

En ***février 2000***, son généraliste l'adresse à un pneumologue qui élimine un asthme, évoque une bronchopathie chronique post-tabagique tout en réalisant un bilan para clinique complet, qui confirme le diagnostic de PDF. Elle arrête toute exposition pendant 6 mois avec guérison de tous les symptômes.

Contre l'avis de son pneumologue, qui diagnostique une alvéolite à la limite de la fibrose, elle reprend ses activités à la bergerie, avec port d'un masque respiratoire. Elle modernise son exploitation en installant un séchage artificiel du foin en grange et en changeant radicalement ses méthodes de travail. Elle évite le contact direct avec le foin, laisse sécher sa récolte pendant 48h au soleil, elle abandonne complètement le conditionnement du foin en balles rondes et revient au foin en vrac.
Après un à deux épisodes dyspnéiques, guéris par corticoïdes, durant les deux années suivant le diagnostic, elle est complètement guérie sur le plan clinique et para clinique et ne consulte plus son pneumologue.
En ***janvier 2005*** elle est reconnue en MP tableau N°11 du RA pour céphalées en manipulant des produits organophosphorés. La demande de reconnaissance en MP tableau N°45 du RA n'a pas été faite.
En ***juin 2008*** elle va très bien, elle poursuit ses activités dans l'exploitation en appliquant les mesures de prévention, elle n'a plus de crises aiguës et ne consulte toujours pas son pneumologue.

OBSERVATION N° 2

***Agriculteur* de 46 ans**, travaillant seul, essentiellement orienté vers l'élevage de 40 bovins laitiers et 140 ovins viande sur une exploitation de 51 hectares utilisables, située à 600 mètres d'altitude, avec trois étables (la principale datant de 1960) et deux bâtiments de stockage. Ses activités sont les mêmes depuis 33 ans.

A ***partir de 1999***, il commence à se sentir essoufflé à l'effort, avec exacerbation en atmosphère empoussiérée, toux et expectoration.

A ***l'automne 2003*** essoufflement majeur, « je ne peux plus faire mon travail », le diagnostic de grippe est posé mais les signes pathologiques traînent.

En ***février 2004*** un bilan pneumologique révèle un emphysème par déficit en alpha-1-antitrypsine de type homozygote (phénotype PIZZ), avec insuffisance respiratoire, associé à un PDF. Il poursuit ses activités professionnelles sans modification ; il ne supporte pas le masque de protection respiratoire dont l'air froid en hiver lui provoque des sinusites. Il est traité par aérosols. Il adopte une attitude de déni pour sa maladie et refuse, pendant des années, les perfusions d'alpha-1-antitrypsine proposées par le pneumologue. Progressivement, sa fonction respiratoire se détériore. En février 2004, il est reconnu en MP tableau n° 45 du RA, consolidé en février 2005 avec un taux d'IPP à 30 %, sans coefficient professionnel.

Courant 2006, recours à l'oxygénothérapie par concentrateur (8h/nuit). Son état général est stable.

*En **février 2007**,* recours à l'oxygène liquide de déambulation.

*En **novembre 2007**,* il est en insuffisance respiratoire chronique grave, oxygéno-dépendante : hypoxémie à 47 mm en air ambiant, capnie normale, pH = 7,44 et Sa O2 = 84 %.
Son EFR se dégrade avec un syndrome de distension majeur. Il finit par accepter les perfusions mensuelles de l'alpha-1 antitrypsine.

*En **mars 2008**,* il supprime les bovins lait et n'élève plus que des bovins viande laissés en liberté dans les champs. Une transplantation pulmonaire serait à l'étude.

OBSERVATION N° 3

Agricultrice de 53 ans, célibataire, faisant de l'élevage de 250 ovins lait avec quelques bovins viande sur 60 hectares environ, à 650 mètres d'altitude, avec une étable et un bâtiment de stockage traditionnels, deux étables et deux bâtiments de stockage récents.
Sans antécédent particulier. Elle consulte très rarement son médecin.

*En **août 2005***, elle est hospitalisée pour pyélonéphrite aiguë droite ; sa maladie de PDF est découverte à cette occasion car elle présentait des râles crépitants à droite, avec syndrome interstitiel à la radiographie, troubles fonctionnels respiratoires et hypoxémie. Les précipitines à 4 arcs pour *Saccharopolyspora Rectivirgula* confirment le diagnostic de PDF.
En étudiant ses réponses au questionnaire, on constate :

- Toux et éternuements en manipulant le fourrage ;
- Dyspnée pour des efforts même modérés, depuis quelques années.

Elle est reconnue en MP tableau N°45 du RA en août 2005.
Elle a repris ses activités habituelles d'élevage, sans rien modifier, hormis le port systématique du masque à ventilation assistée, qui lui procure une grande amélioration respiratoire. Elle revoit son pneumologue chaque année. Elle va très bien.
Sa dernière EFR de ***février 2008*** montre un léger syndrome ventilatoire restrictif.

OBSERVATIONS N° 4

Agriculteur de 46 ans, éleveur de 130 bovins viande, depuis 20 ans, dans une exploitation à 500 mètres d'altitude, sur 70 hectares, avec deux étables et un bâtiment de stockage de type traditionnel, une étable et un bâtiment de stockage de type récent.
Sans antécédents médicaux particuliers.

*En **janvier 2002***, il présente un état aigu avec essoufflement, « sifflement » dans la poitrine et grande fatigue, traité par cortisone orale durant trois mois.

*En **mars 2002***, il consulte le pneumologue pour fièvre, asthénie et douleur thoracique ; l'examen révèle des râles crépitants des bases ; la radiographie montre une très discrète majoration diffuse de la trame interstitielle ; la sérologie confirme un PDF à *Saccharopolyspora Rectivirgula* (8 arcs).
Il est reconnu en maladie professionnelle, tableau N°45 du RA, en avril 2002.

Il reprend ses activités professionnelles en portant systématiquement le masque de protection respiratoire et en apportant plusieurs modifications dans ses méthodes de travail, de récolte, de conditionnement et de distribution des aliments. Pendant cinq ans il va bien, ne montre aucune crise, hormis une sensation d'oppression en atmosphère humide ou empoussiérée.

*En **décembre 2007***, il présente une récidive sévère avec forme aiguë typique de PDF, suite à une exposition au foin moisi, malgré l'utilisation de masque ventilé, l'obligeant à six mois d'arrêt de travail, une corticothérapie orale (prednisolone 60 mg/j) durant quatre mois et l'embauche d'un salarié à temps partiel. Son pneumologue, craignant le risque d'une évolution chronique fibrosante, évoque la nécessité d'une reconversion professionnelle ; la TDM montre un aspect en verre dépoli sans lésions nodulaires.

*En **juin 2008***, retour à un état clinique normal sans signes de maladie évolutive ni de fibrose évidente, il poursuit ses activités en appliquant les mesures de préventions individuelles et techniques.

OBSERVATION N° 5

***Agriculteur** de 52 ans*, faisant surtout de l'élevage bovin viande, depuis 33 ans, avec son épouse et son fils, dans une exploitation à 300 mètres d'altitude sur 153 hectares, comportant trois étables de type récent et quatre bâtiments de stockage, dont un de type traditionnel et trois de type récent.

En outre, il élève 50 couples de pigeons, des porcs, des brebis, des poules, des canards et il est en contact avec des chats et des chiens.

Dans ses antécédents, il signale une **brucellose en 1981.**
Pendant longtemps il a été traité pour des bronchites : toux et fatigue chroniques. Lorsqu'il travaillait dans l'étable, il avait des sueurs froides, de la toux et ne se sentait pas bien.

*En **mars 2000**,* il présente un épisode aigu fébrile avec dyspnée d'effort, toux, expectoration et rhinorrhée purulentes, troubles visuels.
L'ensemble de ces signes ont conduit au diagnostic de :
- sinusite maxillaire chronique droite ;
- maladie de PDF avec 1 arc de précipitation pour *Micropolyspora Rectivirgula* et 2 arcs pour le foin ;
- maladie de PEO moins prononcée avec 1 arc pour les déjections de pigeon.

La radiographie pulmonaire est à la limite de la normale, l'EFR décèle un discret trouble ventilatoire restrictif et la diffusion du CO est normale.

*A partir **de juillet 2000***, après la guérison de l'épisode aigu, l'exploitant supprime son élevage de pigeons, évite de s'exposer au foin et à la paille, s'équipe d'un tracteur à cabine isolante

pour le paillage ; il porte le masque respiratoire pour toutes les activités exposantes et de manière générale, évite de travailler à l'intérieur des bâtiments de l'exploitation où il ressent une gêne respiratoire, préférant l'extérieur où il est à l'aise.

La dyspnée d'effort persiste de façon modérée, empêchant les efforts soutenus. Une toux sèche réapparaît lors des expositions.

Actuellement, il présente ***en février de chaque année une bronchite.*** Il va mieux et ne consulte plus le pneumologue.

OBSERVATION N° 6

Agriculteur de 48 ans, marié, père de deux enfants, élevant , depuis une trentaine d'années 420 ovins lait, sur environ 70 hectares à 700 mètres d'altitude, avec une étable et un bâtiment de stockage de type traditionnel, une étable et un bâtiment de stockage récents.

Courant ***octobre 2000***, il présente une bronchite asthmatiforme, sub-fébrile, avec sueurs et douleurs musculaires, de manière retardée de 5 à 6 heures après le contact avec le foin. On évoque le diagnostic d'asthme, avec corticothérapie orale...sans amélioration notable, plutôt une aggravation dès la reprise du travail.
Le pneumologue consulté élimine le diagnostic d'asthme. Les examens cliniques, radiographiques et EFR sont normaux. Cependant les précipitines anti-foin sont positives à 1 arc, le diagnostic de PDF est posé. Cet épisode se répète à plusieurs reprises, amélioré à chaque fois par bétaméthasone/dexchlorphéniramine.

La demande de reconnaissance en **maladie professionnelle est refusée en 2000** par manque de confirmation diagnostique, le patient refuse à deux reprises la TDM et le LBA.

Il poursuit ses activités professionnelles, en portant le masque à ventilation assistée en hiver et en modernisant son exploitation : mécanisation de la distribution des fourrages pour éviter le contact avec le foin et installation d'un système de ventilation pour la bergerie.

Depuis ***l'an 2000 à ce jour***, il n'a plus refait de crises aiguës, par contre il présente :
- une crise atténuée chaque année en hiver ; elle est améliorée par un traitement approprié avec bétaméthasone / dexchlorphéniramine et fluticasone ;
- une dyspnée d'effort ;
- une toux.

Il n'a plus revu le pneumologue. Il est traité par salmétérol à titre préventif et fluticasone en traitement curatif.

OBSERVATION N° 7

Agriculteur de 44 ans, marié, faisant de l'élevage d'une cinquantaine de bovins viande, depuis 25 ans, sur 25 hectares, à 450 mètres d'altitude. De façon concomitante, il a exercé un deuxième métier de 1990 à 2003, en tant que peintre en carrosserie, qu'il a dû arrêter pour intolérance ORL et asthénie provoquée par les produits de peinture.
Son dossier pneumologique est incomplet.

A partir ***de 1990****,* chaque année en hiver, il présente une toux, des éternuements et une grande fatigue, deux à quatre heures après avoir manipulé le foin et la paille engrangés.

En ***hiver 2003-2004****,* il présente une bronchite asthmatiforme dyspnéisante avec expectoration et grande fatigue, de façon retardée après contact avec le foin, suivie de récidives. En outre, il est anxiodépressif avec inquiétude pour son avenir professionnel.

En ***septembre 2004****,* le pneumologue consulté décèle un très léger syndrome obstructif à l'EFR, la sérologie du PDF est à un arc pour *Thermonospora Viridis* et celle du poumon des éleveurs d'oiseaux est positive à un arc pour les déjections de canards. Il n'a pas subi d'autres explorations paracliniques. Il est reconnu atteint d'une MP tableau N°45 du RA.

En ***février 2005***, il obtient la reconnaissance de travailleur handicapé par la COTOREP, catégorie B. Il poursuit ses activités d'élevage, aidé pour les manipulations du foin par une personne retraitée. Il n'a pas modifié ses méthodes de travail hormis le fait de rentrer le foin bien sec. Il utilise un masque à ventilation assistée qui le soulage bien, sauf en hiver par grand froid car l'air propulsé froid aggrave ses rhino-sinusites.

