

Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2018

THESE **POUR LE DIPLOME D'ETAT** **DE DOCTEUR EN MEDECINE** **(décret du 16 janvier 2004)**

présentée et soutenue publiquement
le 28 septembre 2018 à Poitiers
par **Madame Sophie Krompholtz**

Titre

Enquête de pratique de la spirométrie dans les services de santé
au travail de l'ancienne région Poitou-Charentes

COMPOSITION DU JURY

Président : Monsieur le Professeur Michel Druet-Cabanac

Membres : Monsieur le Professeur Jean-Marc Soulat
Madame le Professeur Isabelle Baldi

Directeur de thèse : Madame le Docteur Audrey Watrin

Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2018

THESE **POUR LE DIPLOME D'ETAT** **DE DOCTEUR EN MEDECINE** **(décret du 16 janvier 2004)**

présentée et soutenue publiquement
le 28 septembre 2018 à Poitiers
par **Madame Sophie Krompholtz**

Titre

Enquête de pratique de la spirométrie dans les services de santé
au travail de l'ancienne région Poitou-Charentes

COMPOSITION DU JURY

Président : Monsieur le Professeur Michel Druet-Cabanac

Membres : Monsieur le Professeur Jean-Marc Soulat
Madame le Professeur Isabelle Baldi

Directeur de thèse : Madame le Docteur Audrey Watrin



Le Doyen,

Année universitaire 2017 – 2018

LISTE DES ENSEIGNANTS DE MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

- AGIUS Gérard, bactériologie-virologie (**surnombre jusqu'en 08/2018**)
- ALLAL Joseph, thérapeutique
- BATAILLE Benoît, neurochirurgie
- BRIDOUX Frank, néphrologie
- BURUCOA Christophe, bactériologie – virologie
- CARRETIER Michel, chirurgie générale
- CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
- CHRISTIAENS Luc, cardiologie
- CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- DAHYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie – réanimation
- DEBAENE Bertrand, anesthésiologie réanimation
- DEBIAIS Françoise, rhumatologie
- DROUOT Xavier, physiologie
- DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie
- FAURE Jean-Pierre, anatomie
- FRASCA Denis, anesthésiologie-réanimation
- FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
- GAYET Louis-Etienne, chirurgie orthopédique et traumatologique
- GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
- GILBERT Brigitte, génétique
- GOMBERT Jean-Marc, immunologie
- GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
- GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
- HADJADJ Samy, endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
- HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
- HOUETO Jean-Luc, neurologie
- INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale
- JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
- JABER Mohamed, cytologie et histologie
- JAYLE Christophe, chirurgie thoracique t cardio-vasculaire
- KARAYAN-TAPON Lucie, cancérologie
- KEMOUN Gilles, médecine physique et de réadaptation (**en détachement**)
- KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie générale
- LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire
- LELEU Xavier, hématologie
- LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
- LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie
- LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
- LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques (**surnombre jusqu'en 12/2017**)
- MACCHI Laurent, hématologie
- MARECHAUD Richard, médecine interne (**émérite à/c du 25/11/2017**)
- MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire (**surnombre jusqu'en 08/2018**)
- MEURICE Jean-Claude, pneumologie
- MIGEOT Virginie, santé publique
- MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique
- MIMOZ Olivier, anesthésiologie – réanimation
- NEAU Jean-Philippe, neurologie
- ORIOT Denis, pédiatrie
- PACCALIN Marc, gériatrie
- PERAULT Marie-Christine, pharmacologie clinique
- PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire
- PIERRE Fabrice, gynécologie et obstétrique
- PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
- RICHER Jean-Pierre, anatomie
- RIGOARD Philippe, neurochirurgie
- ROBERT René, réanimation
- ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
- ROBLOT Pascal, médecine interne
- RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
- SAULNIER Pierre-Jean, thérapeutique
- SILVAIN Christine, hépato-gastro-entérologie
- SOLAU-GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
- TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
- THIERRY Antoine, néphrologie
- THILLE Arnaud, réanimation
- TOUGERON David, gastro-entérologie
- TOURANI Jean-Marc, cancérologie
- WAGER Michel, neurochirurgie

Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALBOUY-LLATY Marion, santé publique
- BEBY-DEFAUX Agnès, bactériologie – virologie
- BEN-BRIK Eric, médecine du travail (en détachement)
- BILAN Frédéric, génétique
- BOURMEYSTER Nicolas, biologie cellulaire
- CASTEL Olivier, bactériologie - virologie – hygiène
- COUDROY Rémy, réanimation
- CREMNITER Julie, bactériologie – virologie
- DIAZ Véronique, physiologie
- FEIGERLOVA Eva, endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
- FROUIN Eric, anatomie et cytologie pathologiques
- GARCIA Magali, bactériologie-virologie
- LAFAY Claire, pharmacologie clinique
- PERRAUD Estelle, parasitologie et mycologie (mission 09/2017 à 03/2018)
- RAMMAERT-PALTRIE Blandine, maladies infectieuses
- SAPANET Michel, médecine légale
- SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
- THUILLIER Raphaël, biochimie et biologie moléculaire

Professeur des universités de médecine générale

- BINDER Philippe
- GOMES DA CUNHA José

Maître de conférences des universités de médecine générale

- BOUSSAGEON Rémy (disponibilité de 10/2017 à 01/2018)

Professeurs associés de médecine générale

- BIRAULT François
- PARTHENAY Pascal
- VALETTE Thierry

Maîtres de Conférences associés de médecine générale

- AUDIER Pascal
- ARCHAMBAULT Pierrick
- BRABANT Yann
- FRECHE Bernard
- MIGNOT Stéphanie
- VICTOR-CHAPLET Valérie

Enseignants d'Anglais

- DEBAIL Didier, professeur certifié
- SIMMONDS Kevin, maître de langue étrangère

Professeurs émérites

- DORE Bertrand, urologie (08/2020)
- EUGENE Michel, physiologie (08/2019)
- GIL Roger, neurologie (08/2020)
- GUILHOT-GAUDEFFROY François, hématologie et transfusion (08/2020)
- HERPIN Daniel, cardiologie (08/2020)
- KITZIS Alain, biologie cellulaire (16/02/2019)
- MARECHAUD Richard, médecine interne (**émérite à/c du 25/11/2017 – jusque 11/2020**)
- POURRAT Olivier, médecine interne (08/2018)
- RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire (08/2018)
- SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (08/2020)
- TOUCHARD Guy, néphrologie (08/2018)

Professeurs et Maîtres de Conférences honoraires

- ALCALAY Michel, rhumatologie
- ARIES Jacques, anesthésiologie-réanimation
- BABIN Michèle, anatomie et cytologie pathologiques
- BABIN Philippe, anatomie et cytologie pathologiques
- BARBIER Jacques, chirurgie générale (ex-émérite)
- BARRIERE Michel, biochimie et biologie moléculaire
- BECQ-GIRAUDON Bertrand, maladies infectieuses, maladies tropicales (ex-émérite)
- BEGON François, biophysique, médecine nucléaire
- BONNOT Catherine, hématologie – transfusion
- BONTOUX Daniel, rhumatologie (ex-émérite)
- BURIN Pierre, histologie
- CASTETS Monique, bactériologie -virologie – hygiène
- CAVELLIER Jean-François, biophysique et médecine nucléaire
- CHANSIGAUD Jean-Pierre, biologie du développement et de la reproduction
- CLARAC Jean-Pierre, chirurgie orthopédique
- DABAN Alain, oncologie radiothérapie (ex-émérite)
- DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
- DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
- DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
- FAUCHERE Jean-Louis, bactériologie-virologie (ex-émérite)
- FONTANEL Jean-Pierre, Oto-Rhino-Laryngologie (ex-émérite)
- GRIGNON Bernadette, bactériologie
- GUILLARD Olivier, biochimie et biologie moléculaire
- GUILLET Gérard, dermatologie
- JACQUEMIN Jean-Louis, parasitologie et mycologie médicale
- KAMINA Pierre, anatomie (ex-émérite)
- KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino-Laryngologie
- LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex-émérite)
- LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
- MAGNIN Guillaume, gynécologie-obstétrique (ex-émérite)
- MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
- MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (ex-émérite)
- MARILLAUD Albert, physiologie
- MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (ex-émérite)
- MORICHAU-BEAUCHANT Michel, hépato-gastro-entérologie
- MORIN Michel, radiologie, imagerie médicale
- PAQUEREAU Joël, physiologie
- POINTREAU Philippe, biochimie
- REISS Daniel, biochimie
- RIDEAU Yves, anatomie
- SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
- TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
- TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex-émérite)
- VANDERMARCO Guy, radiologie et imagerie médicale

REMERCIEMENTS

Au Professeur Michel Druet-Cabanac :

Merci de présider le jury de cette thèse. Je vous adresse également mes chaleureux remerciements pour avoir accepté, avec beaucoup de bienveillance, d'assurer la coordination du Diplôme d'Etudes Spécialisées de médecine du travail des internes de Poitiers et pour vos précieux conseils.

Aux Professeurs Isabelle Baldi et Jean-Marc Soulat :

Merci de juger mon travail et d'avoir accepté d'effectuer un si long déplacement pour cette soutenance.

J'adresse mes remerciements au Docteur Audrey Watrin :

Un immense merci de m'avoir fait l'honneur de diriger ma thèse, pour ton éclairage, les précieux conseils et le soutien que tu m'as apportés. Ton regard et tes remarques furent salutaires dans les moments de doute et m'ont permis d'aller au bout de ce travail, qui fut, malgré tout et en grande partie grâce à toi, une expérience positive.

Merci au Professeur Jean-Claude Meurice, chef du service de pneumologie du CHU de Poitiers, pour m'avoir fait l'honneur de lire ce travail et pour m'avoir accueillie dans votre service.

A tout le personnel des services de consultations de pneumologie et des EFR du CHU de Poitiers, sans qui l'idée de cette thèse n'aurait pas germé. Un merci tout particulier au Docteur Christophe Rault pour sa participation.

Je remercie également chaleureusement tous les services de santé au travail, les médecins et leurs équipes ayant bien voulu participer à cette enquête, ainsi que le Dr James Alves, Médecin Inspecteur Régional du Travail.

A mes tuteurs et maîtres, qui influencent et influenceront longtemps ma pratique en santé au travail. Un remerciement tout particulier au Docteur Jean-Luc Julinet, médecin de prévention de la Ville de Poitiers et au Docteur Hélène Ruck, médecin du travail à l'ASSTV86, ainsi qu'à leurs équipes : vous m'avez apporté bien plus qu'un enseignement en santé au travail.

A mes amis de promo de ces quatre années d'internat : compagnons de gites (et de galère parfois), quel plaisir d'avoir traversé cette expérience avec vous ! Un énorme merci à Fanny Moreau pour le coup de pouce pour cette thèse.

A mes parents, Henri et Nanou, pour m'avoir permis d'étudier la médecine dans des conditions idéales et de m'avoir soutenue jusqu'au bout.