En hiver, le contact avec l'atmosphère de l'étable l'épuise. Les corticoïdes inhalés l'améliorent pour de courtes durées. Il est traité par paroxétine depuis 2004 à ce jour avec prise de poids. Il consulte son pneumologue une fois tous les deux ou trois ans, les EFR décelant des troubles ventilatoires légers obstructifs et restrictifs.

En ***juin 2008*** son état est stable, il n'a plus de crises grâce au masque respiratoire et il poursuit ses activités professionnelles dans les mêmes conditions.

OBSERVATION N° 8

Agriculteur ***de 42 ans***, éleveur depuis 20 ans, d'une centaine de bovins lait, sur une exploitation de 105 hectares à 800 mètres d'altitude, comportant une étable traditionnelle servant également pour le stockage des fourrages, deux étables et un bâtiment de stockage de type récent.
Antécédent d'hépatite B.
Depuis trois ou quatre ans, il présente une bronchite traînante tout l'hiver avec gène respiratoire et sensation de brûlure à chaque entrée dans l'étable.

En ***janvier 2006***, il montre un foyer infectieux douloureux de la base pulmonaire gauche, fébrile, hyperalgique. Le bilan pratiqué par le pneumologue permet le diagnostic de pneumopathie infectieuse mais découvre aussi celui de PDF (foin moisi = 1 arc) et de PEO (déjections de poule et de canard = 2 arcs)

En ***mars 2006***, il rechute, nouvelle surinfection pulmonaire avec dyspnée et grande asthénie.
Il poursuit ses activités d'éleveur sans changements car la modernisation de son exploitation représente un lourd investissement, or les crédits bancaires sont trop chers du fait de sa maladie… Il augmente la part de foin enrubanné dont le coût est plus élevé.
En permanence il porte un masque à ventilation assistée mais l'hiver, la propulsion d'air froid lui provoque des angines, alors il préfère les masques filtrants à ventilation libre qui le font peiner à l'effort. Il n'a plus de crises aiguës, il est essoufflé à l'effort et il garde une toux chronique quasi permanente avec des difficultés pour travailler.
Un état dépressif s'installe.

Son EFR est satisfaisante. Il envisage de se reconvertir dans une activité salariée. La reconnaissance en MP tableau N°45 du RA est accordée dès le mois de janvier suivie d'une consolidation en mai 2006, le taux d'IPP est fixé à 2 % sans coefficient professionnel.

*En **2008***, son état ne s'améliore pas, léger syndrome obstructif à l'EFR.
Apparition d'une hernie discale, la dépression domine le tableau clinique, il est à la recherche d'un emploi salarié.

OBSERVATION N° 9

***Agriculteur** de 56 ans*, élevant depuis 40 ans, 55 bovins viande et quelques poules à 600 mètres d'altitude, sur une exploitation de 48 hectares utilisables, avec une étable principale de type moderne, servant également pour le stockage et une deuxième étable traditionnelle permettant aussi le stockage du foin.

Dans ses antécédents, il signale une HTA traitée par perindopril, un tabagisme ancien arrêté il y a 30 ans, une arthrose évoluée du genou gauche et une gêne respiratoire à l'effort survenant tout au long de l'année, ***depuis 2002.***

*En **avril 2005,*** il est hospitalisé en soins intensifs pour état dyspnéique, évoluant depuis quelques mois et s'aggravant rapidement depuis quelques semaines, avec douleurs thoraciques et douleurs articulaires, hypoxémie à 59, fraction d'éjection à 48 %, coronarographie normale. A l'EFR on observe un trouble ventilatoire restrictif, le diagnostic de cardiopathie dilatée est retenu, l'hypothèse d'un poumon rhumatoïde est évoquée. La TDM révèle des lésions diffuses d'emphysème pulmonaire.
Le traitement comporte ramipril, spironolactone, furosémide, bisoprolol et lercanidipine.
A sa sortie, il reprend ses activités d'élevage sans rien changer.
*De **juin à novembre 2005***, il ressent toujours une dyspnée d'effort invalidante avec parfois des dyspnées nocturnes.

*En **décembre 2005***, le pneumologue consulté lors d'une aggravation, observe un spasme bronchique avec des râles sibilants diffus, sans râles crépitants, une hypoxémie majeure, la TDM montre des opacités diffuses en verre dépoli alternant avec des zones d'hyperclarté. L'EFR objective un trouble ventilatoire obstructif. Le diagnostic de bronchite chronique par facteur extrinsèque est posé. L'état de santé est nettement amélioré par les corticoïdes.

*En **janvier 2006***, nouvelle rechute suite à l'arrêt des corticoïdes et à la reprise du travail agricole ; le LBA montre une alvéolite lymphocytaire à 32 % avec éosinophiles à 5 %, l'EFR est normale, la diffusion du CO à 96 % et l'hypoxémie à 63 mm. Le diagnostic de PHS est posé. Une corticothérapie orale à 30 mg/j est mise en route.

*En **mars 2006***, la recherche des précipitines montre :

- un PEO positif :
  - dépistage (ES) sérum de pigeon (1 arc), déjections de pigeon (3 arcs), sérum de poulet (1arc)
  - confirmation (IEP) sérum de pigeon (1 arc), déjections de pigeon (3 arcs), sérum de poulet (1arc)
- un PDF négatif :
  - dépistage *Micropolyspora Rectivirgula* (1 arc), *Thermoactinomyces Vulgaris* (1 arc)
  - confirmation (IEP) tout est négatif

Le patient poursuit ses activités professionnelles, avec toujours sa dyspnée d'effort stade II multifactorielle : BPCO agricole et PEO.
Cardiomyopathie dilatée d'origine non ischémique avec fraction d'éjection du VG 52 % et surcharge pondérale.

Ses méthodes de travail sont les mêmes, il ne supporte pas le port du masque respiratoire qui le fait transpirer ; il se fatigue vite. Il poursuit son traitement cardiologique avec inhalations de salmétérol et fluticasone. Il est suivi par son pneumologue tous les trois à six mois. Il présente des récidives d'aggravation dyspnéique car il ne respecte pas l'éviction antigénique. L'hypoxémie persiste.

*En **2006***, il abandonne ses activités agricoles et loue son exploitation. Il est reconnu en MP tableau N°45 du RA. Son état est stable, sans altération de son état général, avec dyspnée d'effort et hypoxémie, mais il est eupnéique au repos.

*Depuis **2006 à aujourd'hui***, alternance de périodes de stabilité et d'aggravation progressive de sa dyspnée d'effort avec syndrome ventilatoire obstructif à l'EFR, aggravation progressive de l'hypoxémie et asthénie constante ; il est resté en contact avec les poussières agricoles, sans port de masque. Il existe une discordance importante dans les réponses aux interrogatoires.

*En **juin 2008***, majoration de la dyspnée à l'effort, sans altération de l'état général, hypoxémie stable à 59 mm Hg et saturation en oxygène à 89 % au repos et en air ambiant.

3.3 Tableau synthétique des observations médicales

OBSERVATIONS	1	2	3	4
PROFESSION	- Elevage ovins lait - Agricultrice	- Elevage bovin lait et ovin viande - Agriculteur	- Elevage ovins lait - (quelques bovins viande)	- Elevage bovins viande -
SIGNES CLINIQUES	Novembre 1999 - Accès dyspnée d'effort paroxystique dans la bergerie - Oppression thorax - Toux + dyspnée en déliant les bottes de foin Février 2000 - Diagnostic PDF Evolution + masque favorable	Depuis 1999 - Dyspnée d'effort, toux, expectoration - Aggravation progressive 2004 : diagnostic : *1) emphysème* *2) insuf. respiratoire* *3) PDF* 2006 : Oxygénothérapie	Depuis quelques années : - Toux, éternuements, contact fourrages - Dyspnée d'effort En 2005 : - Hospitalisée pour PNA - Diagnostic PDF découverte Evolution + masque -excellente	Janvier 2002 : - Etat aigu, essoufflement, fièvre, sifflement, asthénie - Cortisone 3 mois - Douleur thorax - Râles crépitants bases - 2003 à 2007 - va bien Décembre 2007 - récidive + arrêt 6 mois
RADIO POUMONS	- Normale	- Distension bilatérale (2 bases) - Raréfaction vasculaire - HTAP	Syndrome interstitiel diffus - Evoque fibrose	- Micro nodules disséminés aux bases
TDM	- Foyers bronchectasies cylindriques niveau deux pyramides basales	- Destruction emphysémateuse bilatérale diffuse • *Lobes supérieurs = centro-lobulaires* • *lobes moy. et bases = pan lobulaires*	- Normale	
EFR	- EFR normale - Diffusion CO normale	- T.V. obstructif pur très sévère - Syndrome distension majeure - Diminution DLCO de 60 % - Hypoxémie sévère	- Syndrome mixte modéré obstructif et restrictif - Hypoxémie PaO_2 = 53	- Normale
PRECIPITINES	PDF - Micropolyspora faeni = 6 arcs (ES) - Foin moisi = 2 arcs (ES) - Arc chrymotrypsique = présent (CO – ES) PEO = Négatif	PDF - Micropolyspora faeni = 3 arcs (IEP)	PDF - Micropolyspora rectivirgula = 3 arcs (ES) = 4 arcs (IEP) PEO - Déjection pigeon = 1 arc (ES) = 1 arc (IEP)	PDF - Saccharopolyspora rectivirgula = 8 arcs (ES) = 2 arcs (CO – ES) - Foin moisi = 3 arcs
LBA	- Cellules = 4000/mm^3 - Lymphocytes = 60 % - T4/T8 = 0,8 - Macrophages alvéolaires = 30 %			
BIOPSIE				
AUTRES	- Pricktest acarien léger + - IgE spécifiques = négatif - Tests cutanés brebis = négatif	- Alpha 1 antitrypsine = 0,21 g/l - Scintigraphie - Transplantation pulmonaire à l'étude		

5	6	7	8	9
- Elevage bovin viande - Contact porcs, brebis, poulets, canards	- Elevage ovins lait - Agriculteur	- 2 métiers concomitants - - Elevage bovins viande - Peintre carrosserie (de 1990 à 2003)	- Elevage bovins lait - Agriculteur	- Elevage bovins viande - Quelques poules - Agriculteur
Longtemps -Toux, fatigue chronique – sensations de malaise à l'étable Mars 2000 - Episode aigu, fébrile - Dyspnée d'effort - Sinusite maxillaire chronique purulente - 2001 à 2008 -éviction + masque -stable sans crises	Octobre 2000 - Episodes de bronchites sifflantes, subfébriles - Sueurs, douleurs musculaires - 5 à 6 H après contact foin - Récidivantes - 2001 à 2008 - Masque systématique - Gêne respir. sans crises	1990 chaque hiver -Toux, fatigue -2 à 4 H après foin 2003-2004 hiver -Bronchites sifflantes -Dyspnée, asthénie, -Récidiv.après manip.foin -Rhinite, asthénie aux peintures 2005 à 2008 -Eviction + masque	Hiver 2003 - Bronchite tout l'hiver chaque année Hiver 2006 : - Etat aigu fébrile + foyer infectieux pulmonaire - Découverte PDF - Dépressif - 2007 à 2008 - Toux chronique	- HTA + cardiopathie dilatée FE = 52 % 2002 – début dyspnée d'effort toute l'année 2005 - aggravation - Hypoxémie, - Dyspnée invalidante - Rechutes fréquentes 2006 – diagnostic - BPCO agricole + PEO
- Limite de la normale	- Normale		- Surcharge base gauche	- Syndrome interstitiel diffus
				- Opacités diffuses en verre dépoli alternant avec zones d'hyper clarté
- Discret T.V. restrictif - Diffusion CO normale	- Normale	- Très léger syndrome obstructif	- Léger T.V. obstructif	- T.V. obstructif - Hypoxémie ++ - Diffusion du Co à 96 %
PDF - Micropolyspora rectivirgula = 1 arc - Foin = 2 arcs (ES) PEO - Déjection pigeon = 1 arc (ES) = 1 arc (IEP)	PDF - Foin = 1 arc (ES) = 1 arc (IEP)	PDF - Thermomonospora viridis = 1 arc (DDO) = 1 arc (IEP) PEO - Déjection canard = 1 arc (DDO) = 1 arc (IEP)	PDF - Foin moisi = 1 arc (ES) - Micropolyspora faeni = O (ES) PEO - Déjection poule/canard = 2 arcs (IEP)	PDF = négatif PEO = positif - Sérum pigeon = 1 arc (ES) - Déjection pigeon = 3 arcs (ES) - Sérum poulet = 1 arc (ES) - Déjection poulet = 1 arc (IEP)
				- Lymphocytes = 32 % - Eosinophiles = 5 %
- Sérologie : Aspergillus fumigatus = négatif	- IgE totales : normales	- Aucun compte-rendu spécialisé pneumologique disponible - Dépression		- Arthrose genou ++

3.4 Sur le plan technique

Voici les résultats des mesures de moisissures effectuées par le laboratoire de Mycologie-Parasitologie du CHU de Besançon sur les foins prélevés en Aveyron dans le cadre de cette étude.