A mon compagnon Vincent. Merci pour ton soutien indéfectible, pour ton support sans faille. Merci d'être là tous les jours à mes côtés quand j'ai besoin de parler, quand j'ai besoin de silence, quand j'ai besoin de rire ou simplement besoin de ta présence. Merci d'être toi.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	5
TABLE DES MATIÈRES	7
LISTE DES ABRÉVIATIONS	9
GÉNÉRALITÉS	10
1. APPORT DE L'ÉVALUATION DE LA FONCTION RESPIRATOIRE EN SANTÉ AU TRAVAIL ..	11
1.1 Aide à la détermination de l'aptitude au poste de travail	12
1.2 Dépistage de pathologie en lien avec le travail	13
2. PRATIQUE DE LA SPIROMÉTRIE	18
2.1 Caractéristiques des spiromètres de bureau	18
2.2 Paramètres explorés par la spirométrie	19
2.3 Critères de qualité d'une spirométrie	22
INTRODUCTION.....	26
MATÉRIEL ET MÉTHODES	28
1. CRITÈRES D'INCLUSION	28
2. QUESTIONNAIRES	29
3. ÉVALUATION DE LA VALIDITÉ DES SPIROMÉTRIES	29
4. ANALYSE STATISTIQUE	30
RÉSULTATS	31
1. STATISTIQUES DESCRIPTIVES.....	31
1.1 Au niveau socio-démographique.....	31
1.2. Prescription et indications des examens de la fonction respiratoire	33
1.3 Opérateur et spiromètre	39
1.4 Déroulement de l'examen.....	41
2. QUALITÉ DES SPIROMÉTRIES RÉALISÉES	44
2.1 Analyse des caractéristiques des spirométries reçues	44

2.2	Acceptabilité.....	46
2.3	Répétabilité	46
3.	STATISTIQUES ANALYTIQUES	47
3.1	Moyen d’exploration de la fonction respiratoire en fonction de l’indication.....	47
3.2	Facteurs de corrélation avec la qualité des spirométries pratiquées dans le service de santé au travail	48
	DISCUSSION	50
1.	INTÉRÊTS DE L’ÉTUDE	50
2.	ANALYSE DES RÉSULTATS.....	51
2.1	Population des répondants.....	51
2.2	Fréquence des examens et indications	52
2.3	Conditions de réalisation de la spirométrie	55
2.4	Qualité générale des examens.....	58
3.	BIAIS DE L’ÉTUDE	62
	CONCLUSION.....	64
	BIBLIOGRAPHIE	65
	LISTE DES TABLEAUX	71
	LISTE DES FIGURES	72
	ANNEXES.....	73
	RÉSUMÉ	85

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ACOEM : American College of Occupational and Environmental Medicine

ATS : American Thoracic Society

ERS : European Respiratory Society

BPCO : Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive

CNOM : Conseil National de l'Ordre des Médecins

CPT : Capacité Pulmonaire Totale

CVF : Capacité Vitale Forcée

EFR : Explorations ou Épreuves fonctionnelles Respiratoires

GOLD : Global initiative for chronic Obstructive Lung Disease

HAS : Haute Autorité de Santé

MTPH : Médecine du Travail du Personnel Hospitalier

NIOSH : National Institute for Occupational Safety and Health

SPLF : Société de Pneumologie de Langue Française

SST : Service de Santé au Travail

TVO : Trouble Ventilatoire Obstructif

TVR : Trouble Ventilatoire Restrictif

VEMS : Volume Expiratoire Maximal à la première Seconde

GÉNÉRALITÉS

Les Explorations ou Epreuves Fonctionnelles Respiratoires (EFR) sont les examens paracliniques permettant d'évaluer les volumes pulmonaires, les débits respiratoires et les échanges gazeux entre les poumons et le sang que ce soit au repos, à l'effort ou au cours du sommeil.

Les EFR participent aux diagnostics positif, étiologique et de gravité de nombreuses pathologies pulmonaires et thoraciques, notamment dans le diagnostic et le suivi de la Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive (BPCO), de l'asthme, de pathologies interstitielles pulmonaires [1]. Ces examens sont généralement réalisés au sein d'un plateau technique d'explorations fonctionnelles respiratoires, en centre hospitalier.

Parmi l'ensemble des EFR, la spirométrie mesure les débits respiratoires et les volumes pulmonaires mobilisables. Elle permet la mesure du Volume Expiratoire Maximal à la première Seconde (VEMS) et de la Capacité Vitale Forcée (CVF).

Le VEMS correspond au volume d'air expulsé lors de la première seconde d'une manœuvre d'expiration forcée. La CVF est le volume pulmonaire qu'un sujet expulse depuis une inspiration maximale jusqu'à expiration maximale lors d'une manœuvre d'expiration forcée. Un rapport VEMS/CVF inférieur à 0,7 définit un Trouble Ventilatoire Obstructif [2], qui peut être observé dans la maladie asthmatique et la BPCO.

La spirométrie peut être pratiquée à partir d'un appareil portatif ou miniature, appelé spiromètre, et ainsi être accessible aux pneumologues libéraux, médecins généralistes, centres d'exams de santé et services de santé au travail.

Les indications générales de la spirométrie sont détaillées dans le tableau 1 [3].

Tableau 1 Indications générales de la spirométrie

Diagnostic	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer la fonction respiratoire en présence de symptômes, de signes physiques ou d'anomalies biologiques (gazométriques en particulier) • Mesurer l'effet d'une pathologie sur la fonction respiratoire • Dépister les individus exposés à un risque de pathologie respiratoire • Évaluer le risque préopératoire • Évaluer un pronostic • Évaluer l'état de santé avant le début d'une activité physique, professionnelle ou de loisir
Surveillance	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer l'effet d'une intervention thérapeutique • Décrire l'évolution d'une maladie touchant la fonction respiratoire • Surveiller les personnes exposées à des agents nocifs pour la santé respiratoire • Rechercher des réactions indésirables à des médicaments ayant une toxicité pulmonaire connue
Évaluation d'une invalidité	<ul style="list-style-type: none"> • dans le cadre d'un programme de réhabilitation • dans la perspective d'une assurance • dans un contexte médico-légal
Santé publique	<ul style="list-style-type: none"> • Enquêtes épidémiologiques • Dérivation des formules de référence • Recherche clinique

1. APPORT DE L'ÉVALUATION DE LA FONCTION RESPIRATOIRE EN SANTÉ AU TRAVAIL

Les indications de l'évaluation de la fonction respiratoire en santé au travail sont multiples. En France et pendant plusieurs années, le Code du Travail a imposé la pratique d'EFR prescrites par les médecins du travail, pour les salariés occupant certains postes [4–7]. C'est le cas notamment pour les travaux exposant aux fibres d'amiante, dont le texte paru en 1996 demandait la réalisation d'EFR à l'embauche puis au moins tous les deux ans [7]. L'ensemble de ces textes a été abrogé par un arrêté du 28 décembre 2015, n'imposant plus de façon légale la réalisation systématique de ce type d'examen [8].

1.1 AIDE A LA DÉTERMINATION DE L'APTITUDE AU POSTE DE TRAVAIL

Peu de postes de travail font l'objet d'obligation de recours à la spirométrie dans la détermination de l'aptitude au poste.

L'arrêté du 6 mai 2000 fixant les conditions d'aptitude médicale des sapeurs-pompiers professionnels et volontaires indique que la réalisation d'une spirométrie est nécessaire à l'engagement. L'absence de manifestation d'hyperréactivité bronchique est nécessaire pour l'aptitude et tout antécédent ou élément clinique évocateur d'allergie oto-rhino-laryngologique ou d'asthme doit faire l'objet d'un bilan pneumologique orienté.

Le travail en milieu hyperbare (plongeurs, par exemple), quant à lui, fait l'objet de recommandations de bonne pratique par la Société de Physiologie et de Médecine Subaquatiques et Hyperbares de Langue Française et par la Société Française de Médecine du Travail. Ces sociétés préconisent la réalisation de boucles débit-volume à l'embauche puis régulièrement, à compléter par des EFR plus poussées au moindre doute, afin d'écartier les sujets atteints d'un trouble ventilatoire obstructif (BPCO ou asthme non contrôlé), à risque important et mortel de barotraumatisme pulmonaire lors de la décompression [9]. Les recommandations précisent également que seuls les médecins spécifiquement formés à la médecine hyperbare devraient pouvoir déterminer l'aptitude à ces postes.

Enfin, à titre indicatif, de nombreuses fiches toxicologiques éditées par l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) recommandent la pratique d'EFR à l'embauche afin d'éviter si possible l'affectation aux postes les plus exposants des salariés dont l'altération de la fonction pulmonaire les rend plus vulnérables à certains risques.

Aptitude au port des équipements de protection respiratoire

Les équipements de protection respiratoire s'utilisent en cas d'insuffisance des moyens de protection collective lors de tâches effectuées dans un environnement contaminé par des gaz, vapeurs, aérosols, poussières ou bien en cas de risque d'asphyxie.

Les recommandations de 1996 de l'American Thoracic Society (ATS) précisent que la détermination de l'aptitude à l'usage d'appareils de protection respiratoire ne nécessite pas de tests fonctionnels respiratoires de manière systématique. Elles préconisent plutôt l'usage

d'un questionnaire préalable pour dépister les sujets ayant besoin d'une évaluation plus approfondie [10], par exemple celui créé par l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA) [11]. Ces propos sont corroborés par une étude sur plus de 5500 salariés porteurs d'appareils de protection respiratoires [12] : sur les 65 sujets déclarés inaptes ou ayant une restriction au port de l'équipement, la décision médicale avait été prise d'après le résultat de la spirométrie indépendamment de l'interrogatoire et de l'examen physique pour 5 d'entre eux (0,1 % de l'ensemble des salariés).

De plus, une spirométrie anormale ou une pathologie respiratoire ne présage pas de l'intolérance de l'équipement de protection respiratoire [13–16]. Dans l'ensemble, de nombreux auteurs tendent à considérer qu'une personne médicalement apte à faire son travail sans l'équipement de protection respiratoire est en capacité de le faire avec [10,17–19].

1.2 DÉPISTAGE DE PATHOLOGIE EN LIEN AVEC LE TRAVAIL

Le dépistage d'un trouble ventilatoire obstructif en lien ou non avec le travail peut avoir plusieurs intérêts :

- identifier les facteurs de risques d'altération de la fonction respiratoire pour pouvoir mettre en place des moyens de prévention appropriés ;
- identifier les malades, pour permettre une prise en charge précoce et qu'ils bénéficient d'une réparation de leur préjudice au titre des maladies professionnelles le cas échéant (asthme et BPCO d'origine professionnelle).

Surveillance longitudinale du Volume Expiratoire Maximal à la première Seconde (VEMS)

Les recommandations de l'ATS de 2014 [20] reprises par l'American College of Occupational and Environmental Medicine (ACOEM) incitent à la réalisation d'une surveillance longitudinale du VEMS [21]. Cette surveillance a pour objectif la mise en évidence de manière précoce d'un déclin accéléré du VEMS.

Une diminution du VEMS supérieure à 15 % par rapport à la perte attendue liée à l'âge du sujet est considérée comme anormale. La valeur de référence pour le calcul de la perte liée à l'âge est celle d'un examen de référence pour ce même sujet, et non les valeurs de référence

pour la population. Cette procédure permet un dépistage des sujets en amont de l'observation d'un rapport VEMS/CVF $< 0,7$, ce seuil étant critiqué par l'ATS et l'European Respiratory Society (ERS) car il entraîne un risque de sur-diagnostiquer un TVO auprès d'une population âgée de plus de 50 ans et de sous diagnostiquer un TVO auprès des adultes de moins de 40 ans. D'autre part, cette recommandation s'appuie sur le fait que la mesure du VEMS est moins sujette à erreur que celle de la CVF souvent sous-estimée.

Dépistage de la Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive (BPCO)

La BPCO est une maladie respiratoire chronique définie par une obstruction non réversible des voies aériennes. La maladie, d'aggravation progressive, peut aboutir à une insuffisance respiratoire chronique et seule l'interruption de l'exposition aux facteurs responsables permet d'en ralentir l'évolution.

Sa définition spirométrique selon le GOLD est : un rapport VEMS/CVF < 70 % après bronchodilatateurs [22], ou inférieur au 95^{ème} percentile de la valeur de référence (méthode de la Limite Inférieure de la Normale) selon l'ATS et l'ERS [20].

La prévalence de la BPCO dans la population vue en consultation de santé au travail varie entre 4,6 % et 5,73 % en fonction des études [23,24]. Bien que la fumée de tabac en soit le principal agent causal, la part des BPCO d'origine professionnelle sur l'ensemble des BPCO est estimée entre 15 % [25,26] et 21 % [27]. De nombreux facteurs d'exposition (vapeurs, gaz, poussières et fumées), résumés dans le tableau 2, sont corrélés à une augmentation de risque de BPCO [28]. Une cohorte récente confirme le rôle des poussières organiques et d'une exposition aux pesticides dans la genèse de certaines BPCO [27].

Une synergie entre exposition tabagique et expositions professionnelles est parfois observée. Dans une méta-analyse réalisée en 2013, J. Szram et al. retrouvent cette synergie auprès des fumeurs exposés aux fumées de soudage qui ont un déclin accéléré du VEMS par rapport aux soudeurs non tabagiques [29]. Les BPCO professionnelles seraient plus symptomatiques et plus fréquemment associées aux allergies respiratoires que les BPCO post tabagiques [30], mais ces caractéristiques ne permettent pas de les différencier lors de l'examen clinique. Les symptômes sont peu présents au début de la maladie et on estime que deux tiers les patients atteints ne seraient pas diagnostiqués [31].