	Foins des TEMOINS en ufc / g	Foins des MALADES en ufc / g	
Teneur en MOISISSURES	69 000	2 630 000	**38 X plus**
Teneur en bactéries ACTINOMYCETES	1 800	1 868 000	**1000 X plus**

Unité utilisée par le laboratoire de Mycologie-Parasitologie du CHU de Besançon :
ufc / g = unité formant colonie par gramme de foin

Comparativement les foins des malades de l'Aveyron sont bien plus contaminés en moisissures et en actinomycètes que ceux des témoins de l'Aveyron.

3.5 Tableau récapitulatif des réponses au questionnaire concernant l'exploitation et le travail agricole

Pages suivantes.

RECAPITULATIF DES REPONSES AUX QUESTIONNAIRES CONCERNANT L'EXPLOITATION ET LE TRAVAIL AGRICOLE	
OBSERVATION	
LE TRAVAIL AGRICOLE	**ALTITUDE**
	De la ferme
	De la plus grande parcelle fourragère
	TYPE D'ACTIVITE
	Production laitière
	Production céréalière
	Elevage
	Volailles (>20)
	Ensilage
	CONDITIONS DE TRAVAIL
	La période de stabulation s'étend (les mois de l'année)
	*** Tâches habituellement réalisées et nombre d'heures par jour consacrées à cette tâche :**
	Affouragement
	Paillage
	Evacuation des déjections
	Traite
	Autres (soins et vélage)
	Nombre de balles rondes de 200 kg distribuées par jour
	Nombre d'années de travail agricole
	***Type de conditionnement des fourrages par surface de récolte : (foin) (regain)**
	Vrac
	Balles rondes haute densité (HD)200-240 kg
	Balles carrées moyenne densité (MD) 30-40 kg
	Balles carrées haute densité (HD) 400 kg
	*** Si certains fourrages sont conditionnés en vrac :**
	- utilisez-vous une griffe de chargement ?
	- utilisez vous une trappe de distribution ?
	- utilisez-vous le séchage en grange ? Si oui :
	- par ventilation simple ?
	- par ventilation chauffée ?
	*** Si séchage en grange :**
	est ce de façon permanente pour tous les fourrages en vrac ?
	est ce pour les fourrages récoltés humides ?
	*** Dans le passé, avez-vous utilisé d'autres types de conditionnements, à quelle période ?**
	Vrac
	Balles rondes HD 200-240 kg
	Balles carrés MD 30-40 kg
	Balles carrés HD 400 kg
	Balles carrés basse densité 8 kg
	CONDITIONS DE RECOLTE DES FOURRAGES
	*** Utilisez vous une conditionneuse ?**
	*** Pratiquez vous le salage de certains fourrages ? (quantité de sel utilisée en 2001)**

DE 9 AGRICULTEURS AVEYRONNAIS DONT 8 SONT ATTEINTS PAR LA MALADIE DU POUMON DE FERMIER ET 1 PAR LE POUMON D'ELEVEUR D'OISEAUX

1 (F)51	2 (M)46	3 (F)53	4 (M)46	5 (M)52	6 (M)48	7 (M)44	8 (M)42	Synthèse PDF	9 (M) 55
550	600	600	500	300	650	450	800	300-800	**600**
550	600	750	500		800	450	800	450-800	
+	+	OL +			OL +			4	
				+				1	
			BV+	BV+		BV+	BV+	6	**BV+**
				+				1	
				+					
11 à 2	11 à 4	11à 4	11 à 3	11 à 4	12 à 4	11 à 3	11 à 4	Nov à Avr	**12 à 5**
	2 ½		3	+	½	2	4	2	**3 ½**
½	1	½	½	3	½	1	1	1	**1**
8	1 ½		½	2	2 ½	1 ½	1	2	**3 ½**
4	3	3			2 ½			3	
2	+	5		1 ½			+	1	**½**
0	6	1	4	2,5	4		10	3,5	**2,5**
9	~ 20	35	23	33	30	32	20	25	**40**
(40) (40)					(35) (30)			2 / 8	
(4) (0)		(40) (0)	(25) (0)	(80) (20)		(17) (0)	(40) (10)	5 / 8	**(20) (5)**
					(3) (0)			1 / 8	
	(30) (20)							1 / 8	
+					+			2	
+								1	
+					+			2	
+								1	
					+			1	
+					+			2	
								0	
								1	**65?70**
97? 00								2	**85 ?**
	?98	71?89	83?87	?81	76?98		86?89	7	**70?85**
								1	**96?05**
						67?78		1	
+	+	+	+	+	+	2006 + ?	+	8	**+**
			200		76?98 +/-			2	

RECAPITULATIF DES REPONSES AUX QUESTIONNAIRES CONCERNANT L'EXPLOITATION ET LE TRAVAIL AGRICOLE

CARACTERISTIQUES DE L'EXPLOITATION	OBSERVATION
	LES PRAIRIES
	* Surface Agricole Utilisable SAU (nombre d'hectares)
	dont prairies de fauche
	* Pour les prairies de fauche, précisez les superficies de ;
	prairies temporaires (< à 5 ans)
	prairies permanentes
	LE CHEPTEL
	* Nombre de têtes de bétail élevé en moyenne par an (OL = ovins lait)
	(BV = bovins viande)
	LES BATIMENTS
	*** LES ETABLES** *E¨P = Etable principale*
	- Stabulation libre
	- Etable entravée
	- Date de Construction (année)
	Dimensions (en mètres)
	* Longueur
	* Largeur
	* Hauteur au faîtage
	* Hauteur au chéneau
	* Hauteur du plafond
	Equipement * Cheminée de ventilation
	* Extracteur électrique
	* Couloir central
	* Salle de traite
	Type de Bâtiment :
	* Fermé
	* Ouvert 1 pan
	* Autre
	***LES BATIMENTS DE STOCKAGE DES FOURRAGES** *(BP = Batiment Principal)*
	* Date de construction
	* Dimensions (en mètres)
	* Longueur
	* Largeur
	* Hauteur au faîtage
	* Hauteur au chéneau
	* Pourcentage du Volume occupé par les Fourrages au début de la période de stabulation
	* Type de bâtiment :
	* Fermé
	* Ouvert sur 1 pan
	* Autre

DE 9 AGRICULTEURS AVEYRONNAIS DONT 8 SONT ATTEINTS PAR LA MALADIE DU POUMON DE FERMIER ET 1 PAR LE POUMON D'ELEVEUR D'OISEAUX

1	2	3	4	5	6	7	8	Synthèse PDF	9
(F)51	(M)46	(F)53	(M)46	(M)52	(M)48	(M)44	(M)42		(M) 55
63	51	60	70	153	70	25	105	75	**47**
40	30	40	25	100	40	22	40	42	**22**
22	27	24	25	60	30	6		25	**20**
25	3	16	0	40	10	6	5	17	**2**
							35		
400	180	250			420			313	
			130	250		50	100	133	**55**
EP 2e E	EP 2eE 3eE	EP 2eE 3eE	EP 2eE 3eE	EP 2eE 3eE	EP 2eE	EP 2eE	EP 2eE 3eE	21	**EP 2eE**
+ +	+ +	+ + +	+ +	+ +	+ +	+ +	+	16 / 21	
	+		+				+ +	4 / 21	**+ +**
81 79	60 86 71	76 00 53	92 10 95	81 73 85	76 80	86 1900	86 50 90	1900 à 2000	**82 11**
30 30	18 20 20	15 15 4	70 15 15	60 20 15	40 25	30 25	40 35 50		**40 18**
20 16	6 10 16	15 13 6	20 10 10	15 10 5	18 6	10 6	12 9 22		**10 8**
6 5	6 5 5,5	4 4 5	5 10 5	4 5 6	9 11	6 7,5	5 5 8		**5,5 10**
3 3	4 4 4	3,5 3,5 3,5	3 7 3	3 3,5 4,5	7 8	4	3 2 3,5		**3,5 6**
5,5 5	3 3	2,45	3		5,5 2,45	6 2,5	4 2 5		**2 2,5**
+ +		+ + +			+ +	+ +	+ + +	13 / 21	**+**
		+			+			2 / 21	**+**
+ +		+ + +		+			+	8 / 21	**+**
+		+						2 / 4	
+ +	+ + +	+ + +	+ +		+ +	+	+ + +	16 / 21	**+ +**
			+	+ +				3 / 21	
				3P				1 / 21	
BP 2e B	BP 2eB	BP 2eB 3eB	BP 2eB	BP 2eB 3e 4e	BP 2eE	EP 2eE	BP 2eE	19	**EP 2eE**
71 42	90 86	82 53 65	10 55	55 85 62 73	76 80		86 50	1910 à 1986	**82 11**
22 11	25 20	25 10 15	35 24	27 15 15 25	40 25		50 35		**40 18**
20 7	16 10	12 8 10	10 20	9 5 8 8	27 6		10 9		**10 8**
10 9	8 5,5	6,5 5,5 5,5	10 7	8 6 6 4	12 11		6 5		**5,5 10**
6 4	5,5 4,5	5 4 4	7 3	6 4,5 4 2,5	8 8		4 2		**3,5 6**
70 90	75 80	60 100 30	90 70	100 100 100 100	45 20		80 100	20 à 100	**70 100**
	+	+	+	+	+		+ +	7 / 19	**+**
+ +	+							3 / 19	**+**
		½P ?P	2C	2C 4C	½P			6 / 19	

LEGENDE
E = Les Etables
B = Les Bâtiments de Stockage remplacé par E lorsque l'Etable sert également de Bâtiment de Stockage

4 DISCUSSION

L'intérêt de cette étude, malgré le faible nombre de cas reconnus en maladie professionnelle, nous a paru pleinement justifié par la gravité de la maladie du PDF, sa fréquence relative, les difficultés de la prévention et surtout les résultats des analyses microbiologiques réalisées.
Toutefois le recrutement des malades, la méthode utilisée, ainsi que les résultats suscitent une discussion et quelques éclaircissements.

4.1 Sur le matériel et la méthode

1) La sélection des exploitants atteints de PDF

Elle s'est faite à partir de la liste des demandes de reconnaissance en maladie professionnelle adressées au contrôle médical de la MSA TAL. Elle représente sept cas. Elle ne reflète certainement pas la réalité du terrain, car traditionnellement en France les maladies professionnelles sont sous déclarées. Il faut noter que deux exploitants atteints par le PDF, mais n'ayant pas demandé la reconnaissance de leur maladie, ont été inclus dans l'étude grâce aux techniciens du service de prévention des risques professionnels de la caisse.

2) Le questionnaire confidentiel : « santé respiratoire »

Il suscite quelques réflexions :

- il existe des contradictions dans les réponses des patients à l'intérieur du même questionnaire et plus tard, lorsqu'ils sont à nouveau interrogés ;
- il faut noter l'absence de questions pour aider à l'orientation du diagnostic vers d'autres PHS du milieu agricole, notamment le PEO ; en effet, les volailles et autres animaux de la ferme, ne relevant pas de l'élevage, ne sont pas mentionnés ;
- on constate dans l'élaboration de ce questionnaire, que hormis la distinction entre symptômes du passé ou ceux apparus dans les douze derniers mois, il n'est pas aisé de distinguer les différences entre les divers symptômes :
    - apparus avant et après la mise en œuvre de la prévention individuelle par le masque respiratoire ;
    - apparus avant et après les modifications du travail agricole et/ou la modernisation de l'exploitation.