Pour toutes ces raisons, le dépistage de la BPCO en santé au travail fait l'objet de plusieurs recommandations. L'ATS incite à la réalisation de spirométrie de dépistage tous les 2 à 3 ans pour les professionnels exposés [20]. La SPLF, dans le cadre du plan BPCO 2005 – 2010, préconise un dépistage systématique des sujets de plus de 40 ans fumeurs ou anciens fumeurs, et/ou exposés à des facteurs de risques de BPCO professionnelle.

Tableau 2 : Facteurs de risque de BPCO professionnelles (d'après Ameille J. et al ; La Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive Professionnelle : une maladie méconnue ; Revue des maladies respiratoires, 2006)

Risque :	Poste ou exposition :	Commentaire :
Risque avéré	Mineurs de charbon	
	Bâtiments et Travaux Publics	Tunnelier (silice) Asphaltage des routes (fumées de bitume)
	Fonderie / sidérurgie	Accélération du déclin du VEMS
	Industrie Textile	
	Milieu agricole /culture céréalière et élevage de porc et production laitière	Poussières de céréales et pesticides
Risque probable ou possible	Poussières de bois	Déclin accéléré du VEMS
	Fumées de soudage	Atteintes de petites voies aériennes, déclin accéléré du VEMS chez les fumeurs exposés
	Usinage des métaux / fluides de coupe	
Nuisances pour lesquelles les études sont discordantes	Cadmium	Doute sur lien avec emphysème
	Amiante	Résultats non en faveur d'une relation causale entre exposition à l'amiante et TVO
	Fibres minérale artificielle	Déclin du VEMS chez les ouvriers de fabrication uniquement
	Isocyanates	Excès de risque de bronchite chronique (mais facteur causal avéré pour l'asthme professionnel)
	Noir de carbone (fabrication de caoutchouc)	Excès de bronchite chronique et baisse VEMS

Les EFR dans la stratégie diagnostique de l'asthme professionnel

La prévalence en population générale de l'asthme chez les sujets de plus de 15 ans est estimée à 6 % [32]. La fraction attribuable de l'origine professionnelle serait entre 5 et 15 % selon les différentes études épidémiologiques [33,34]. Seize pourcent des asthmatiques relatent une aggravation de leurs symptômes au cours du travail [35].

L'asthme professionnel se définit par la présence d'une inflammation des voies aériennes, d'une obstruction bronchique fluctuante et une hyperréactivité bronchique non spécifique dues à des facteurs d'exposition professionnelle [36]. Six substances sont responsables de près de 60 % des asthmes professionnels en France (tableau 3), d'après la synthèse de l'Observatoire National de l'Asthme Professionnel parue en 2016 [37].

Tableau 3 : Fréquence des étiologies de l'asthme professionnel d'après l'Observatoire National des Asthmes Professionnel [38]

Pourcentages des cas d'Asthme Professionnel	Substances ou mélanges incriminés
19,4 %	Farine
18,5 %	Ammoniums quaternaires
8,8 %	Persulfates alcalins
7,2 %	Isocyanates
6,2 %	Autres produits de nettoyage

En cas de symptômes évocateurs rapportés, les EFR ont leur place pour établir le diagnostic positif [1], mais la spirométrie peut être normale entre les crises d'asthme. Bien que l'ATS recommande une spirométrie de dépistage tous les 6 mois à 1 an pour les travailleurs exposés à des substances incriminées dans l'Asthme professionnel [20], certains auteurs soulignent le faible intérêt d'un dépistage par spirométrie auprès de sujets asymptomatiques [39,40].

La Société Française de Médecine du Travail recommande, quant à elle, la pratique d'une EFR avec recherche d'une hyperréactivité bronchique non spécifique auprès des sujets atteints de rhinite allergique professionnelle, dans le but d'identifier les sujets les plus à risque de développer un asthme professionnel [41].

Chez l'asthmatique connu, le risque est d'observer une aggravation de l'asthme dans un contexte d'exposition à des allergènes ou à des irritants : il s'agit alors d'un asthme aggravé

par le travail. Plus que la spirométrie, la mesure du Débit Expiratoire de Pointe (DEP) pluriquotidienne et sur plusieurs semaines peut être un moyen de mettre en évidence une fluctuation de la fonction respiratoire parfois non perçue par le patient [39].

Réparations et reconnaissance d'une maladie professionnelle

Certaines pathologies peuvent faire l'objet d'une reconnaissance en maladie professionnelle pour les salariés du Régime Général et ceux du Régime Agricole. La reconnaissance en maladie professionnelle permet au salarié de bénéficier de prestations en nature (exonération du ticket modérateur ; tiers payant ; prise en charge à 100 % des soins) et en espèces en cas d'arrêt maladie pour la pathologie reconnue (indemnités journalières à hauteur de 60 % du salaire de base pour les 28 premiers jours d'arrêt, puis de 80 % du salaire de base).

Après consolidation de la maladie, les séquelles donnent lieu à une indemnisation, sous forme d'un capital ou d'une rente. Les travailleurs déclarés inaptes à leur poste du fait d'une maladie professionnelle peuvent bénéficier d'une indemnité temporaire d'incapacité au cours du mois pendant lequel l'employeur effectue une recherche de reclassement.

Les maladies professionnelles font l'objet d'une liste restreinte appelée « tableau de maladies professionnelles » et sont indexées au Code de la Sécurité Sociale. Ces pathologies bénéficient de la présomption d'imputabilité du travail si toutes les conditions du tableau sont remplies (durée d'exposition éventuelle, délai de prise en charge, liste limitative de facteurs d'exposition...).

En pathologie respiratoire, 22 tableaux indiquent la réalisation d'EFR pour leur reconnaissance en maladie professionnelle (ANNEXE 1) et seuls trois tableaux précisent les valeurs minimales du déclin du VEMS pour pouvoir bénéficier de la reconnaissance. Les pathologies « hors tableau » ou bien ne remplissant pas toutes les conditions d'un tableau existant peuvent faire l'objet d'une demande auprès du Comité Régional de Reconnaissance des Maladies Professionnelles (CRRMP). Dans ce contexte, il n'y a pas de présomption d'imputabilité et la preuve du lien avec le travail est à la charge du patient. Dans cette optique, un examen de référence au début de l'exposition professionnelle attestant de la normalité des EFR à ce moment pourrait constituer une aide en vue d'étayer le dossier de demande de reconnaissance [42,43].

2. PRATIQUE DE LA SPIROMÉTRIE

2.1 CARACTÉRISTIQUES DES SPIROMÈTRES DE BUREAU

Les spiromètres de bureau peuvent être autonomes, intégrant la possibilité d'imprimer les résultats directement à la machine, d'autres comprennent un capteur devant être relié à un ordinateur. En terme de fiabilité, le fabricant doit spécifier que le matériel respecte bien un ensemble de critères édictés en 2005 par l'ATS et l'ERS [3,44]. Les spiromètres sont également caractérisés par le type de capteur employé afin de mesurer les débits, dont les trois principaux sont les suivants :

Les pneumotachographes, capteurs utilisant le principe de l'effet Venturi. L'appareil mesure la différence de pression en amont et en aval d'une zone de rétrécissement. Cette différence est proportionnelle au débit d'air inspiré ou expiré. Ils présentent l'inconvénient d'être sensibles aux facteurs environnementaux (température, pression atmosphérique) risquant d'entraîner des variations de la mesure.

Les turbines : le flux respiratoire fait tourner une hélice qui entraîne une turbine. L'élément tournant émet une impulsion en passant devant un capteur optique (infrarouge). La fréquence des impulsions est proportionnelle au débit. Elles sont moins sensibles aux conditions ambiantes, mais leurs pièces mobiles peuvent s'user ou s'obstruer.

Les capteurs à ultrasons, fonctionnant sur le principe de l'effet Doppler, en détectant la différence de fréquences d'ondes d'entrées et de sortie de l'air.

L'ATS et de l'ERS recommandent une vérification au moins quotidienne de l'étalonnage (ou calibration) des spiromètres, afin de s'assurer que l'appareil est réglé dans les limites de l'étalonnage (par exemple : $\pm 3\%$ de la valeur exacte). Dans le cas contraire, l'appareil doit être ré-étalonner. Ces vérifications quotidiennes doivent être effectuées avec une seringue de 3 litres. Elles peuvent être complétées par une calibration biologique en faisant réaliser périodiquement des spirométries par des sujets sains dont les valeurs ont été déterminées antérieurement [45,46].

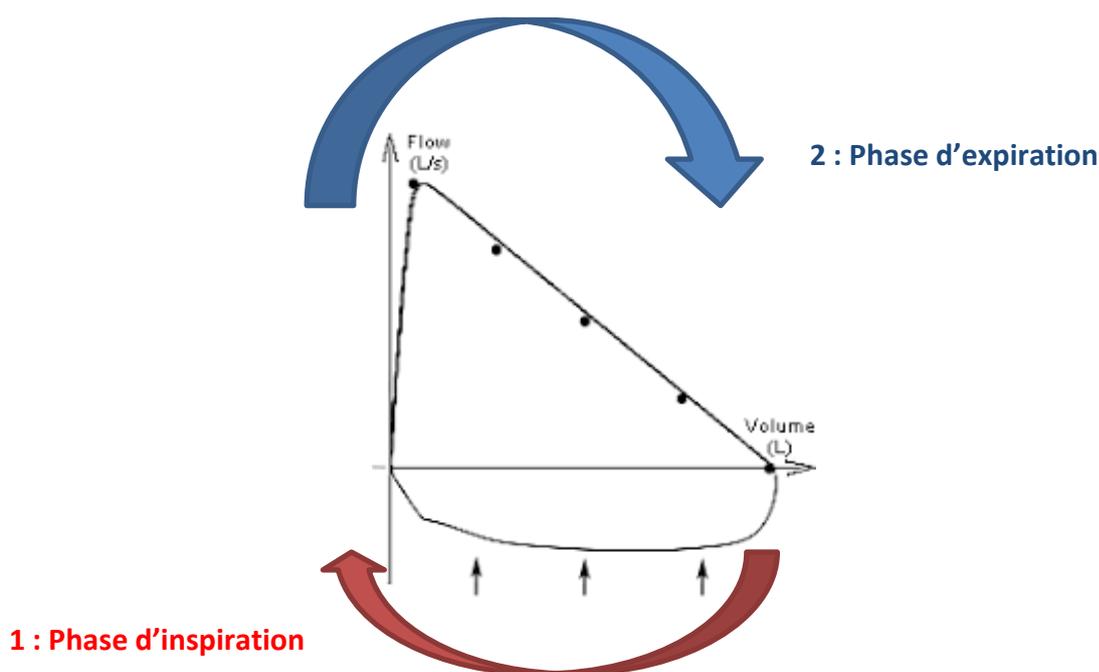
Parallèlement aux spiromètres de bureau, il existe des appareils appelés « mini-spiromètres », tel le Piko6©. Ces appareils recherchent un Trouble Ventilatoire Obstructif par la mesure du rapport VEMS sur Volume expiré maximal à la 6^{ème} seconde, ce dernier constituant une approximation de la CVF.

2.2 PARAMÈTRES EXPLORÉS PAR LA SPIROMÉTRIE

En médecine du travail, l'examen le plus couramment pratiqué est la boucle débit-volume, au cours d'une manœuvre d'expiration forcée [42]. Sa réalisation est détaillée en annexe (ANNEXE 2). Cette manœuvre permet la mesure de plusieurs paramètres de la fonction respiratoire, tels que le VEMS et la CVF. Pour mémoire, au cours d'une manœuvre d'expiration forcée, le VEMS correspond au volume d'air expulsé lors de la première seconde et la CVF est le volume d'air total expulsé à partir d'une inspiration maximale jusqu'à expiration complète.

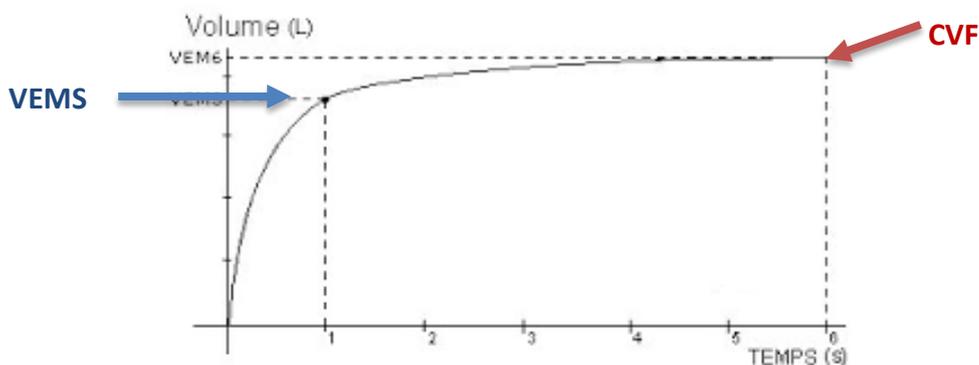
L'interprétation de l'examen s'effectue à la lecture des paramètres enregistrés couplée à l'observation de la boucle débit-volume : en ordonnée se lit le débit en Litre par seconde et en abscisse se lit le volume d'air expulsé en Litre. Par convention, une inspiration se traduira par une courbe allant de droite à gauche, et l'expiration, une courbe de gauche à droite, comme l'indique la figure 1.

Figure 1: Boucle débit-volume d'une spirométrie



Parallèlement à la boucle débit-volume, la courbe du volume en fonction du temps peut être observée. Le point maximal atteint correspond à la CVF. Le volume à la première seconde correspond au VEMS, comme indiqué sur la figure 2.

Figure 2 : Courbe volume-temps d'une spirométrie



VEMS : Volume Expiré Maximal à première Seconde ; CVF : Capacité Vitale Forcée.

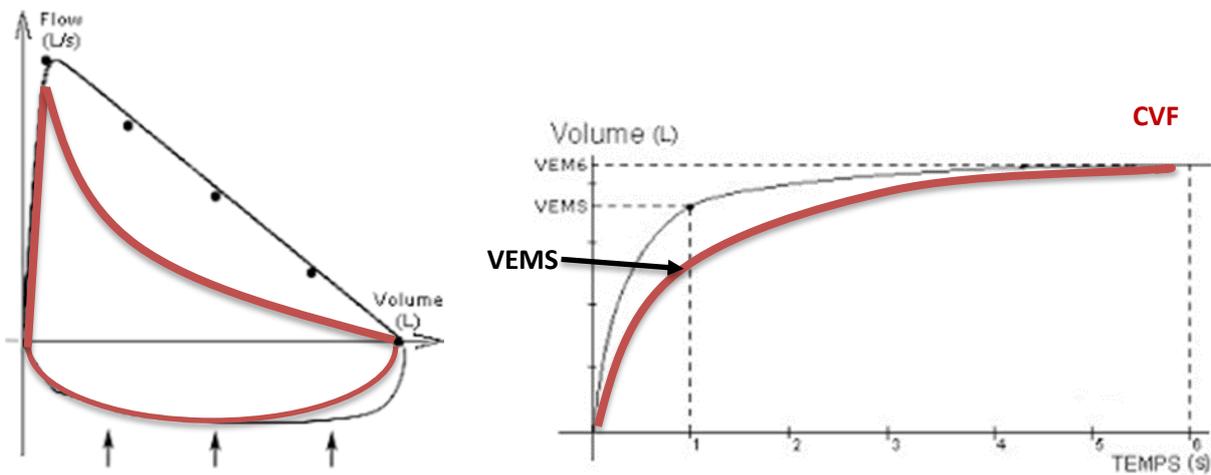
La spirométrie permet le dépistage précoce de Trouble ventilatoire Obstructif (TVO) qui correspond à la diminution des débits dans les voies aériennes alors que les volumes pulmonaires sont normaux. Un TVO se caractérise par un rapport VEMS/CVF inférieur à 0,7 selon la définition du GOLD (Global initiative for chronic Obstructive Lung Disease) [2]. Un TVO se traduit par un aspect concave vers le haut sur la boucle débit-volume et par une pente douce sur la courbe volume-temps (figure 3).

Le diagnostic étiologique s'appuie sur d'autres tests paracliniques notamment fonctionnels (nouvelle spirométrie suite à administration de bronchodilatateur pour évaluer la réversibilité du TVO, etc.) ou d'imagerie, sans oublier le contexte clinique de la survenue du TVO (tabagisme ou non, exposition à un allergène, etc.).

La diminution de la CVF avec un rapport VEMS/CVF normal peut suggérer l'existence d'un Trouble Ventilatoire Restrictif ou TVR. Un TVR traduit une limitation de l'expansion du volume des poumons. Il peut se rencontrer dans les stades avancés de fibrose pulmonaire (comme l'asbestose), de pathologie pleurale ou thoracique, ou encore dans les maladies neuromusculaires affectant les muscles respiratoires [47]. Il se traduit par une diminution proportionnelle des débits respiratoires et de la CVF sur la boucle débit-volume et sur la courbe volume-temps (figure 4).

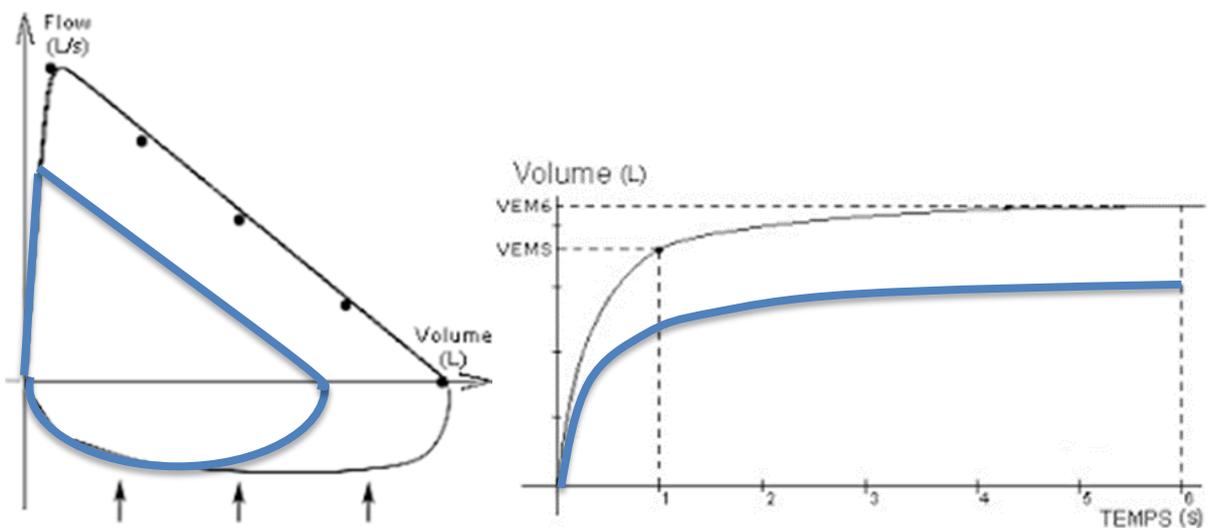
Le diagnostic positif d'un TVR est établi par une diminution de la Capacité Pulmonaire Totale (CPT), volume qui correspond à la somme de la Capacité Vitale et du Volume de Réserve (volume d'air présent dans les poumons à la fin d'une expiration complète), volume non mobilisable et donc non mesurable par la spirométrie.

Figure 3 : Trouble Ventilatoire Obstructif sur la boucle débit volume et la courbe volume-temps



VEMS : Volume Expiratoire Maximal à la première Seconde ; CVF : Capacité Vitale Forcée

Figure 4 : Aspect suggérant un Trouble Ventilatoire Restrictif sur la boucle débit-volume et la courbe volume-temps



VEMS : Volume Expiratoire Maximal à la première Seconde

2.3 CRITÈRES DE QUALITÉS D'UNE SPIROMÉTRIE

Afin qu'une spirométrie puisse être interprétable, sa réalisation doit répondre à des critères de qualité et de répétabilité, définis par l'ATS/ERS en 2005, repris en langue française par la Société de Pneumologie de Langue Française en 2007 [3]. Ces critères d'acceptabilité sont évalués pendant l'examen, en observant le patient, les boucles débit-volume et quand cela est possible, la courbe volume-temps.

Pour que l'examen puisse être interprétable, il est nécessaire :

- d'observer un début brutal de l'expiration, avec un pic précoce et un débit maximal dès le début de l'expiration, témoin d'un effort maximal, sans lequel le VEMS risque d'être sous-estimé (figure 5C et 5D) ;
- qu'il n'y ait pas de toux ou de reprise précoce d'une inspiration lors de l'expiration, ce qui fausse les valeurs mesurées (figure 5B) ;
- que l'expiration dure au moins 6 secondes et que la fin de l'expiration se termine en pente douce sur la boucle débit-volume ou en plateau sur la courbe volume-temps. Un arrêt prématuré se détecte par la présence d'une marche d'escalier à la fin de la courbe d'expiration de la boucle-débit-volume (figure 5C, 5E) ou par une absence d'aplatissement de la courbe volume-temps (figure 6). Une expiration incomplète sous-estime la valeur de la CVF.

Une courbe est acceptable si elle remplit les 3 critères, elle est exploitable si elle remplit au moins les 2 premiers.

Plusieurs essais sont nécessaires pour pouvoir interpréter correctement l'examen et s'assurer que le patient ait réalisé un effort maximal. Au moins 3 essais acceptables sont nécessaires afin d'atteindre les critères de répétabilité de l'examen :

- une différence inférieure à 150 mL entre les 2 plus hautes valeurs du VEMS ;
- une différence inférieure à 150 mL entre la plus haute valeur de la CVF et la 2ème plus haute valeur.

Il est nécessaire de renouveler la manœuvre jusqu'à l'obtention de ces critères, dans la limite de 8 essais au cours d'un examen ou bien en cas de mauvaise tolérance du patient.

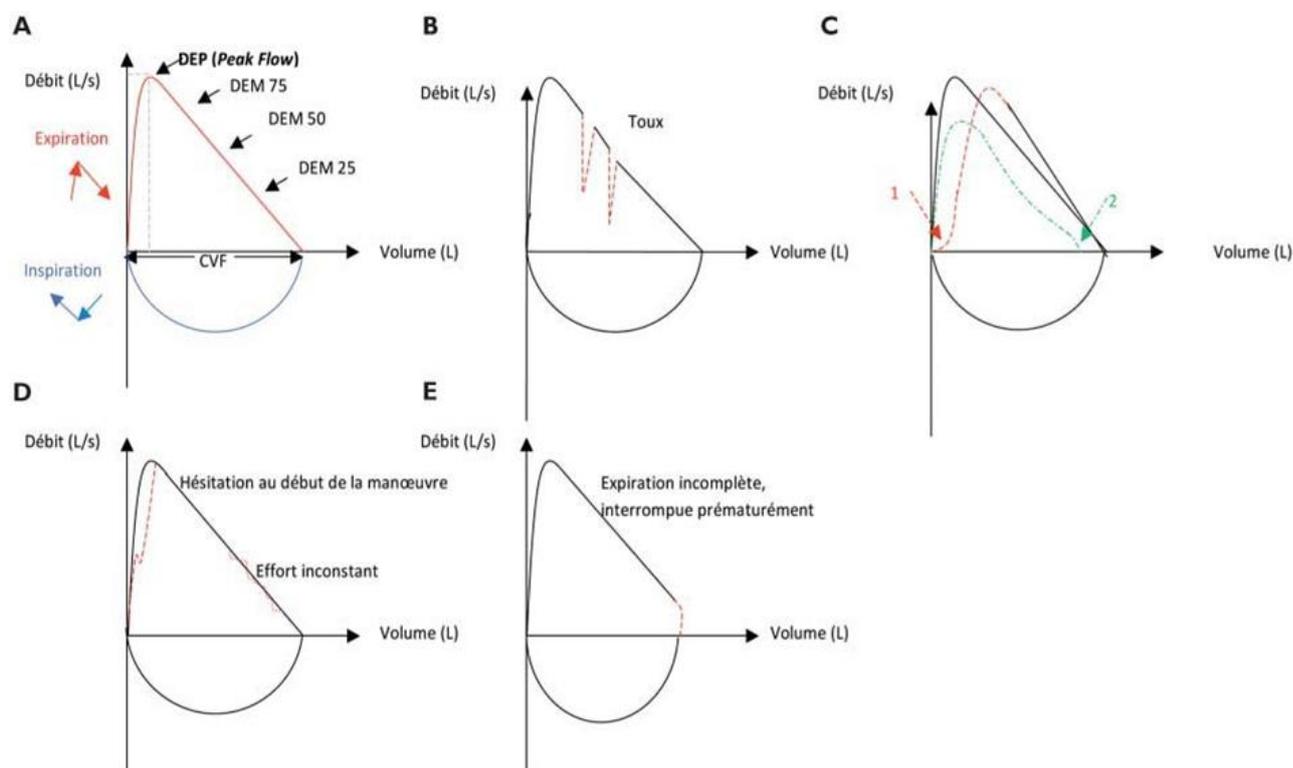
Cette étape importante permet de s'assurer d'une mesure fiable du VEMS et de la CVF du patient. Une seule boucle débit-volume, même bien effectuée, ne permet pas d'être certain que le patient ait été au maximum de ses capacités.