Malgré les difficultés rencontrées, il est malgré tout particulièrement bien adapté.

3) Le questionnaire sur le travail et l'exploitation agricole

Il amène également quelques observations.

- les réponses à certaines questions nécessitent plus qu'une simple croix ; par exemple dans la rubrique « type d'activité », il est utile de citer les espèces végétales et animales, même en nombre inférieur à vingt ;
- les espèces végétales dans les prairies ne sont pas mentionnées ;
- les modifications apportées à l'exploitation ou aux méthodes de travail agricoles ne sont pas datées, hormis les périodes pour les types de conditionnement des fourrages, ce qui entraîne des difficultés dans la recherche de liens éventuels entre ces modifications et la composition microbiologique des foins, en termes qualitatif et quantitatif.

Au total il apparaît pertinent, malgré les remarques formulées.

4) Les dossiers médicaux

Ils sont indispensables pour compléter l'histoire clinique, l'évolution et surtout les éléments du diagnostic para clinique. On peut regretter la composition incomplète de certains dossiers initiaux, due probablement à des tableaux cliniques sans gravité apparente, ne justifiant ni hospitalisation, ni TDM ou LBA.
On dispose ainsi de :

- 4 dossiers complets : sans LBA pour 2 d'entre eux ;
- 5 dossiers incomplets : comprenant uniquement RP, EFR et précipitines ;
- aucune biopsie n'a été réalisée.

Pour les exploitants agricoles on retrouve :

- 2 femmes et 7 hommes. Ce sexe-ratio est dû au pourcentage élevé du sexe masculin dans cette profession.
- l'âge, de 42 à 55 ans, confirme la nécessité d'une exposition chronique pour développer une PHS.

Il n'a pas été retrouvé de salariés dans les déclarations de maladie professionnelle pour la maladie du poumon de fermier. L'absence de salariés dans ce groupe s'explique certainement par une absence de déclaration ou un défaut de diagnostic. En cas de diagnostic positif, il semble inconcevable que le médecin du travail puisse maintenir au poste un salarié qui serait atteint de la maladie du PDF. Dans ce cas l'inaptitude apparaît comme la meilleure des solutions.

5) Les prélèvements d'échantillons de foin

Durant l'hiver 2006-2007, un conseiller en prévention de la MSA-TAL site de Rodez, effectue 68 prélèvements d'échantillon de foin dans les 15 exploitations de l'étude soit en moyenne 6 prélèvements par exploitation de malades et de 1 à 4 prélèvements par exploitation de témoins.

Chaque prélèvement s'accompagne d'un questionnaire précisant :

- la situation géographique de la prairie d'origine ;
- son exposition climatique et son degré d'humidité ;
- la pluviométrie pendant la période de fenaison ;
- l'espèce végétale récoltée et la date de la récolte ;
- la technique utilisée pour le fauchage et le conditionnement ;
- la hauteur de la coupe ;
- le délai entre la fauche et le stockage ;
- un descriptif du bâtiment et des conditions de stockage ;
- un descriptif de l'état de la botte de foin prélevée, son emballage et la présence éventuelle de moisissures.

Le conseiller en prévention réalise des photographies des foins et des bâtiments.

Ces échantillons sont adressés par la poste au CHU de Besançon pour analyse microbiologique.

Notons que la disparité entre le nombre d'exploitation de malade et celui des témoins, l'inégalité du nombre d'échantillons prélevés entre le groupe « malade » et le groupe « témoin » serait susceptible d'influencer les résultats des analyses microbiologiques et leur exploitation statistique.

6) Les difficultés de l'organisation de l'étude

Le service de santé au travail et le service de prévention de la MSA TAL collaborent depuis le début à cette enquête.
La sélection des cas de PDF s'effectue en novembre 2006.
De novembre 2006 à janvier 2007, un médecin du travail de l'équipe santé au travail de TAL remplit, lors d'une visite chez les neuf exploitants agricoles sélectionnés, le questionnaire médical.
Le questionnaire sur les conditions de travail et l'exploitation agricole est complété dans les mêmes conditions, par un conseiller en prévention.
Début 2007, il effectue les 68 prélèvements d'échantillon de foin dans les neuf exploitations de malades et les six exploitations de témoins non malades choisis par l'équipe de préventeurs de la MSA TAL.

J'ai repris ce travail, courant 2007, suite au départ de l'institution MSA du médecin du travail et du conseiller en prévention.
Ces changements, en cours d'étude, n'ont pas facilité le recueil et l'exploitation des données.
Dans une investigation où la connaissance des circonstances d'exposition professionnelle aux aérocontaminants **(Annexe N°5)** est un élément fondamental, je regrette de n'avoir pas pu, par manque de temps, revisiter moi-même toutes les exploitations, ce qui peut constituer un biais méthodologique.
Cependant j'ai refait le point avec tous les exploitants. Je les ai longuement interrogés par téléphone quant à l'évolution de leur état de santé, leur suivi médical, les conditions de la poursuite ou non de leur activité professionnelle, les moyens de prévention mis en œuvres et leur efficacité.
J'ai contacté le médecin généraliste et le médecin spécialiste de chaque malade. J'ai effectué moi-même une visite d'entreprise et une étude de poste sur un dossier paraissant particulièrement délicat, j'en ai retiré un bon enseignement.

Malgré ces difficultés, la qualité des documents laissés par le médecin du travail et le conseiller en prévention m'ont permis de mener à bien ce travail.

4.2 Sur les signes fonctionnels et les réponses au questionnaire médical

Cette discussion concernera uniquement les réponses des huit exploitants atteints de PDF, le neuvième agriculteur sera présenté en cas particulier car il est atteint en fait de PEO.

1) Les antécédents

Le seul antécédent significatif est un emphysème primitif sans lien apparent avec le PDF.

2) Les signes cliniques respiratoires

Ils sont représentés par :
- le sifflement respiratoire présent chez cinq exploitants (5/8) ;
- la gêne respiratoire nocturne dans les 12 derniers mois (4/8) ;
- l'essoufflement à l'effort intense, dans les douze derniers mois, est très fréquent (7/8) ;
- la dyspnée due à l'effort soutenu est fréquente (6/8) ;
- la toux est fréquente, surtout nocturne (5/8) ou en hiver (4/8), parfois intriquée dans un tableau de BPCO (3/8) ;

- l'expectoration, peu fréquente (3/8) pouvant être consécutive au PDF et aux pathologies associées.

3) La rareté des allergies familiales

Elle confirme les connaissances actuelles sur le PDF.

4) Le tabac

L'absence de fumeurs actuels dans notre étude paraît confirmer, a contrario, la notion de facteur protecteur du tabac dans le PDF.

5) Les principales caractéristiques des huit cas de PDF

Les signes cliniques essentiels lors de la manipulation des végétaux sont éternuements, toux (6/8), essoufflement (4/8) et plus rarement asthénie, douleurs thoraciques, sensation de malaise, troubles visuels.
Les symptômes apparaissent pendant la manipulation des végétaux (5/8) ou après la manipulation (3/8) dans un délai de 1 à 7 heures.
Les végétaux cités sont le foin (6/8), la paille (5/8) et moins fréquemment le regain, le foin moisi, les céréales et la pulpe de betterave.
Les symptômes surviennent en automne et en hiver (8/8), chaque année (6/8).
Le délai moyen entre le début des signes cliniques et la confirmation du diagnostic est de 2 ans, mais il peut aller de 3 mois à plus de 5 ans ; la réponse avec un délai de 14 ans n'est pas retenue car elle correspond à plusieurs pathologies intriquées.
La reconnaissance en MP est accordée dans cinq cas, refusée dans un cas et non demandée dans deux cas.

4.3 Sur l'analyse des dossiers médicaux : les examens para cliniques et le diagnostic

Dans les formes aiguës, le diagnostic est assez aisé, illustré par les observations 1, 4, 6 et 8, cette dernière observation comportant un épisode aigu succédant à des épisodes subaigus.
Dans les formes subaiguës, le diagnostic est moins facile avec des délais plus longs : observations 3, 5, 7 et 8.
Les observations 2 et 7 sont complexes, car le PDF est intriqué avec d'autres pathologies.

Globalement, nous remarquons que les critères de diagnostic retenus par les pneumologues sont basés généralement sur l'exposition professionnelle, le tableau clinique, la radiographie pulmonaire et l'EFR compatibles et surtout les précipitines sériques.
La TDM et le LBA sont réalisés uniquement lorsqu'il y a un doute ; leurs résultats sont d'une grande valeur diagnostique.

Il est nécessaire de constater l'absence de critères de diagnostic unanimement admis et l'absence de critères reconnus dans l'interprétation des résultats sérologiques :

- valeur diagnostique des tests de dépistage ;
- valeur diagnostique des tests de confirmation ;
- seuils retenus dans l'interprétation des résultats.

4.4 Sur l'évolution et la prévention

1) L'évolution clinique établie à partir de trois critères

L'évolution peut-être considérée comme favorable par :
- l'absence de crises dyspnéiques et de rechutes ;
- le suivi pneumologique et la fonction respiratoire conservés ;
- la poursuite du travail agricole aménagé.

Ainsi le développement des huit PDF est représenté par trois modes évolutifs :

- favorable dans cinq observations (les N° 1, 3, 5, 6 et 7) :

Avec l'absence de crises aiguës, la poursuite du travail agricole avec aménagement de poste et une fonction respiratoire proche de la normale.

- rechute pour l'observation N° 4 :

Après cinq années sans crises, survenue d'une rechute sévère nécessitant une corticothérapie orale pendant quatre mois, un arrêt de travail de six mois et l'embauche d'un salarié à temps partiel.

- défavorable dans deux observations (N° 2 et 8) :
  - N° 2 : insuffisance respiratoire oxygénodépendante due surtout à l'emphysème, le PDF étant un facteur aggravant ; une transplantation pulmonaire est même à l'étude ?
  - N° 8 : absence de crises aiguës, dyspnée d'effort, toux chronique et surtout dépression ; recherche d'un emploi salarié avec abandon de l'exploitation.

2) Discussion des cas

L'analyse de chaque observation permet de mieux cerner les difficultés et les conséquences de la maladie du Poumon de Fermier.

Observation N° 1
Elle soulève peu de commentaires. Elle confirme que le diagnostic est rapide dans les formes aiguës. Elle démontre l'efficacité de la prévention mise en œuvre.

Observation N° 2
La maladie emphysémateuse domine largement le tableau et l'évolution clinique, le PDF est un facteur aggravant.
La médecine est impuissante face au déni de la maladie par le patient.
C'est l'évolution la plus grave de notre étude.

Observation n° 3
Une toux en manipulant le foin et une dyspnée suite à des efforts soutenus, ces deux symptômes récidivants sur un mode progressif et insidieux chez un agriculteur doivent faire évoquer le diagnostic de PDF ou de PAPPA par tout médecin généraliste.
La grande efficacité du masque de protection respiratoire confirme, si besoin, le diagnostic.

Observation N° 4
Elle illustre l'évolution totalement imprévisible du PDF et soulève la question du respect des règles de prévention. Après cinq ans d'amélioration, il ne faut pas baisser la vigilance. La

sévérité de la rechute nous rappelle qu'en dehors de l'éviction totale des allergènes responsables, il n'y a pas de guérison possible.
Nous devons insister sur le choix et la qualité du masque respiratoire, sur l'état des filtres et leur durée d'utilisation, sur la date de péremption, l'entretien et les conditions de conservation du masque.