Une fois ces critères atteints, on choisit pour interprétation l'essai dont les valeurs sont les plus élevées (ou bien le plus haut VEMS, et la plus haute CVF, même si ils ne proviennent pas du même essai).

La procédure est synthétisée par la figure 7.

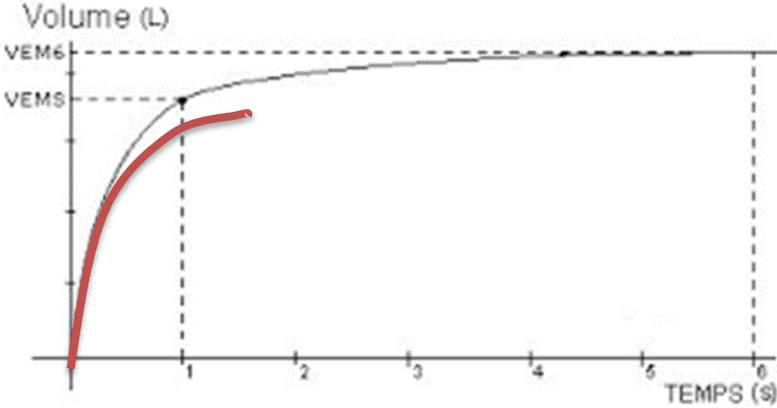
Le rôle de l'opérateur est primordial dans la réalisation d'un examen de qualité. Le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) et la SPLF rappellent que la formation de l'opérateur est indispensable, que celle-ci devrait être renouvelée périodiquement et que les examens pratiqués par l'opérateur devraient faire l'objet d'une évaluation annuelle dans le cadre de l'évaluation des pratiques professionnelles [48].

Figure 5 : Exemples de boucles débit-volume bien et mal réalisées [49]



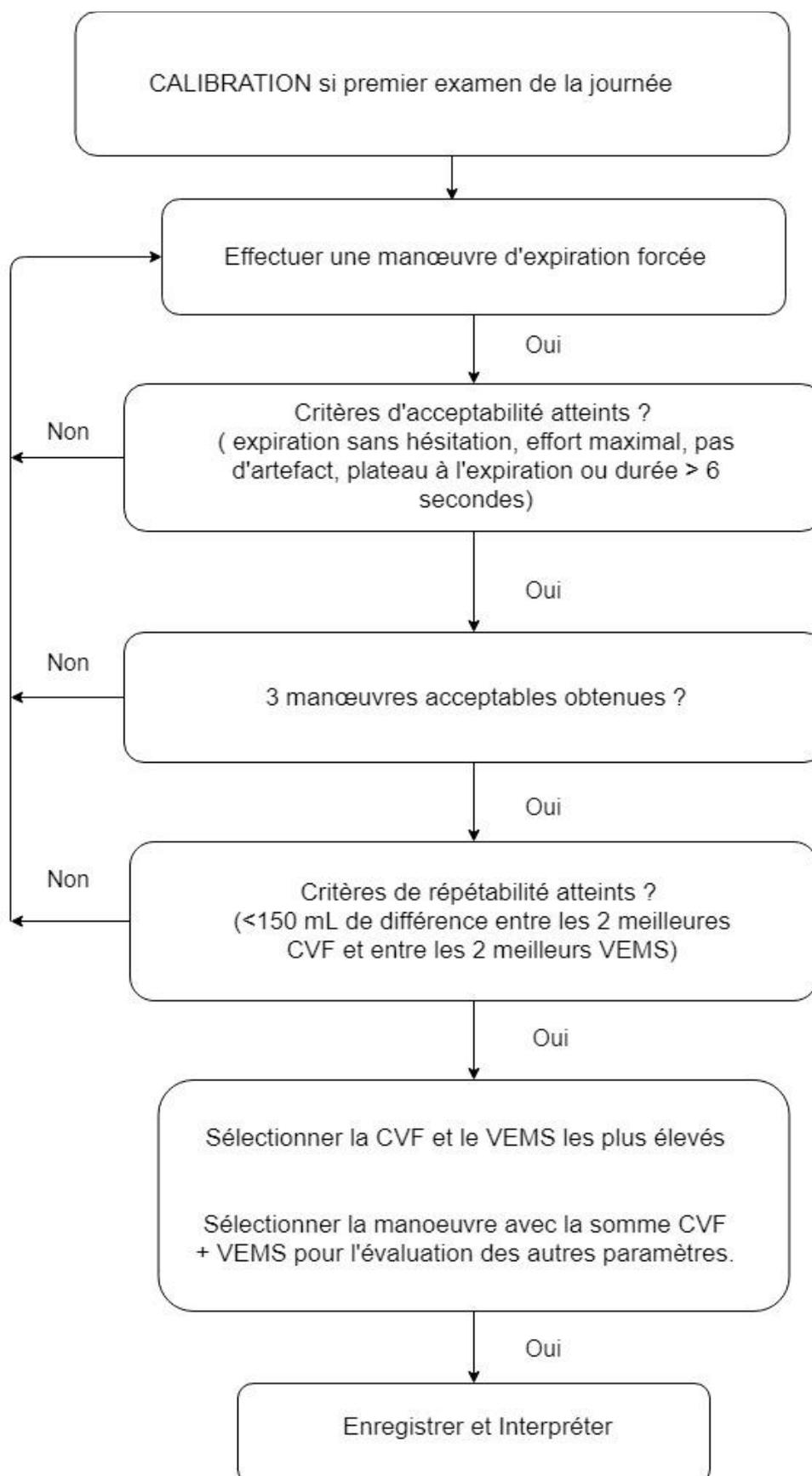
DEP : Débit Expiratoire de Pointe ; DEM 75 : Débit Expiratoire Médian ; figure C, courbe 1 : hésitation au moment de l'expiration ; figure C, courbe 2 : interruption prématurée de l'expiration.

Figure 6 : Interruption prématurée de l'examen sur la courbe volume-temps (courbe rouge)



VEMS : Volume Expiratoire Maximal à la première Seconde

Figure 7: Synthèse des étapes d'une spirométrie



CVF : Capacité Vitale Forcée ; VEMS : Volume Expiratoire Maximal à la première Seconde

INTRODUCTION

En France et jusqu'en 2016, le code du travail imposait pour certaines catégories de travailleurs la pratique à l'embauche et de manière régulière la réalisation d'EFR. L'abrogation de ces textes laisse le médecin du travail libre de déterminer lui-même la nécessité et la périodicité de la surveillance de la fonction respiratoire des salariés. Cependant peu de recommandations nationales existent afin de guider la pratique, en dehors de celles concernant la surveillance post exposition à l'amiante (où elles n'ont pas d'indication) ou le travail en milieu hyperbare (où elles sont obligatoires afin de déterminer l'aptitude au poste).

Les indications de la spirométrie en santé au travail sont larges [42] et des recommandations internationales préconisent leur utilisation, notamment dans le suivi longitudinal du déclin du VEMS [20] dans un contexte d'expositions pouvant conduire au développement d'un asthme ou d'une BPCO professionnelle [25]. Ce dépistage permet la mise en évidence précoce d'une altération de la fonction respiratoire, avant l'apparition de symptômes, mais nécessite une technique d'exécution irréprochable basée sur des critères de qualité clairement définis [3]. Le dépistage d'une maladie en lien avec le travail peut donner lieu sous certaines conditions à sa reconnaissance en maladie professionnelle et des EFR peuvent être indispensables en ce sens [50].

La mesure du VEMS peut être effectuée à l'aide d'un spiromètre, directement au sein du service de santé au travail ou en prescrivant un examen à réaliser auprès d'un laboratoire d'EFR.

Certains Services de Santé au Travail (SST) sont dotés d'appareils afin de pratiquer une spirométrie au moment de la visite médicale, ce qui peut être un bon moyen d'augmenter la compliance des salariés à effectuer l'examen [51]. Cependant la fréquence de recours à ce type d'appareil par les médecins du travail n'est pas connue, ni la qualité des examens réalisés en routine.

Les données actuelles de la qualité des spirométries en santé au travail sont issues de grandes études épidémiologiques au cours desquelles les critères de qualité sont rappelés aux équipes participantes, qui bénéficient souvent d'une formation uniformisée à la spirométrie préalablement à l'étude. Le taux d'examens de bonne qualité peut atteindre 77,1 % [52] à plus de 80 % [53], ce qui correspond à l'objectif à atteindre selon l'ACOEM [21].

Une enquête de prévalence de la BPCO dans les services de santé au travail des Alpes Maritimes a retrouvé un taux de spirométries de qualité inadéquate dans 29 % des cas [54].

L'objectif de notre étude était donc double :

- observer les indications retenues et la fréquence de recours à la spirométrie, ainsi que les modalités de sa réalisation ;
- évaluer la qualité des examens réalisés au sein des services de santé au travail en routine.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons mené une enquête épidémiologique de type transversale, descriptive de la pratique de la surveillance de la fonction respiratoire par les médecins du travail de l'ancienne région Poitou Charentes.

1. CRITÈRES D'INCLUSION

Ont été inclus tout médecin du travail ou de prévention en santé au travail, y compris les médecins collaborateurs en cours de formation, exerçant dans l'ancienne région Poitou Charentes. Les internes étaient exclus de l'étude.

La liste des médecins du travail a été obtenue en croisant des données issues de la liste des SST agréés transmise par le Médecin Inspecteur Régional du Travail de la Vienne avec la liste des médecins ayant la qualification ordinale de « médecin du travail » et ceux ayant une mention pour « exercice spécial de la médecine du travail », ou un diplôme de l'Institut National de Médecine Agricole sur le site du Conseil National de l'Ordre des Médecins (CNOM). Les services de Médecine du Travail du Personnel Hospitalier (MTPH) ont été contactés par téléphone avant de leur faire parvenir un questionnaire par médecin. Les services de médecines du travail de la Mutualité Sociale Agricole (MSA) ont été contactés par téléphone et par mail avant envoi des questionnaires.

A chaque médecin du travail ou de prévention a été envoyé par voie postale nominativement ou au nom du service autonome en l'absence de l'identité du praticien :

- une lettre expliquant le sujet de la thèse et le remplissage des questionnaires (ANNEXE 3) ;
- un questionnaire principal (ANNEXE 4) à remplir de façon anonyme ;
- cinq mini-questionnaires (ANNEXE 5) à joindre avec les copies anonymisées de 5 spirométries réalisées par l'équipe du médecin ;
- une enveloppe préaffranchie pour le retour des questionnaires.

La période de recueil s'est déroulée du 13 février au 31 mars 2018. Il n'a pas été effectué de relance.

2. QUESTIONNAIRES

Le questionnaire principal comportait plusieurs sous parties interrogeant sur les caractéristiques démographiques des médecins et les indications retenues pour la prescription ou la réalisation d'un examen de la fonction respiratoire. Cette partie du questionnaire a été élaborée à partir de la synthèse de 2007 à propos des examens respiratoires en médecine du travail par C.Peyrethon et D.Choudat [42].