Observation N° 5
C'est le plaidoyer pour un diagnostic précoce du PDF :
« Pendant plusieurs années on m'a traité pour des bronchites tout l'hiver ».
Toux, expectorations, dyspnée d'effort chez un agriculteur non fumeur, doivent orienter le diagnostic de PDF et de PHS.
L'aboutissement à l'épisode aigu et au diagnostic, provient de trois pathologies : la sinusite chronique, le PDF et le PEO.
Cette observation illustre l'élément fondamental que représente la connaissance des circonstances d'exposition, par l'interrogatoire minutieux et la visite d'exploitation. En plus de l'élevage de bovins, il élevait cinquante couples de pigeons, des porcs, des brebis, des poules et des canards…activités tellement habituelles et répandues en milieu rural, qu'on ne voit pas l'utilité de les évoquer devant un médecin.
C'est dans une telle situation que le médecin du travail trouve sa place.

Observation N° 6
Le refus de reconnaissance en MP par son assureur privé de l'époque, lui était justifié par la faiblesse du nombre d'arc de précipitines pour le foin, interprété comme témoin d'exposition et non comme critère de diagnostic, malgré la présentation clinique évocatrice.
Le médecin expert exigeait un LBA et une TDM en complément, refusés par le patient.
Ce qui n'empêche pas, aujourd'hui, le masque de protection respiratoire de devenir indispensable en lui évitant les crises aiguës…

Observation N° 7
L'exercice de deux professions concomitantes, peinture en carrosserie et éleveur de bovins, avec le diagnostic simultané d'une maladie professionnelle dans chacune des deux professions, rend difficile l'interprétation d'un dossier médical au demeurant incomplet :
- intolérance aux peintures industrielles, sans reconnaissance de maladie professionnelle, avec arrêt de l'activité en 2003 ;
- le PDF est reconnu en MP en 2004, un seul arc à Thermomonospora Viridis ;
- les symptômes, imputés au PDF, débutent en 1990, année de début de sa profession de peintre en carrosserie, le diagnostic de PDF est posé en 2004, juste après l'arrêt de la profession de peintre pour intolérance.

Les réponses au questionnaire médical sont contradictoires.

Observation N° 8
Suscite les remarques suivantes :
- nouveau plaidoyer pour un diagnostic précoce du PDF car il a toussé, sans tabagisme, tout l'hiver pendant quelques années...
- jusqu'où pouvons-nous conseiller une modernisation de la ferme avec ses conséquences financières, alors que le risque d'abandon de l'exploitation n'est pas exclu, provoqué par le PDF, la dépression et une discopathie lombaire ?

Observation N° 9
La maladie du poumon d'éleveur d'oiseaux.
Un piège diagnostic : une cardiopathie dyspnéisante peut masquer une pneumopathie dyspnéisante ; cette observation est là pour nous rappeler l'intérêt d'un interrogatoire

minutieux incluant les symptômes, l'environnement professionnel et domestique du patient et l'intérêt d'explorer toutes les étiologies d'une dyspnée aiguë.

La difficulté du diagnostic différentiel des PAPPA ou « du poumon agricole ».
Ils ont pour critères :

- le trouble ventilatoire obstructif fixé, l'absence de fibrose constituée et le tabagisme actif occasionnel, en faveur du diagnostic de BPCO agricole ;
- les précipitines négatives pour le PDF et positives pour le diagnostic de PEO.

La reprise de ses activités professionnelles sans aucune mesure préventive peut expliquer l'aggravation progressive de la dyspnée et l'abandon de son exploitation à l'âge de 56 ans.

Cette observation illustre les difficultés du diagnostic, du traitement, de la mise en œuvre de la prévention et la gravité évolutive de la maladie.

3) La prévention

La modification des techniques de travail est réalisée par quatre exploitants uniquement.

Elles consistent dans le changement du type de conditionnement des fourrages, le séchage du foin au soleil avant de le stocker bien sec et la modification des techniques de distribution du foin.

La modernisation de l'exploitation est réalisée par ces mêmes exploitants.

Elle comporte l'installation d'un système de séchage du foin en grange, l'installation de systèmes de ventilation dans les bâtiments et l'acquisition de machines dotées de cabines isolantes pour le travail du foin.

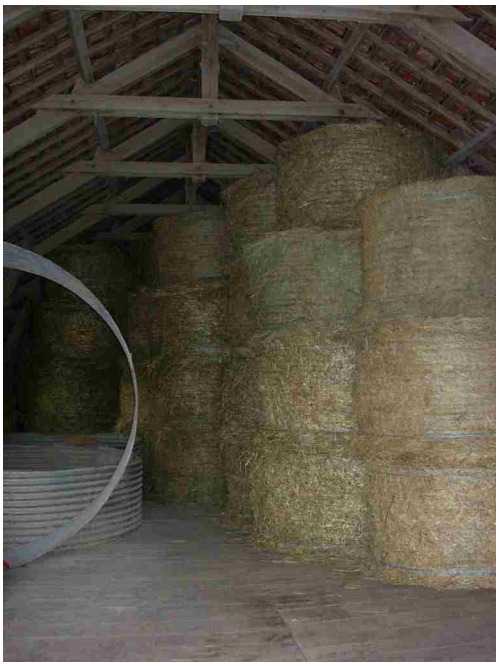
Sept exploitants utilisent systématiquement un masque de protection respiratoire.

Cet usage leur apporte une grande satisfaction, puisque grâce au masque, six d'entre eux n'ont plus de crises de dyspnée aiguë lorsqu'ils effectuent des tâches exposant aux poussières agricoles. Le huitième exploitant, emphysémateux, ne le tolère pas et l'a donc abandonné.
Deux grands types de masques sont utilisés.

La MSA TAL a fourni gratuitement à tous les exploitants de l'étude un masque à ventilation assistée. Il est très apprécié pour son efficacité sauf en hiver pour trois exploitants qui lui reprochent des infections ORL, dues à l'air froid propulsé. Il est relativement encombrant.

Le masque à ventilation libre, efficace et léger à porter, est utilisé l'hiver par certains exploitants ; la ventilation est moins efficace lors des travaux pénibles, le masque P3 est jugé plus efficace que le P2.

Certains pratiquent des mesures d'éviction en abandonnant les tâches exposant aux poussières agricoles et les travaux à l'intérieur des bâtiments à une tierce personne.



Bâtiment de stockage fermé

Crédit Photo MSA TAL

Bâtiment de stockage ouvert

4.5 En conclusion

On remarque que le diagnostic est souvent tardif. Ce qui semble lié le plus souvent aux formes subaiguës, insidieuses, souvent confondues avec d'autres pathologies respiratoires, comme la toux d'irritation provoquée par les poussières, la bronchite, l'asthme ou l'allergie.

On comprend mieux l'existence de cas de PDF non diagnostiqués.

On constate :

- L'absence de critères de diagnostic unanimement admis, par exemple la valeur des précipitines.
- Les difficultés du diagnostic différentiel avec la bronchite chronique, l'asthme, une dyspnée d'une autre origine et aussi les autres PHS comme le PEO.
- La fréquence des pathologies associées au PDF, par exemple l'emphysème, une infection, un PEO, une cardiopathie ou la dépression qui peut être réactionnelle.
- L'évolution qui peut être grave par l'altération progressive de la fonction respiratoire et qui peut aboutir à l'insuffisance respiratoire et l'abandon de l'exploitation.

On note les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre de la prévention.
Les modifications à apporter aux techniques de travail et la modernisation de l'exploitation peuvent exiger un investissement coûteux par rapport au nombre d'années de travail restant avant le départ à la retraite ou à l'éventualité d'un changement d'activité rendu nécessaire par la maladie.

Les masques de protection respiratoire sont très efficaces dans l'ensemble malgré les remarques suivantes :

- le masque à ventilation assistée est relativement encombrant et présente le désagrément de propulser de l'air froid en hiver, source d'infections ORL ;
- le masque à ventilation libre, jetable, présente l'inconvénient de limiter le débit d'air ventilé, le rendant intolérable pour effectuer certaines tâches pénibles.

Le retentissement de cette pathologie sur l'activité professionnelle a de graves conséquences. Elle peut nécessite le transfert des tâches qui exposent le plus aux poussières, à une tierce personne avec le risque de déplacer le problème sur quelqu'un d'autre.
Elle oblige à moderniser son exploitation agricole ou à revoir complètement ses choix de production, mais avec des conséquences financières risquant de grever définitivement le budget de fonctionnement de la ferme et hypothéquant lourdement l'avenir.

4.6 Discussion technique

1) Le travail agricole

Toutes les exploitations sont situées en altitude de 300 m à 800 m (la médiane est de 600m).
L'activité principale est la production laitière pour 4 exploitations et l'élevage viande pour les 4 autres.
La période de stabulation s'étend du mois de novembre au mois d'avril suivant.
La durée d'exposition aux aérocontaminants agricoles varie de 5 à 9 heures, elle est représentée par la distribution quotidienne d'environ 700 kg de foin, depuis 25 ans de travail agricole en moyenne.
Le type de conditionnement le plus utilisé pour les fourrages est représenté par les balles rondes haute densité (5/8), moins fréquemment le vrac (2/8) et les balles carrées haute densité (1/8).
Les exploitants qui pratiquent le conditionnement en vrac utilisent une griffe de chargement et le séchage de tous les fourrages en grange ; un seul utilise une trappe de distribution ; pour le séchage, la ventilation réalisée est simple pour l'un et chauffée pour le second.
Dans le passé, le conditionnement des fourrages en balles carrées de 8 à 40 kg prédominait largement (7/8).
Tous les exploitants utilisent une conditionneuse ; le salage du foin est peu pratiqué.

2) L'exploitation agricole

Les exploitations sont constituées en moyenne :

- Par 75 hectares de prairies dont 42 sont destinés à la fauche permettant l'élevage d'environ 313 ovins lait ou 133 bovins viande selon le type d'activité ;
- Il existe 2 à 3 étables par exploitation :
  - de construction plutôt ancienne avant 1980 (11/21) ou plus récente (10/21) ;
  - avec cheminée de ventilation pour (13/21), extracteur électrique (2/21), couloir central (8/21) et salle de traite pour 2 producteurs laitiers sur 4 ;
  - la plupart des étables sont de type fermé (16/21) et rarement ouvert (4/21).
- Les bâtiments de stockage des fourrages :
  - ils sont construits avant 1980 (11/19) et après cette date pour (6/19) ;
  - le pourcentage du volume occupé par les fourrages au début de la période de stabulation est supérieur à 75% pour 10 bâtiments et inférieur à 75% pour les 8 autres bâtiments ; 7 bâtiments sont fermés et 9 sont ouverts ;

- 4 étables sur 19 servent également pour le stockage.

3) La qualité des fourrages de l'Aveyron et l'analyse microbiologique par le Docteur G. Reboux (Laboratoire de Mycologie-Parasitologie du CHU de Besançon)

a) Résultats des foins

Les 68 prélèvements de foin provenant des 9 exploitations de « malades » et des 6 exploitations de « témoins » sont analysés. Les résultats sont établis sur 68 fiches individuelles pour une étude au cas par cas et une analyse statistique.
Le Service de Prévention des Risques Professionnels effectuera de nouveaux prélèvements avant la fin de l'année 2008 pour corroborer les résultats actuels.

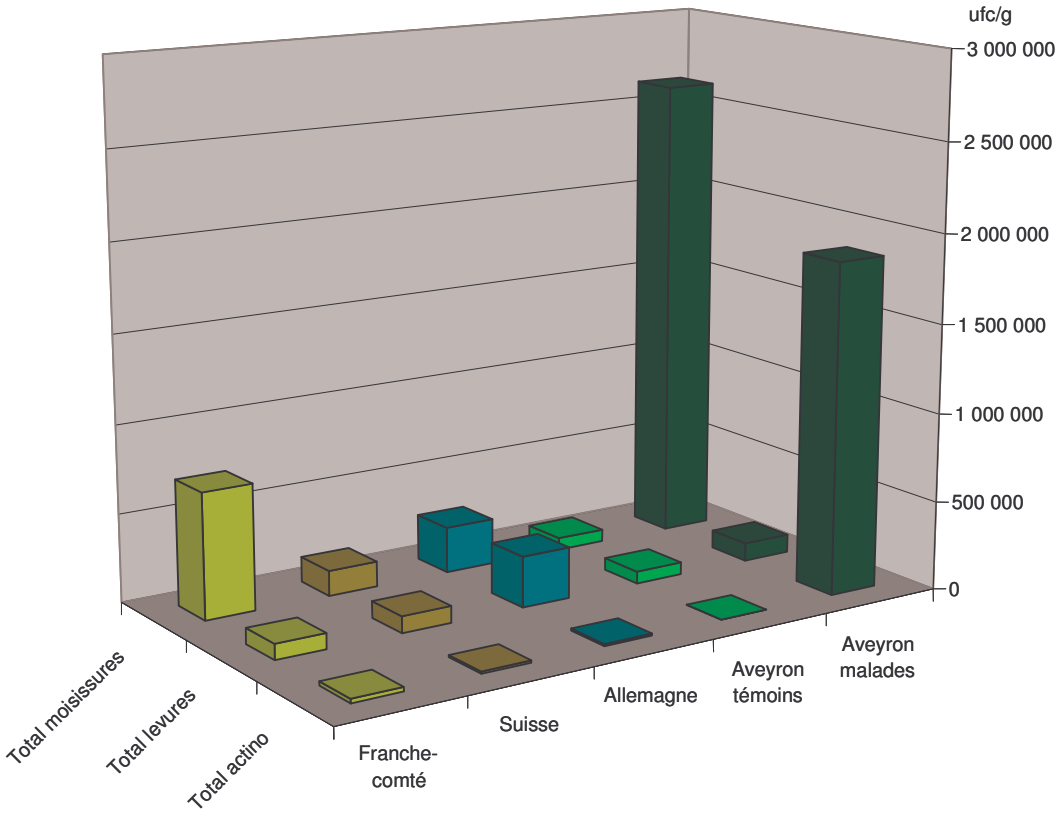
b) Comparaison des foins des malades aux foins des témoins

Une comparaison (en moyenne) de toutes les espèces isolées des foins des témoins et des malades a été effectuée : globalement les foins des témoins contiennent 69 000 ufc/g de moisissures contre 2 630 000 ufc/g dans les foins de malades, 1 800 ufc/g d'actinomycètes dans les foins des témoins contre 1 868 000 ufc/g dans les foins de malades.

La comparaison des lots de foin des malades à ceux des fermes témoins appariées :
Les foins des malades sont plus contaminés dans 4 cas sur 6, identiques dans 1 cas et moins contaminés dans 1 cas.
Les fermes de 3 exploitants n'ont pas de fermes témoins appariées.

La comparaison pour les 3 espèces responsables du PDF en Franche-Comté : les mucorales (comprenant Absidia Corymbifera), Wallemia Sebi et Eurotium spp montre le même profil que la précédente.

D'après les résultats fournis par le laboratoire de Mycologie-Parasitologie du CHU de Besançon qui a réalisé ces comparaisons avec sa banque de données de foins moisis issus de différentes régions de France et d'Europe.



c) Comparaison des foins de l'Aveyron à des foins d'autres régions (à titre indicatif) :

Comparativement les foins des malades de l'Aveyron sont plus contaminés en moisissures et actinomycètes que ceux des autres groupes et notamment ceux des témoins de l'Aveyron. Ces derniers sont les moins contaminés des 5 groupes.
L'influence d'un facteur lié aux conditions régionales ne semble pas en cause et l'analyse de l'influence des pratiques agricoles prend tout son sens.

d) Conclusion

Cette première approche montre que globalement les lots de fourrages issus des fermes hébergeant des agriculteurs présentant des problèmes respiratoires contiennent de façon significative, en moyenne 38 fois plus de moisissures et 1 000 fois plus d'actinomycètes.
Par ailleurs, en comparant les fourrages de fermes d'autres zones, n'hébergeant pas de malade, il ne semble pas y avoir une influence dépendante du département Aveyron.
Les situations pour chaque ferme restent hétérogènes et nécessiteront l'étude lot par lot des conditions de récolte, de conditionnement et de stockage pour en tirer des conclusions en termes de modification de pratiques agricoles.
Ce travail d'analyse ne pourra être mené à bien que par les acteurs de terrain qui connaissent la situation de chaque ferme.

4) Les résultats techniques

a) Sur les réponses aux questions concernant le travail agricole

Elles comportent plusieurs facteurs favorables au développement du PDF : l'altitude, l'élevage, l'exposition quotidienne durant plusieurs années.
En outre, on remarque l'abandon du conditionnement en balles carrées de faible densité par le passé au profit d'une généralisation des balles rondes haute densité connues pour leur rôle favorable au développement des moisissures.
L'installation d'un système de séchage du foin en grange a été faite après le diagnostic de PDF ; les 2 exploitants concernés ont constaté une amélioration de leur état respiratoire suite à ces aménagements et au port du masque respiratoire.

b) Sur les réponses aux questions concernant l'exploitation agricole

La moitié *des étables* sont de construction ancienne, aux conditions de ventilation et d'isolation inadaptées sans cheminée de ventilation pour 8 d'entre elles et sans ouvertures pour (16/21) qui sont de type fermé.

Les bâtiments de stockage suscitent quelques remarques :

Parmi les bâtiments 4 servent également d'étables ce qui dégage un excès de chaleur et d'humidité.

Plus de la moitié sont des constructions anciennes mal ventilées et mal isolées contre l'humidité.

En outre, bon nombre de ces bâtiments ont un pourcentage de remplissage en fourrage trop élevé en début de période de stabulation et 7 bâtiments sont de type fermé ; tous ces facteurs entraînent une mauvaise ventilation source d'excès d'humidité et de chaleur qui favorisent le développement des moisissures.

c) Sur les résultats de l'analyse microbiologique

Les concentrations trop élevées des moisissures et des actinomycètes contenus dans les lots de fourrages des exploitants aveyronnais malades suscitent quelques interrogations :

Les comparaisons aux fourrages d'autres régions montrent qu'il ne semble pas y avoir une influence dépendante de la région Aveyron.
Quelle est l'influence des conditions de récolte sur ces résultats ?
Quelle est l'influence du type de conditionnement ?
Quelle est l'influence des conditions de stockage ?

5 PROPOSITIONS

Les renseignements, les observations et les constatations au cours de cette étude nous amène à formuler trois propositions dans le but d'obtenir un diagnostic plus précoce, d'améliorer la prévention et la prise en charge médico-sociale de la maladie du PDF.

5.1 Proposition d'un questionnaire d'aide au diagnostic

Cette étude met en évidence les difficultés et le retard de diagnostic que provoque cette maladie du Poumon de Fermier.
Il nous a paru intéressant de proposer aux médecins généralistes et aux médecins du travail des régions exposées un aide-mémoire simple qui leur permette de ne pas passer à côté du diagnostic de PDF.

Devant tout symptôme respiratoire, associé ou non à une altération de l'état général, six questions cliniques permettent une orientation du diagnostic :

1) **Quel métier faites-vous ?**
2) **Est ce que vous toussez, presque tous les jours, depuis plus d'un mois et surtout en hiver ?**
3) **Etes-vous essoufflé en marchant vite en terrain plat ou en montant une côte légère à un pas normal ?**
4) **Avez-vous ces ennuis pendant ou après avoir manipulé des végétaux engrangés ?**
5) **Ces ennuis surviennent-ils de façon traînante et/ou répétée ?**
6) **Etes-vous souvent grippé ?**

Interprétation des réponses au questionnaire

Des réponses positives à au moins quatre questions qui comprennent obligatoirement la question 1) et la question 5) sont évocatrices d'un diagnostic probable de BPCO agricole ou de PDF avec nécessité d'un bilan pneumologique spécialisé.

L'usage systématique d'un tel questionnaire simple et rapide, en médecine générale et/ou en médecine du travail, en face de tout symptôme respiratoire chez un professionnel de l'agriculture, peut être utile pour aider à un diagnostic précoce du PDF et des PAPPA.

5.2 Propositions pour améliorer la prévention du PDF

Une collaboration étroite entre le service de santé au travail et le service de prévention des risques peut être d'une grande efficacité.

En pratique :
1) Informer et conseiller en matière d'amélioration des conditions de travail par diminution de l'aérocontamination :
- par l'organisation de formation et d'information à des professionnels de l'agriculture ;
- par la création d'un site internet, dédié à l'information des agriculteurs et des professionnels de santé ;
- par l'organisation de visites d'exploitations.

2) Informer et conseiller en matière de protection individuelle sur les conditions d'utilisation de masques de protection respiratoire, en prévention primaire ou secondaire. Il peut être utile de rappeler qu'en Finlande les masques respiratoires font partie de l'équipement de base de tout agriculteur dès son installation.

3) Par une amélioration de la prévention médicale

- L'identification précoce des sujets à risque, en déconseillant à un jeune agriculteur ayant précocement des problèmes respiratoires aigus ou des signes d'hyper réactivité bronchique lors de l'exposition aux poussières agricoles, de poursuivre cette profession.

- La mise en place d'une surveillance médicale qui permette de dépister les maladies pour lesquelles l'agriculteur n'aurait pas spontanément consulté, pourrait déboucher sur la mise en place de mesures de prévention individuelle, mais aussi à un stade précoce de mesures collectives et sur une réorganisation des conditions de travail.

Cette surveillance médicale des exploitants n'est pas organisée systématiquement dans le régime agricole de sécurité sociale **(25, 31)**.

5.3 Propositions pour améliorer la prise en charge médico-sociale

Par une modification du tableau N°45 du Régime Agricole *« Affections respiratoires professionnelle de mécanisme allergique »*, **(Annexe N°1)**.

Par une meilleure prise en charge des frais occasionnés par l'usage de masques de protection respiratoire.

Par une meilleure compensation du surcoût financier provoqué par la modernisation de l'exploitation et l'amélioration des conditions de travail, par exemple l'aide par l'intermédiaire de l'AGEFIPH : Association de Gestion du Fonds pour l'Insertion Professionnelle des Personnes Handicapées, après reconnaissance du statut de travailleur handicapé **(34, 82)**.

CONCLUSION

A partir de l'étude des huit éleveurs de bétail aveyronnais atteints par la maladie du Poumon de Fermier, Maladie Professionnelle tableau N°45 du Régime Agricole et de l'exploitant atteint de la maladie du Poumon des Eleveurs d'Oiseaux, nous avons tenté de répondre à certaines questions.

Les profils cliniques, les difficultés du diagnostic, les modalités évolutives, l'efficacité de la prévention et de la prise en charge médico-légale sont appréciés à partir des réponses à un questionnaire de santé respiratoire et des dossiers médicaux.

Les méthodes de travail et les caractéristiques des exploitations agricoles sont étudiées à partir des réponses à un questionnaire adapté, à la recherche de liens éventuels avec la maladie.

La composition microbiologique de 68 prélèvements de foin provenant d'exploitations de « malades » et d'exploitations de « témoins » est analysée avec étude comparative des résultats, à la recherche de liens éventuels avec la maladie et/ou des méthodes de travail agricole.

Pour répondre au titre de notre mémoire :

Oui, nous pouvons conclure que la maladie du Poumon de Fermier est toujours d'actualité en 2008 dans l'Aveyron.

Les résultats de cette étude le confirment.

- Les délais entre le début de la maladie et la détermination du diagnostic sont souvent trop longs.
- Les difficultés du diagnostic entraînent une sous évaluation de la maladie.
- L'évolution de la maladie est grave, 30 % des patients atteints développent une insuffisance respiratoire.
- Les conséquences psychologiques et économiques engendrées peuvent être très lourdes.
- Les insuffisances de la prise en charge médico-légale et socioprofessionnelle de la maladie contribuent à aggraver ses conséquences.
- Les difficultés de mise en place de la prévention contre l'exposition aux aérocontaminants agricoles **(Annexe N°5)**, rendent aléatoires les thérapeutiques médicales.

Enfin, nous constatons un réel manque d'information des professionnels de l'agriculture sur la maladie et les moyens pour la prévenir.

Les caractéristiques des étables et des bâtiments de stockage analysées montrent un retard significatif dans la modernisation des installations et des équipements qui contribue au développement des moisissures et à la survenue de la maladie.

Les résultats de l'analyse microbiologique prouvent que les foins des malades de l'Aveyron sont plus contaminés, de façon significative, en moisissures et en actinomycètes que ceux des témoins de l'Aveyron et des foins d'autres régions.

L'influence d'un facteur lié aux conditions géographiques ne semble pas en cause et l'analyse du rôle des pratiques agricoles prend tout son sens.