Une partie du questionnaire ne concernait que les médecins réalisant ou faisant réaliser des spirométries. Elle comportait des items renseignant les caractéristiques de l'opérateur réalisant les spirométries dans le service, le matériel employé et les conditions de réalisation de l'examen selon les critères ATS/ERS 2005.

Les mini-questionnaires associés aux spirométries renseignaient sur la fonction de l'opérateur, le type de visite médicale au cours de laquelle se déroulait la spirométrie, l'indication de l'examen, sa durée, ainsi que le nombre d'essais totaux et interprétables de boucles débit-volume réalisées au cours d'un même examen.

3. ÉVALUATION DE LA VALIDITÉ DES SPIROMÉTRIES

La validité des examens a été évaluée à partir de l'observation des boucles débit-volume et courbes volume-temps recueillis par deux médecins pneumologues exerçants au laboratoire d'EFR et dans le service de pneumologie du CHU de Poitiers. L'évaluation a été réalisée de manière indépendante.

Les modalités de recueil des spirométries ne permettaient pas l'évaluation de l'ensemble des critères de l'ATS/ERS 2005 : il s'agissait de la recherche de l'absence de manœuvre de Valsalva, de l'absence d'inspiration supplémentaire au cours de l'examen, de l'absence de fuites et d'obstruction de l'embout buccal, non évaluable a posteriori par un observateur externe. Ces critères ont donc fait l'objet d'une précision, par une réponse binaire (oui/non) dans le questionnaire principal.

Les boucles débit-volume reçues ont donc été évaluées sur trois critères : l'absence de toux ou d'artefact pendant la 1ère seconde de l'expiration, un bon début de courbe caractérisé par une pente maximale dès le début de l'examen et une expiration satisfaisante caractérisée par une fin en pente douce sur la boucle débit-volume ou un plateau sur la courbe volume-temps. Les boucles débit-volume étaient considérées comme acceptables si elles remplissaient les trois conditions, exploitables lorsqu'elles ne remplissaient que les deux premières conditions, et inutilisables sinon.

La répétabilité de l'examen a également été évaluée selon les 2 critères ATS/ERS 2005 : à partir de 3 boucles débit-volume acceptables, l'écart entre les 2 valeurs les plus élevées de la CVF devait être inférieur à 150 mL (Δ CVF < 150 mL) et l'écart entre les 2 valeurs les plus élevées du VEMS devait être également inférieur à 150 mL (Δ VEMS < 150 mL).

Les pneumologues avaient pour consigne de noter si chaque examen était « répétable », « non répétable car critères non atteints » ou « non répétable car moins de 3 boucles débit-volume interprétables réalisées ». Quand pour un examen, le mini-questionnaire précisait que 3 boucles interprétables avaient été obtenues mais que celles-ci n'avaient pas toutes été jointes et donc visualisées par les pneumologues, ces derniers avaient la consigne de spécifier « ne se prononce pas » pour l'évaluation de la répétabilité.

4. ANALYSE STATISTIQUE

Toutes les données provenant des questionnaires ont été codées dans le logiciel Epi Info™ 7.2.2.6 par une seule personne. L'analyse des variables étudiées a été effectuée à l'aide du logiciel en accès libre Epi Info™ version 7.2.2.6 pour la partie descriptive.

Les comparaisons de fréquences ont été réalisées avec le test de Chi² de Pearson, en appliquant le facteur de correction de Yates quand l'effectif attendu était inférieur à 10, et par un test de Fisher exact pour les petits effectifs. Ces tests ont été effectués à l'aide du logiciel en ligne en libre accès BiostaTGV. Tous les tests ont été réalisés en admettant un risque alpha de 5 % en bilatéral.

En cas de données manquantes, les fréquences et tests statistiques ont été pratiqués sur les sous-totaux des données disponibles.

RÉSULTATS

Au total : 182 médecins dont 124 exerçant en service interentreprises privés ont été recensés.

Sur 182 questionnaires envoyés :

- trois ont été retournés car sans destinataires (services autonomes disposant d'un agrément mais dans lesquels il n'y avait plus de médecin du travail) et ont été exclus du calcul du taux de réponse ;
- un questionnaire a été retourné avec indication « non concerné » et a été exclu du calcul du taux de réponse ;
- un autre a été retourné vierge (refus de participation) ;
- quatre questionnaires ont été retournés hors délais.

Soixante-treize questionnaires ont été retournés complétés, soit un taux de réponse de 41 % (73/178).

1. STATISTIQUES DESCRIPTIVES

1.1 AU NIVEAU SOCIO-DÉMOGRAPHIQUE

1.1.1 Age et sexe

Parmi ces 73 répondants, 45 étaient des femmes (61,6 %), 28 étaient des hommes (38,4 %). L'âge moyen était de 55,7 ans (53,7 ans pour les femmes, 58,6 ans pour les hommes), sur 67 répondants. Parmi eux, 38,4 % avaient 60 ans et plus, 9,6 % avaient moins de 40 ans.

1.1.2 Années de qualification en médecine du travail

Sur les 66 médecins ayant renseigné cette question, le nombre moyen d'années depuis l'obtention de la qualification en médecine du travail était de 18,4 ans, avec un écart type de 13 ans. L'étendue va de 0 (médecins collaborateurs) à 44 ans. La médiane est de 17 ans.

1.1.3 Structure d'exercice

Soixante-huit pourcent (124/182) des questionnaires a été envoyé aux médecins de SST interentreprises, le taux de réponse est de 44/124, soit 35 % pour ce secteur. Les médecins de SST interentreprises représentent la majorité des répondants de l'échantillon. Il y a 10 répondants sur 14 questionnaires envoyés aux praticiens des services de MTPH, soit un taux de réponse pour ce secteur de 71 %.

Trois médecins exerçaient dans 2 structures différentes. La répartition des médecins selon la structure d'exercice est détaillée dans le tableau 4.

Tableau 4 : Répartition des médecins selon la structure d'exercice

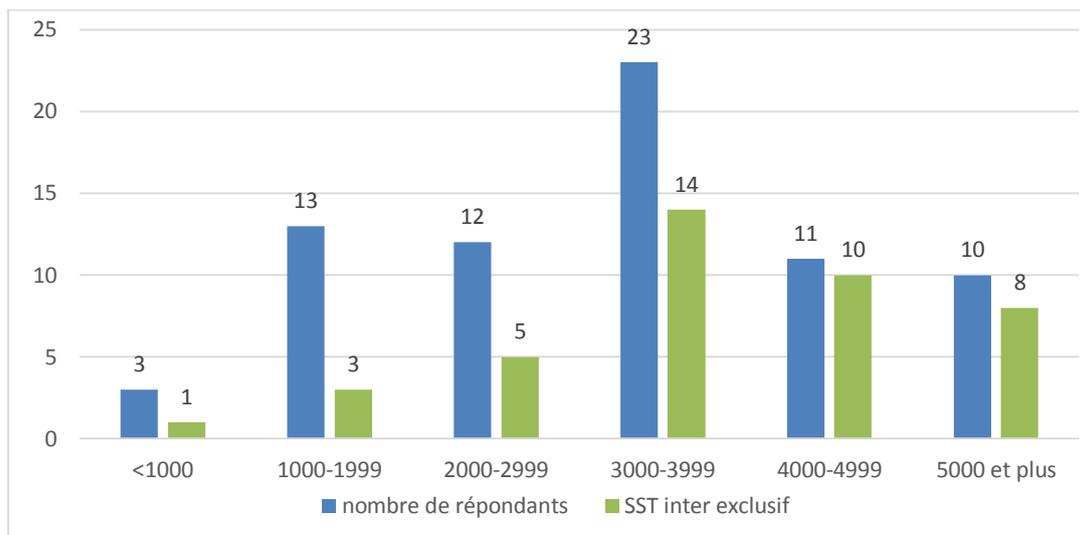
Structure d'exercice	Réponses (N)	Pourcentage des réponses(%)
SST inter	42	57,6 %
MTPH	9	12,3 %
MSA	9	12,3 %
Autre FP	6	8,2 %
SST autonome	4	5,5 %
Mixte : SST inter + SST autonome	2	2,7 %
Mixte : MTPH + FP autre	1	1,4 %
TOTAL	73	100,0 %

SST inter : Service de Santé au Travail interentreprises ; MTPH : Médecine du Travail du personnel Hospitalier ; MSA : Mutualité Sociale Agricole ; Autre FP : autres services de santé au travail de la Fonction Publique ; SST autonome : Service de Santé au Travail autonome.

1.1.4 Taille des effectifs

Sur 72 répondants (une réponse manquait), 31,5 % suivait 3000 à 3999 salariés. Quarante-vingt-six pourcent des médecins suivant de plus de 4000 salariés exerçait en SST interentreprises exclusivement. La figure 8 montre la distribution des effectifs suivis par les médecins exerçant exclusivement en SST interentreprises par rapport à la distribution de l'ensemble des répondants.

Figure 8 : Distribution des effectifs en général et pour les médecins exerçant exclusivement en SST interentreprises (SST inter)



1.1.5 Composition des équipes

Sur les 73 répondants, 70 (96 %) travaillaient avec au moins un(e) secrétaire, 46 (63 %) avec au moins un(e) infirmier(e) de santé au travail et 22 (30 %) avec un(e) assistant(e) technique. Quatorze médecins (19 %) ont spécifié avoir d'autres membres dans leur équipe : ces autres membres étaient des préventeurs dans la fonction publique ; des Intervenants en prévention des Risques Professionnels et des infirmier(e)s d'entreprise dans les services interentreprises.

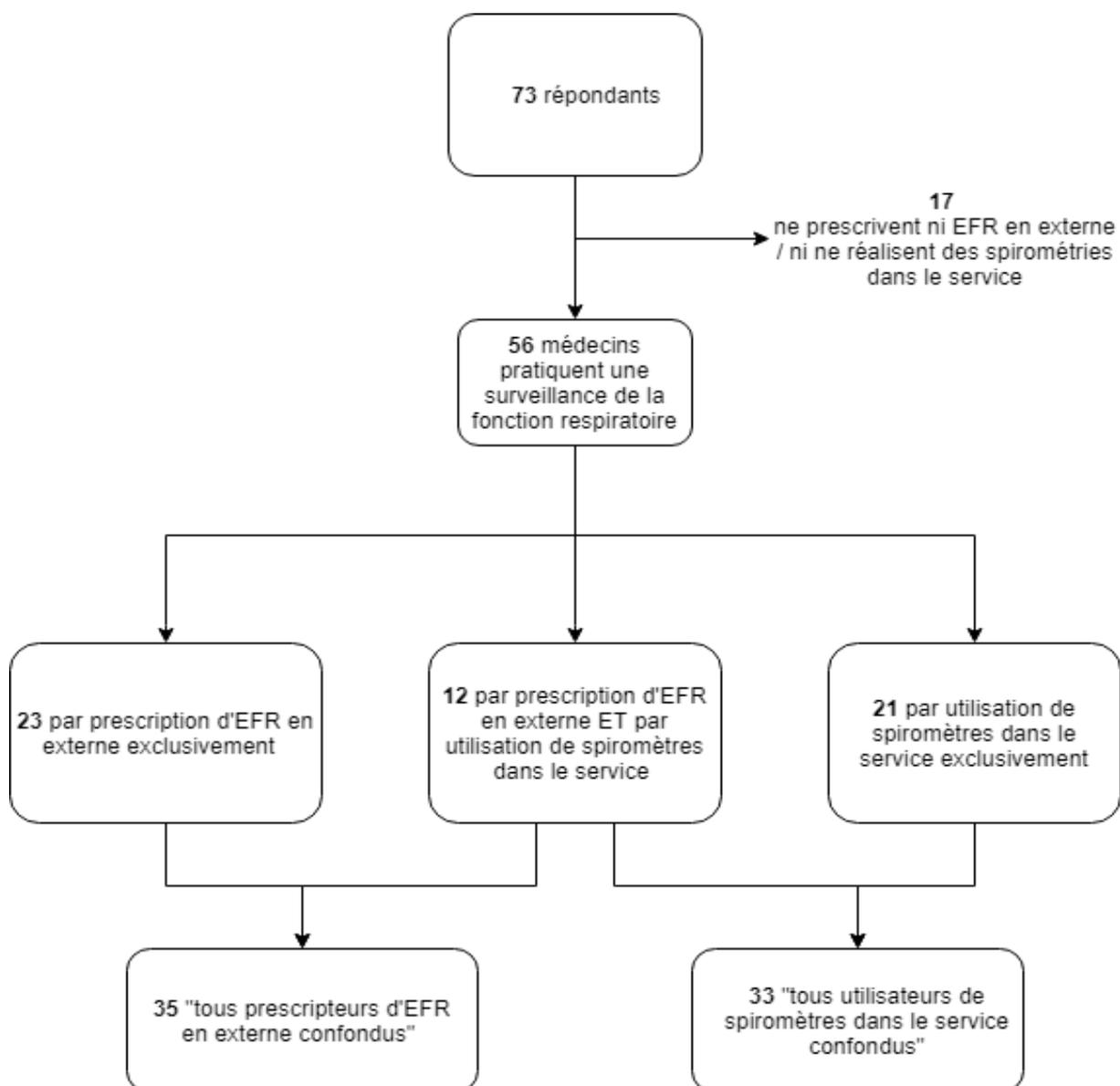
1.2. PRESCRIPTION ET INDICATIONS DES EXAMENS DE LA FONCTION RESPIRATOIRE

1.2.1 Les modalités de la surveillance de la fonction respiratoire

Sur l'ensemble des médecins interrogés 56 médecins (76,7 %) des répondants réalisaient une surveillance de la fonction respiratoire des salariés : 35 médecins (47,9 %) prescrivaient des EFR à réaliser en externe et 33 (45,2 %) pratiquaient des spirométries dans le SST.