Les résultats de ce mémoire nous amènent à formuler les propositions suivantes :

1) Aider les médecins généralistes et les médecins du travail à une orientation du diagnostic de BPCO agricole et de PDF, par un questionnaire clinique rapide.

2) Organiser les moyens d'information et de conseils destinés aux professionnels de l'agriculture afin de les sensibiliser à cette maladie en améliorant les conditions de travail et la protection individuelle.

3) Repenser la prévention médicale.

4) Favoriser la prise en charge médico-sociale.

Une nouvelle étude viendra compléter ce travail en effectuant de nouveaux prélèvements de foin, avec une analyse microbiologique et une enquête sur les caractéristiques de chaque lot en termes d'origine, méthode de récolte et condition de stockage.

BIBLIOGRAPHIE

1. Dalphin JC. Alvéolite allergique extrinsèque. CHU. Minjoz J. Besançon.

2. Thaon I, Reboux G, Moulonguet S, Dalphin JC. Les pneumopathies d'hypersensibilité en milieu professionnel. Rev. Mal. Respir 2006 ; 23: 705-25.

3. Dalphin JC. Alvéolite allergique extrinsèque. Encycl Méd Chir Pneumologie, 6-039-E-30,2003, 15p.

4. Dalphin JC, Roussel S, Reboux R. Les actualités dans les pneumopathies d'hypersensibilité en milieu rural. Rev Fr Allergol Immunol Clin 2005 ; 45 :183-188.

5. Dalphin JC, Reboux G. Pneumopathies d'hypersensibilité en milieu professionnel. Encycl Méd Chir, Toxicologie-Pathologie professionnelle 2,2005 :15-30.

6. Larrat JP, Chrétien JC, Viarouge N. Sup Rev du Prat. 57 ; 2007 : 29-32.

7. Dalphin JC. Les aérocontaminants biologiques en milieu agricole. CHU. Minjoz J. Besançon

8. Reboux G, Million L. Microorganismes environnementaux en milieu agricole. Arch. Mal. Prof. et de l'environnement. 2008 ; 69 : 286-288.

9. Rosenberg N. Affections respiratoires non infectieuses professionnelles liées aux agents biologiques. Secteurs agricole et agroalimentaire. Doc Méd Trav.2006 ; 106 : 225-38.

10. Reboux G, Piarroux R, Mauny F, Madroszyk A, Million L, Bardonnet K, Dalphin JC. Role of Molds in farmer's lung disease in eastern France. Am J Respir Crit Care Med. 2001; 163: 1534-1539.

11. Roussel S, Reboux G, Dalphin JC, Pernet D, Laplante JJ, Millon L, Piarroux R. Farmer's lung disease and microbiological composition of hay: A case-control study. Mycropathologia. 2005 ; 160: 273-279.

12. Mauny F, Polio JC, Monnet E, Pernet D, Laplante JJ, Depierre A, Dalphin JC. Longitudinal study of respiratory health in dairy farmers: influence of artificial barn fodder drying. Eur Respir J 1997;10: 2522-2528.

13. Choma D, Westeel V, Dibiez A, Gora D, Meyer V, Pernet D, Polio JC, Madroszyk A, Gibey R, Laplante JJ, Depierre A, Dalphin JC. Etude de la fonction respiratoire en milieu agricole fourrager : influence respective des facteurs professionnels et de l'allergie. Rev Mal Resp 1998; 15: 1S16.

14. Dalphin JC, Pernet D, Reboux G, Martinez J, Dubiez A, Barale T, Depierre A. Influence of mode of storage and drying of fodder on thermophilic actinomycete aerocontamination in dairy farms of the Doubs region of France. Thorax 1991 ; 46: 619-623.

15. Dalphin JC, Polio JC, Pernet D, Matheu MF, Toson B, Dubiez A, Monnet E, Laplante JJ, Depierre A. Influence of barn drying of fodder on respiratory symptoms and function in dairy farmers of the Doubs region of France. Thorax, 1994; 49-1: 50-53.

16. Reboux G, Dalphin JC, Polio JC, Millon L, Baverel J, Martinez J, Girard L, Piarroux R. Influence of buffered propionic acid on the development of micro-organisms in hay. Mycoses 2002 ; 45: 184-187.

17. Roussel S, Rboux G, Dalphin JC, Laplante JJ, Piarroux R. Evaluation of salting as a hay preservative against farmer's lung disease agents. Ann Agric Environ Med 2005; 12: 217-221.

18. Laplante JJ, Dalphin JC, Piarroux R, Reboux G, Roussel S. Pathologies respiratoires en milieu agricole. Rev Prat 2007 ; 57 : 57 (suppl.11) S 56-59.

19. Bos R.-1973. Importance de la maladie du poumon de fermier dans le département de l'Aveyron (A propos de 49 observations). Thèse de médecine Université Paul Sabatier – Toulouse III, 69 p.

20. Leophonte P, Rongieres A, Durand M, Mirman M. La maladie du poumon de fermier dans le département de l'Aveyron (d'après une étude rétrospective de 82 cas). Le Poumon et le Cœur 1978 ; 34 : N° 3.

21. Ramousse IO, Baillon M, Boudet G, Fontana L et coll. Données épidémiologiques et circonstances d'exposition de 36 cas de poumon de fermier en Auvergne. Arch. Mal. Prof Environ 2008 ; 69 : 293-294.

22. Reboux G, Dalphin JC. Précipitines dans les pneumopathies d'hypersensibilité : techniques, indications limites. Rev Mal Respir 2003 ; 20 : 140-143.

23. Piarroux R, Bardonnet K, Dalphin JC. Comparison of four serological techniques in immunological diagnosis of farmer's lung disease. Departements of Respiratory Diseases and of Mycology, University of Besançon, France.

24. Cormier Y, Letourneau L, Rcine G. Significance of precipitins and asymptomatic lymphocytic alveolitis: a 20-year follow-up. Eur Respir J 2004; 23: 523-525.

25. Roussel S, Reboux G, Dalphin JC, Piarroux R. Alvéolites allergiques extrinsèques et exposition aux moisissures. Rev Francoph Lab 2005 ; N° 373.

26. Dalphin JC, Polio JC, Simon-Rigaud ML, Pernet D et al. Analyse rétrospective de l'intérêt des tests de provocation au foin moisi dans la pathologie respiratoire en milieu agricole fourrager. Rev Fr Allergol. 1992 ; 32 (3), 121-128.

27. Lacasse Y, Selman M, Costabel U, Dalphin JC et all. Clinical diagnosis of hypersensitivity pneumonitis. Am J Respir Crit Care Med 2003 ; 168 : 952-958.

28. Dalphin JC, Pernet D, Dubiez A, Laplante JJ, Faucompre C, Fakhfakh F, Depierre A. Evaluation de la fiabilité des moyens de détection de la maladie du poumon de fermier. Rev. Mal. Resp ; 1989 ; 6 : 141-145.

29. Dalphin JC. La pathologie respiratoire en milieu agricole. Serv. Pneumo. CHU Besançon.

30. Dalphin JC. Prévention des maladies respiratoires liées aux polluants biologiques en milieu agricole. Serv. Pneumo. CHU Besançon.

31. Association RAFT-PAPPA. Pathologies Pulmonaires Professionnelles Agricoles. MSA, CHU Besançon.

32. MSA. Appareils de protection respiratoire et filtres : comment choisir ?

33. Dupupet JL. Les aspects médicolégaux de la reconnaissance des pathologies respiratoires agricoles. Arch. Mal. Pro. Environ. 2008 ; 69 : 289-292.

34. Dalphin JC, Dewitte JD. Reconnaissance et réparation des pneumopathies d'hypersensibilité professionnelles. Rev. Mal. Respir. 2000 ; 17 : 1036-1042.

35. Abadia G, de La Seiglière A, Frimat P. Réglementation des maladies professionnelles en agriculture. Rev. Prat. Sup. 2007 ; 60-62.

36. Ameille J, Dalphin JC, Caubarrère I. Quel barème d'incapacité pour les maladies respiratoires professionnelles ? 5e congrès de pneumologie de langue française. 1S214.

37. Abadia G, Gayet C, Delemotte B, Delepine A, Leprince A. Les maladies professionnelles. Guide d'accès aux tableaux du régime général et du régime agricole. INRS Paris, 2006, 350 p.

38. GERM'O'P-2001. Etiologies des alvéolites allergiques extrinsèques. Hôpital cardiovasculaire et pneumologie Louis Pradel 69 394 Lyon Cedex 03.

39. Dalphin JC, Venier AG, Dalphin ML. Environnement agricole et allergies. Med. Hyg. 2004 ; 62 : 629-36.

Sources Internet :

40. Lafont R, Méthodes physiques de séparation et d'analyse et méthodes de dosage des biomolécules. www.snv.jussieu.fr/bmedia/lafont/electrophorese/E2.html, dernière visite le 29 août 2008

41. Faire reculer le poumon de fermier, 7 août 2008. Le Jura Agricole et Rural : Thèmes Santé. www.juragricole.com/news/fullstory.php/aid/9039/Faire_reculer_le_poumon_de_fermier.html, dernière visite le 29 août 2008

42. MSA de Franche Comté, www.msafranchecomte.fr/front/id/msafranchecomte/, dernière visite le 29 août 2008

ANNEXE N°1

RÉGIME AGRICOLE
Tableau 45

Affections respiratoires professionnelles de mécanisme allergique

Date de création : 16 janvier 1979
Dernière mise à jour : 19 juin 1998 (Décret du 17 juin 1998)

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste indicative des principaux travaux susceptibles de provoquer ces maladies
A - Rhinite, asthme ou dyspnée asthmatiforme, confirmé par tests ou par épreuves fonctionnelles, récidivant après nouvelle exposition.	7 jours	**A** - Manipulation ou emploi habituels, dans l'exercice de la profession, de tous produits.
B - Broncho-alvéolite aiguë ou subaiguë avec syndrome respiratoire (dyspnée, toux, expectoration) et/ou signes généraux confirmés par l'exploration fonctionnelle respiratoire et la présence de signes immunologiques significatifs (présence d'anticorps précipitants dans le sérum contre l'agent pathogène responsable ou, en l'absence de ces anticorps, signes d'alvéolite lymphocytaire au lavage broncho-alvéolaire).	30 jours	**B. C. D** - Travaux exposant à l'inhalation de poussières provenant notamment : - de la manipulation de foin moisi ou de particules végétales moisies ; - de l'exposition aux poussières d'origine aviaire ; - de l'affinage de fromages ; - de la culture des champignons de couche ; - du broyage ou du stockage des graines de céréales alimentaires : blé, orge, seigle ; - de l'ensachage de la farine et de son utilisation industrielle ou artisanale ; - de l'élevage des petits animaux de laboratoire ; - de la préparation des fourrures ; - de la manipulation, traitement et usinage des bois et tous travaux exposant aux poussières de bois.
C - Pneumopathies chroniques : Fibrose pulmonaire avec signes radiographiques et troubles respiratoires confirmés par l'exploration fonctionnelle lorsqu'il y a des signes immunologiques significatifs.	3 ans	
D - Complications - insuffisance respiratoire chronique obstructive ; - hyposystolie ou asystolie par insuffisance ventriculaire droite.	10 ans	

ANNEXE N°2

CODE DE LA SECURITE SOCIALE
Livre 4 : Accidents du travail et maladies professionnelles (Dispositions propres et dispositions communes avec d'autres branches).
Titre 6 : Dispositions concernant les maladies professionnelles.
Article L461-1 Modifié par Loi 98-1194 1998-12-23 art. 40 I 1° JORF 27 décembre 1998.