Il n'a pas été observé de différence significative dans le choix d'une méthode plutôt qu'une autre entre les hommes et les femmes, ni en fonction de l'âge ou du nombre d'années d'expérience en médecine du travail. La proportion de médecins ayant recours à la spirométrie et ceux prescrivant uniquement des EFR en externe n'était pas significativement différente entre le groupe ayant moins de 3000 salariés à suivre versus celui ayant plus de 3000 salariés à suivre ($p= 0,136$).

Figure 9 : Répartition entre prescripteurs d'EFR en externe et réalisateurs de spirométries dans les services de santé au travail



1.2.2 Fréquence de la prescription des EFR en externe, parmi les 35 médecins qui en prescrivaient

Deux médecins n’ont pas précisé la fréquence de prescription. La fréquence de prescription était de moins d’une fois par mois pour 29 des 33 répondants (88 %). Parmi les médecins prescripteurs d’EFR en externe, 19 médecins uniquement prescripteurs d’EFR (90 %) et 10 médecins aussi utilisateurs de spiromètre (83 %) en prescrivaient moins d’une fois par mois.

1.2.3 Fréquence de la réalisation des spirométries dans les services de santé au travail parmi les 33 médecins déclarant y avoir recours

Le taux de fréquence cumulée de recours à la spirométrie au moins une fois par semaine était de 64 %. La fréquence cumulée des médecins du travail qui pratiquaient des spirométries au moins une fois par mois était de 85 %.

Tableau 5 : Fréquence de recours au spiromètre dans les services de santé au travail

Médecins ayant recours à la spirométrie	≥ 1/jour		≥ 1/semaine et < 1/jour		≥ 1/mois et < 1 /semaine		< 1/mois	
	N	%	N	%	N	%	N	%
N= 33	5	15 %	16	49 %	7	21 %	5	15 %

1.2.4 Freins à la réalisation de spirométrie

Plusieurs réponses étaient possibles. Pour les médecins ne pratiquant pas de spirométries dans le service, le motif le plus fréquemment invoqué était la possibilité d'adresser facilement le salarié pour réaliser une EFR en externe (tableau 6).

Tableau 6: Freins à la réalisation de la spirométrie

Motif de freins à la spirométrie	Nombre de réponses	
	N sur 40	%
Adressage facile pour EFR	19	47,5 %
Pas de spiromètre	14	35,0 %
Pas de pertinence médicale	12	30,0 %
Pas les compétences pour réaliser ou interpréter l'examen	10	25,0 %
Autres motifs	10	25,0 %
Examen demandant trop de temps	6	15,0 %

EFR : Explorations Fonctionnelles Respiratoires

Les 10 médecins ayant invoqué un autre motif de frein à la réalisation de la spirométrie ont détaillé leur réponse : trois médecins indiquent ne pas avoir de personnel formé à l'examen ; 1 craint de méconnaître les indications de la spirométrie ; 2 préfèrent un adressage auprès d'un pneumologue ; 2 indiquent que pour eux, l'examen clinique prévaut ; 1 indique un problème de fiabilité de son spiromètre et 1 indique un problème de logiciel de son spiromètre.

1.2.5 Indications des examens de la fonction respiratoire, tout type d'examen confondu

Les données concernent les 56 médecins pratiquant une surveillance de la fonction respiratoire des salariés, que ce soit par EFR en externe ou spirométrie au sein du service.

Le pourcentage de médecins prescrivant des EFR ou réalisant une spirométrie en fonction des différentes indications en santé au travail est détaillé dans le tableau 7.

Tableau 7 : Fréquence des examens de la fonction respiratoires en fonction des indications

Indications EFR et/ou spiro (N=56)	sans réponse (sur 56)	OUI		NON	
		N	(%)	N	(%)
Aptitude au poste	7	27	(55 %)	22	(45 %)
Aptitude au port d'EPIR	4	29	(56 %)	23	(44 %)
Examen de référence	6	34	(68 %)	16	(32 %)
Dépistage patho. pro.	1	30	(55 %)	25	(45 %)
Si anomalie clinique	3	45	(85 %)	8	(15 %)
Autres motifs	7	14	(27 %)	35	(71 %)

EPIR : Equipements de Protection Individuelle Respiratoire ; patho. pro. : pathologie professionnelle

Les autres motifs de réalisation d'examens de la fonction respiratoire étaient détaillés par les 14 médecins (plusieurs autres motifs pouvaient être indiqués)

- « Tabagisme » : par 5 médecins
- « Asthme non traité ou non suivi » : par 3 médecins
- « Asthme ET exposition aux produits de coiffure ou aux poussières de laine de roche »
- « Signes cliniques associés à exposition aux produits chimiques ou poussières »

- « Gêne respiratoire à l'exposition d'acide paracétique »
- « Symptôme respiratoire même sans exposition professionnelle »
- « A but Médico-légal pour le port d'appareil de protection respiratoire dans un contexte d'exposition à l'amiante »
- « Examen de référence si notion d'exposition amiante antérieure »
- « Dépistage d'une pathologie restrictive »
- « Exposition à la silice »
- « Suivi d'exposition aux Cancérogènes Mutagènes Reprotoxiques (cadmium) »
- « Syndrome d'apnée obstructive du sommeil »

Concernant le dépistage :

Vingt-huit médecins sur les 30 déclarant pratiquer un dépistage des pathologies obstructives d'origine professionnelle ont précisé les facteurs d'expositions les plus fréquents pour lesquels ils pratiquaient le dépistage (tableau 8).

Cinq facteurs d'exposition sont cités 10 fois ou plus : il s'agit de l'amiante, les fumées de soudage, la silice, la farine et les isocyanates et acrylates.

Vingt-neuf des 30 médecins dépistant un TVO d'origine professionnelle ont précisé la périodicité de l'examen en cas de normalité de celui-ci : pas de périodicité systématique pour 13 médecins (45 %), tous les 1 à 2 ans pour 8 (27 %), tous les 3 à 4 ans pour 6 (21 %) et supérieure à 4 ans pour 2 (7 %).

En cas d'anormalité de la spirométrie ou de l'EFR prescrite, l'attitude la plus fréquente est d'adresser auprès d'un pneumologue pour 14/29 médecins (48 %) et auprès du médecin traitant pour 10/29 médecins (34 %).

57.6 % des médecins réalisant des spirométries n'adressaient pas d'emblée au pneumologue un salarié sans avoir pratiqué au préalable une spirométrie dans le service.

42.4 % d'entre eux pouvaient adresser directement un salarié pour des motifs divers : maladie respiratoire chronique connue non contrôlée ou qui s'aggrave (notamment l'asthme), et en cas de suspicion d'asthme professionnel.

Tableau 8 : Facteurs d'exposition justifiant le plus fréquemment un dépistage de Trouble Ventilatoire Obstructif

Facteurs d'exposition :		Réponses (N =28)	Pourcentages (%)	
Poussières	Organiques	Farine	10	37,7 %
		Bois	7	25,0 %
		Céréalières	1	3,6 %
		Fibres textiles	1	3,6 %
	Minérales	Amiante	12	42,9 %
		Silice	10	37,7 %
		Poussières de chantier et /ou ciment	5	17,9 %
		Plaquettes de frein	1	3,6 %
	Métalliques	Fumées de soudage	11	39,3 %
		Oxyde de fer	7	25,0 %
Plomb		1	3,6 %	
Poussières	Sans précision	1	3,6 %	
Vapeurs / gaz		Gaz d'échappement	2	7,1 %
		Fumées incendie/ Suies de combustion	2	7,1 %
		Bitume	1	3,6 %
		Sulfure d'hydrogène	1	3,6 %
		Acétate de vinyle	1	3,6 %
		Ozone	1	3,6 %
Autres facteurs d'exposition		Isocyanates et acrylates	10	37,7 %
		Détergeants et désinfectants	2	7,1 %
		Solvants	2	7,1 %
		Produits de coiffures / persulfates	2	7,1 %
		Chloramines	2	7,1 %
		Amines aliphatiques	1	3,6 %
		Aérosols de protéines (gélatine)	1	3,6 %

1.3 OPÉRATEUR ET SPIROMÈTRE

1.3.1 Connaissance du Spiromètre

Parmi les 33 réalisateurs de spirométries, 19 (57,6 %) ne connaissaient pas le type de spiromètre qu'ils utilisent. Parmi les 14 médecins ayant déclaré connaître l'appareil utilisé, le nom commercial de leur spiromètre correspondait au type de capteur indiqué pour 5 médecins sur 12 (2 n'ont pas indiqué le nom commercial de l'appareil). La fréquence de la calibration des appareils est détaillée dans le tableau 9.

Tableau 9 : Nécessité et fréquence de la calibration de l'appareil de spirométrie

Question :	Réponse	N	%
Calibration nécessaire selon le fabricant ? N= 33 (100%)	Ne sait pas	13	40 %
	Non	9	27 %
	Oui	11	33 %
Si OUI, quelle est la fréquence de la calibration ? (N = 11 - 1 réponse manquante = 10)	< 1 fois par an	5	50 %
	> 1 fois par an ET < 1 fois par mois	3	30 %
	> 1 fois par mois ET < 1 fois par semaine	2	20 %

1.3.2 Opérateur

Les médecins de l'échantillon étaient 69,7 % (23/33) à déléguer la réalisation de leur spirométrie à un autre membre de l'équipe, partiellement dans 43,5 % des cas (n=10) et complètement dans 56,5 % des cas (n=13). Le tableau suivant détaille les fonctions des opérateurs amenés à réaliser des spirométries.

Tableau 10 : Opérateur occasionnel et principal

Sur 33 équipes (100%) :	Médecin du Travail		Secrétaire		Infirmier(e) Santé Travail	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
Qui fait des spirométries ?	20	(61,0 %)	15	(46,0 %)	10	(30,0 %)
Qui fait des spirométries le PLUS SOUVENT ? N=33 (100%)						
Car il est le seul opérateur	10	(30,3 %)	10	(30,3 %)	3	(9,1 %)
Parmi plusieurs opérateurs	2	(6,1 %)	4	(12,1 %)	4	(12,1 %)

Protocole :

Vingt-deux équipes sur 23 où le médecin n'était pas le seul réalisateur des spirométries ont répondu : 18 % (n=4) disposait d'un protocole écrit pour guider l'indication de la spirométrie et 82 % n'en avait pas (n=18).

Formation pratique à la spirométrie :

L'opérateur principal avait bénéficié d'une formation pratique pour 90,3 % des répondants (2 réponses manquantes, 28 réponses positives sur 31). La durée de formation était en moyenne de 11,4 heures, avec une médiane de 8 heures, et une étendue de 1 à 45 heures, pour 15 répondants (13 données manquantes sur 28 répondants). La valeur la plus fréquemment observée était de 16 heures.