Les dispositions du présent livre sont applicables aux maladies d'origine professionnelle sous réserve des dispositions du présent titre. En ce qui concerne les maladies professionnelles, la date à laquelle la victime est informée par un certificat médical du lien possible entre sa maladie et une activité professionnelle est assimilée à la date de l'accident.
Est présumée d'origine professionnelle toute maladie désignée dans un tableau de maladies professionnelles et contractée dans les conditions mentionnées à ce tableau.
Si une ou plusieurs conditions tenant au délai de prise en charge, à la durée d'exposition ou à la liste limitative des travaux ne sont pas remplies, la maladie telle qu'elle est désignée dans un tableau de maladies professionnelles peut être reconnue d'origine professionnelle lorsqu'il est établi qu'elle est directement causée par le travail habituel de la victime.
Peut être également reconnue d'origine professionnelle une maladie caractérisée non désignée dans un tableau de maladies professionnelles lorsqu'il est établi qu'elle est essentiellement et directement causée par le travail habituel de la victime et qu'elle entraîne le décès de celle-ci ou une incapacité permanente d'un taux évalué dans les conditions mentionnées à l'article L. 434-2 et au moins égal à un pourcentage déterminé.
Dans les cas mentionnés aux deux alinéas précédents, la caisse primaire reconnaît l'origine professionnelle de la maladie après avis motivé d'un comité régional de reconnaissance des maladies professionnelles. La composition, le fonctionnement et le ressort territorial de ce comité ainsi que les éléments du dossier au vu duquel il rend son avis sont fixés par décret. L'avis du comité s'impose à la caisse dans les mêmes conditions que celles fixées à l'article L. 315-1.
CITE : Code de la sécurité sociale L434-2 , L315-1 .

ANNEXE N°3

BARÈME INDICATIF D'INVALIDITÉ

6.9. **DEFICIENCE FONCTIONNELLE**
6.9.1. TROUBLES FONCTIONNELS NON MESURABLES OU TROUBLES FONCTIONNELS LEGERS..... 5 à 10 %
6.9.2. INSUFFISANCES RESPIRATOIRES CHRONIQUES LEGERES..... 10 à 40 %
caractérisées par l'un au moins des critères suivants :
- Trouble ventilatoire restrictif (TVR) avec capacité pulmonaire totale comprise entre 60 et 80 % de la valeur théorique.
- Trouble ventilatoire obstructif (TVO) avec VEMS supérieur à 1 500 ml soit supérieur à 75 % de la valeur théorique.
- Pa02 supérieure à 70 mmHg, ou à 70 Tor, ou à 9,3 kPa.
6.9.3. INSUFFISANCES RESPIRATOIRES CHRONIQUES MOYENNES..... 40 à 67 %
caractérisées par l'un au moins des critères suivants :
- Trouble ventilatoire restrictif avec capacité pulmonaire totale comprise entre 50 et 60 % de la valeur théorique.
- Trouble ventilatoire obstructif avec VEMS entre 1 000 ml et 1 500 ml (soit entre 50 et 75 % de la valeur théorique).
- Pa02 entre 60 et 70 mmHg, ou 60 et 70 Tor, ou 8,3 à 9,3 kPa.
- Signes électro-écho-cardiographiques de retentissement ventriculaire droit.
- Poussées d'insuffisance ventriculaire droite lors de surinfections pulmonaires
6.9.4. INSUFFISANCES RESPIRATOIRES CHRONIQUES GRAVES..... 67 à 100 %
caractérisées par l'un au moins des critères suivants :
- Trouble ventilatoire restrictif avec capacité pulmonaire totale comprise entre 40 et 50 % de la valeur théorique.
- Trouble ventilatoire obstructif avec VEMS entre 700 et 1 000 ml (soit entre 30 et 50 % de la valeur théorique).
- Pa02 entre 50 et 60 mmHg, ou entre 50 et 60 Tor, ou entre 6,6 et 8 kPa.
- Signes permanents périphériques et électro-écho-cardiographiques de retentissement ventriculaire droit.
6.9.5. INSUFFISANCES RESPIRATOIRES CHRONIQUES SÉVÈRES..... 100 %
caractérisées par l'un au moins des critères suivants :
- Trouble ventilatoire restrictif avec capacité pulmonaire totale inférieure à 40 % de la valeur théorique.
- Trouble ventilatoire obstructif avec VEMS inférieur à 700 ml (soit inférieur à 30 % de la valeur théorique).
- Pa02 inférieure à 50 mm Hg, ou 50 Tor, ou 6,6 kPa.
- Forme grave d'insuffisance ventriculaire droite.

ANNEXE N°4

Pneumopathies d'hypersensibilité en milieu agricole (38)

D'après : Etiologies des alvéolites allergiques extrinsèques. GERM'O'P-2001. Hôpital cardiovasculaire et pneumologie Louis Pradel 69394 Lyon Cedex 03

DENOMINATION	RESERVOIR ANTIGENIQUE HABITUEL	ANTIGENES PRESUMES
Maladie du poumon de fermier	Foin, fourrage, paille, céréales, Fumier, substances végétales moisies Système de climatisation d'un tracteur	**Actinomycètes thermophiles** Micropolyspora faeni Saccharopolyspora rectivirgula Thermoactinomyces (T) Vulgaris, sacchari, viridis Streptomyces sp (?) **Micromycètes** Aspergillus (A) sp -Candida albicans -Absidia corymbifera Penicillium brevicompactum, -P. olivicolor -Eurotium amstelodami -Wallemia sebi Penicillium olivicolor Bactéries à Gram négative -Erwinia herbicola, Rhizopus sp
Alvéolite aux engrais	Engrais et débris végétaux contaminés	Streptomyces albus
Poumon des minotiers (ou maladie des minotiers)	Blé contaminé par les charençons	Sitophilus granaris
Poumon de compost	Compost (fabrication ou utilisation, notamment horticulture et maeaichage) Copeaux de bois utilisés dans le compost des plantations d'orchidées.	Aspergillus sp Cryptostroma corticale
Maladie des éleveurs d'oiseaux	Déjections, sérums d'oiseaux (pigeons, poules, dindons, oies) Bagueur de hiboux Elevage d'oiseaux sauvages et de rapaces	Protéines aviaires (IgA) Mucines intestinales « Substances » aviaires indéterminées Antigène de hiboux Antigènes aviaires
Maladies des fromagers	Moisissures des fromages : Gruyère (surtout « Emmental »), bleu D'Auvergne, Cantal, fourme d'Ambert, Roquefort…	Penicillium casei, Penicillium Roqueforti, Acarus siro, camemberti, notatum

ANNEXE N°4 (Suite)

Maladies des champignonistes Lycoperdose	Compost des champignons Champignons eux-mêmes Vesse de loup, Pholiotes, Shiitake, Tricholomes (Japon) Pleurotes Tricholomes ou Shimeji (Japon) Bunashimeji	**Actinomycètes thermophiles** S. rectivirgula, M. faeni, T. vulgaris, Actinobifida dichotomica, Exellospora flexuosa, Thermononospora alba, fusca curvata **Micromycètes** Glaucus
Poumon des ouvriers du malt Maladies des torréfacteurs de café Poumon des planteurs de thé Alvéolites au coton Alvéolite au soja Alvéolites à Penicillium sp	Orge moisie, houblon germé Poussières de café, café vert Poussières de thé Poussières de coton Aliments pour animaux contenant du soja ; moisissures dans un atelier d'entomologie	Aspergillus fumigatus, A.clavatus Inconnu. Moisissures ? Inconnu. Moisissures ? Coton ? Antigènes de l'écorce de soja Penicillium sp
Alvéolites liées au travail du bois -Maladie des écorceurs d'érable -Sécoïose -Maladie des bûcherons -Maladie des scieurs de bois -Autres	Moisissures sous l'écorce d'érable Poussières de séquoias Chêne et érable (notamment) Moisissures des vielles planches, moisissures dans la sciure Travail de divers bois	Cryptostroma corticale Aureabasidium sp Graphilium sp, Pullularia spp Penicillium sp Paecilomyces sp Rhizopus sp Micromycètes Trichoderma koningii Alternaria, autres (?)
Poumon des horticulteurs (serres) Subérose	compost Moisissures de liège (bûcherons ou entreprises de fabrication de bouchons) Poussière de liège elle-même ?	Aspergillus niger Penicillium frequentans Penicillium glabrum Chrisonilia sitophila Aspergillus fumigatus (?)
Maladie des vignerons	Moisissures du raisin (pourriture grise) Araignée rouge	Botrytis cinerea Araignée rouge
Poumon des cribleurs de pomme de terre	Moisissures présentent sur les pommes de terre	Actinomycètes thermophiles Aspergillus
Poumon des ouvriers du paprika	Poussières de paprika	Mucor stolonifa
Bagassose	Résidus moisis de cannes à sucre	Actinomycètes thermophiles T. vulgaris, sacchari, Probablement autres actinomycètes

ANNEXE N°5

Aérocontaminants agricoles et troubles respiratoires (39)

Les principales substances auxquelles les agriculteurs sont régulièrement exposés sont classées en 5 catégories, chaque catégorie étant responsable de plusieurs maladies ou syndromes (tableau).

Les aérocontaminants les plus répandus sont les poussières végétales, les microorganismes saprophytes de nature fongique et/ou bactérienne et leurs toxines, et les produits chimiques (gaz irritants et pesticides notamment).

Substances végétales Céréales, foin, lin, chanvre, tabac, soja, oléagineux, pollens,…	• Asthme, rhinite, • Bronchite chronique, • Obstruction bronchique.
Microorganismes • Moisissures • Bactéries (dont actinomycètes thermophiles) • Toxines bactériennes et fongiques	• AAE*, • Organic dust toxic syndrome, • Asthme et hyperréactivité bronchique, • Obstruction bronchique chronique.
Protéines et squames animales	• Asthme, rhinite, • AAE.
Acariens et insectes	• Asthme, rhinite, • AAE.
Produits chimiques et gaz toxiques NH3, H2O, CO2, NO2, SO2, Pesticides, engrais.	• Toux, bronchiolite, asthme, • Oedème pulmonaire, fibrose, • Cancer bronchique.

RESUME

La maladie du poumon de fermier est une pneumopathie d'hypersensibilité, maladie professionnelle inscrite au tableau N°45 du régime agricole. Elle se développe le plus souvent en zone de moyenne montagne où se pratique l'élevage. Le diagnostic n'est pas aisé et l'évolution peut-être grave. Le traitement est surtout préventif, incluant la modernisation de l'exploitation, la réorganisation des tâches et le port du masque de protection respiratoire.
Ce mémoire cherche à mieux connaître l'état actuel des différents aspects cliniques et évolutifs de cette maladie, ainsi que sa prévention. L'étude de neuf observations d'exploitants agricoles de l'Aveyron, de leurs réponses à un questionnaire médical et à un questionnaire sur leur exploitation permet de mieux cerner les relations entre la maladie du poumon de fermier et les méthodes de travail. Des analyses microbiologiques réalisées sur des prélèvements de foin appartenant aux exploitations de malades et de témoins confirment la présence de 38 fois plus de moisissures et 1 000 fois plus d'actinomycètes dans les foins des agriculteurs malades.
Les résultats constatés témoignent des difficultés du diagnostic avec des délais trop longs, une évolution souvent grave, une prévention difficile à mettre en œuvre. Les conséquences médicales, sociales et professionnelles sont lourdes. En conclusion, un questionnaire clinique d'aide au diagnostic est proposé, ainsi que des pistes pour améliorer la prévention et la prise en charge médico-sociale.

Mots-clés : poumon de fermier, pneumopathies d'hypersensibilité, maladies professionnelles

ABSTRACT

The farmer's lung disease is an hypersensitivity pneumonitis, a professional disease registered in the chart number 45 of the agricultural system. It develops mostly in the area of lowmountain range where they do breeding. The diagnosis is not easy, the evolution may be serious. The treatment is especially preventive, including the modernization of the farm, the reorganization of the tasks and the wearing of a breathing mask.
This work tries to get a better knowledge of different clinical and evolutive aspects of this disease, as well as its warn out. This study of nine watching out of farmers in Aveyron and their answers to a medical questionnaire and to a questionnaire on their farm, allows to understand better relations between the farmer's lung disease and his methods of working. Microbiological analyses, done on samples of hay belonging to ill people's farms and of healthy farmers confirm the presence of 38 times more moulds and 1 000 times more actinomycetes in hays of ill farmers.
The noted results show the difficulties of diagnosis with too long delays, an often serious evolution, a prevention difficult to organize. The medical, social and professional consequences are heavy. In conclusion a clinical questionnaire to help the diagnosis is proposed as well as tracks to improve the prevention and the medical and social coverage.

Key Words: farmer's lung disease, hypersensitivity pneumonitis, occupational diseases