La formation n'était jamais renouvelée pour 25 sur 27 personnes ayant répondu à cette question, alors que la formation initiale avait été faite il y a plus de 5 ans pour 9 répondants sur 15. Vingt-six personnes ont répondu sur le type de formation reçue initialement (2 données manquantes sur 28 répondants) détaillée dans le tableau 11.

Tableau 11 : Fréquence du type de première formation pratique à la spirométrie reçue

Type de formation	N (/26)	%
Organisme de Développement Professionnel Continu	11	42 %
Formation initiale	7	27 %
Fabricant du spiromètre	3	11 %
Diplôme universitaire ou interuniversitaire	2	8 %
Collègue médecin	2	8 %
Autres : plateau technique de pneumologie	1	4 %

1.4 DÉROULEMENT DE L'EXAMEN

1.4.1 Avant l'examen

Aucun des 33 des médecins ne demandait l'interruption de traitements.

Les consignes données avant la réalisation de l'examen sont résumées dans le tableau 12. Neuf équipes (27 %) demandent le retrait d'un dentier mal fixé avant de réaliser l'examen et 8 équipes (24 %) indiquent de ne pas porter de vêtements trop serrés. Quatorze équipes sur 33 (42,4 %) indiquaient ne pas donner de conseils particuliers au préalable à la réalisation de la spirométrie. Trois équipes donnent des conseils supplémentaires à ceux préconisés par l'ATS/ERS :

- une équipe incite le salarié à être calme et détendu ;
- une équipe demande le retrait du chewing-gum ;
- une équipe a précisé donner des conseils sur la réalisation de l'examen.

Tableau 12 : Nombre d'équipes donnant des conseils préalables à la réalisation de la spirométrie

	N (/33)	%
Pas d'alcool 4 heures avant	0	0 %
Pas de repas lourd 2 heures avant	1	3 %
Pas de tabac 1 heure avant	5	15 %
Pas de de sport 30 minutes avant	0	0 %
Pas de vêtement trop serrés	8	24 %
Retrait du dentier mal fixé	9	27 %
Conseils autres	3	9 %

1.4.2 A propos des contre-indications absolues ou relatives à la spirométrie

Deux équipes n'en recherchaient aucune, 6 (18,2 %) les recherchaient toutes, et 4 (12,1 %) les recherchaient toutes sauf la présence d'une démence ou de troubles cognitifs gênant la compréhension des consignes de l'examen. Le pourcentage des réponses positives à chaque question est détaillé dans le tableau 13.

Tableau 13 : Fréquence de recherche des contre-indications à la spirométrie

	N (/33)	%
Infection ORL	29	88 %
Infarctus récent	14	42 %
Démence / troubles cognitifs	12	36 %
Douleur abdominale, thoracique ou faciale	12	36 %
Autres contre-indications	11	33 %

Les autres vérifications que 11 équipes faisaient en plus étaient:

- antécédent de pneumothorax : par 5 équipes ;
- crise d'asthme ou gêne respiratoire importante : par 3 équipes ;
- infection pulmonaire ;
- antécédent de cancer ORL ou pulmonaire ;
- antécédent d'embolie pulmonaire ;
- capacité à comprendre les ordres simples ;
- état clinique compatible avec l'examen.

1.4.3 Pendant l'examen

La durée de l'examen :

Explications comprises, la durée de chaque examen spirométrique était estimée à 5 minutes ou moins pour 50 % des équipes (16 sur 32 répondants), à 10 minutes pour 43,8 % des équipes (14 sur 32 répondants) et à 20 minutes pour 6,2 % des équipes (2 sur 32).

Critères de qualité évaluable au cours de l'examen :

Pour rappel quatre critères de qualité n'étaient pas vérifiables sur les spirométries transmises par les médecins du travail. Le questionnaire principal explorait cette question auprès des 33 médecins ou équipes réalisant des spirométries. Cinq équipes sur 33 (15,2 %) déclaraient réaliser les 4 vérifications et 12 (36,4 %) déclaraient s'assurer de l'absence de fuites, d'obstruction et d'inspiration supplémentaire. Le détail est donné dans le tableau 14.

Tableau 14 : Fréquence de recherche des critères de qualité au cours de la manœuvre expiratoire forcée

	N (/33)	%
Absence de fuites	31	94 %
Absence d'inspiration supplémentaire	25	76 %
Absence d'obstruction de l'embout	22	67 %
Absence de manœuvre de Valsalva	6	18 %
Autres vérifications	2	6 %

Les vérifications complémentaires indiquées par deux équipes étaient :

- l'observation d'une courbe débit-volume cohérente et d'une épreuve dynamique pour l'une ;
- la position debout et l'absence de respiration par le nez pour l'autre.

Test de réversibilité au béta2mimétiques en cas de Trouble Ventilatoire Obstructif :

Deux médecins sur 33 (6 %) ayant participé à l'enquête pratiquaient un test de réversibilité en cas de trouble ventilatoire obstructif présent à la spirométrie. Il s'agissait de 2 médecins exerçant en service de santé au travail autonome.

2. QUALITÉ DES SPIROMÉTRIES RÉALISÉES

2.1 ANALYSE DES CARACTERISTIQUES DES SPIROMÉTRIES REÇUES

2.1.1 Type de visite

Une seule réponse était possible. Les visites et examens à l'embauche représentaient 45,5 % (N= 51) des visites au cours desquelles les spirométries étaient réalisées, et les visites et examens périodiques 45,5 % (N= 51) également. Une spirométrie a été réalisée au cours d'une visite à la demande du salarié, et une au moment d'une visite de reprise, 8 ont été réalisées au cours de visite à la demande de l'employeur (demande d'aptitude au port d'EPIR en vue de formation « amiante »).

2.1.2 Indications de l'examen

Plusieurs réponses étaient possibles : sur 111 examens (car 1 donnée manquante), 88 (79,3 %) avaient été effectués pour une seule indication, et 23 (20,7 %) au moins deux indications. Le tableau 15 montre pour chaque indication le nombre de spirométries réalisées.

Tableau 15: Nombre de spirométries réalisées en fonction de l'indication de l'examen

Indications de la spirométrie :	Sur le total des examens		Dont unique motif	
	N = 111	%	N = 88	%
Examen de référence	40	36,0 %	27	30,7 %
Aptitude au poste	31	27,9 %	19	21,6 %
Dépistage	29	26,1 %	20	22,7 %
Aptitude port EPIR	24	21,6 %	15	17,1 %
Examen ciblé (sur anomalie clinique)	6	5,4 %	3	3,4 %
Autre indication	4	3,6 %	4	4,5 %

EPIR : Equipement de Protection Individuelle Respiratoire

2.1.3 Opérateur

Parmi les 112 examens réalisés, 53 (47,3 %) ont été fait par les médecins du travail eux-mêmes, 43 (38,4 %) par les secrétaires et 16 (14,3 %) par les infirmier(e)s de santé au travail.

2.1.4 Durée de l'examen

Cette donnée était manquante pour 4 examens spirométriques. En fréquence cumulée, 96,3 % des examens transmis ont duré 10 minutes ou moins (tableau 16)

Tableau 16 : Nombre d'examens réalisés en fonction de la durée

Durée de l'examen (en minutes)	N = 108	%
≤ 5	59	54,6 %
10	45	41,7 %
15	3	2,8 %
20	1	0,9 %
25 et +	0	

2.1.5 Nombre d'essais totaux (nombre total de manœuvres expiratoires forcées)

Sur 111 questionnaires mentionnant les données nécessaires, 74 indiquaient la réalisation d'une seule ou de deux boucles débit-volume (66,7 %) et 37 indiquaient comporter 3 essais ou plus, soit 33,3 % :

- 31 examens mentionnaient 3 essais ;
- 5 mentionnaient 4 essais totaux ;
- 1 mentionnait 5 essais totaux.

2.1.6 Nombre de boucles débit-volume estimées interprétables selon l'opérateur

Sur les 111 examens indiquant le nombre d'essais totaux réalisés, 8 ne précisaient pas le nombre de boucles débit-volume interprétables obtenues.

Pour les 103 restantes, 9 (8,7 %) ne comportaient aucun essai interprétable d'après l'opérateur, malgré 2 à 4 essais au total.

Quarante-neuf examens (47,6 %) ne comportaient qu'une boucle débit-volume interprétable, et 34 examens (33 %) en comportaient 2. Il y avait 11 examens (10,7 %) comportant 3 boucles débit-volume interprétables d'après l'opérateur.

2.2 ACCEPTABILITÉ

La qualité des 131 boucles reçues, provenant des 112 examens spirométriques réalisés est détaillée dans le tableau 17. Le taux de concordance était de 77,1 % entre les 2 pneumologues. Les boucles débit-volume ont été qualifiées d'exploitables ou acceptables par au moins un des deux pneumologues à hauteur de 62,6 %. Elles ont été qualifiées d'inutilisables par au moins un pneumologue à hauteur de 60,3 %.

Tableau 17 : Nombre et proportion de boucles débit-volume en fonction de la qualité de leur réalisation, selon critères ATS/ERS 2005

	N	%
Acceptable ET/OU Exploitable par les 2 pneumologues	52	39,7 %
Acceptable ou exploitable par un seul des 2 pneumologues	30	22,9 %
Inutilisable par les 2 pneumologues	49	37,4 %
TOTAL :	131	100,0 %

2.3 RÉPÉTABILITÉ

Parmi les 112 spirométries reçues, 13 comprenaient 2 boucles, et 3 comprenaient 3 boucles. Trois avis discordants ont été exclus du tableau 18 suivant (pour les 3 avis, l'un des pneumologues ne se prononçait pas sur la répétabilité, et l'autre pneumologue estimait que la spirométrie ne comportait pas trois boucles débit-volume acceptables).

Tableau 18 : Nombre et proportion des spirométries reçues en fonction de la répétabilité

Avis concordants des 2 pneumologues (N = 109)	N	%
Bonne répétabilité	0	0,0 %
Ne se prononcent pas	7	6,4 %
Critères non atteints	1	0,9 %
Moins de 3 boucles acceptables réalisées	101	92,7 %
TOTAL :	109	100,0 %

Au final, sur les 112 examens envoyés, aucun examen remplissant les critères de répétabilité n'a pu être observé. Il y avait au total 10 examens (8,93 %) devant lesquels au moins un des pneumologues ne se prononçait pas sur la répétabilité, ce qui correspond à l'estimation maximale du nombre d'examens remplissant les critères de qualité de l'ATS/ERS.

3. STATISTIQUES ANALYTIQUES

3.1 MOYEN D'EXPLORATION DE LA FONCTION RESPIRATOIRE EN FONCTION DE L'INDICATION

Les médecins réalisateurs de spirométries sont significativement plus nombreux à réaliser un examen de référence, un examen de dépistage ou un examen en vue de la détermination de l'aptitude au poste par rapport aux médecins prescripteurs d'EFR en externe. Le détail est donné dans le tableau 19.

Tableau 19: Nombre de médecins parmi les utilisateurs de spiromètre (SPIRO) et nombre de médecins parmi les prescripteurs exclusifs d'EFR en externe (EFR) pratiquant un examen de référence ; de dépistage ; en présence de signes cliniques ; pour déterminer l'aptitude au poste ou pour déterminer l'aptitude au port d'Equipement de Protection Individuel Respiratoire (EPIR).

Indications d'un examen de la fonction respiratoire en santé au travail :		Nombre de médecins en fonction de sa prescription	Total (N)	Prévalence (%)	Rapport de prévalence
Examen de référence	SPIRO	26	32	81 %	1,84
	EFR	8	18	44 %	p = 0,018
Dépistage	SPIRO	24	33	73 %	2,70
	EFR	6	22	27 %	p < 0,001
Signes cliniques	SPIRO	28	32	88 %	1,09
	EFR	17	21	81 %	P = 0,697
Aptitude poste	SPIRO	20	29	69 %	1,97
	EFR	7	20	35 %	p = 0,039
Aptitude EPIR	SPIRO	21	31	68 %	1,79
	EFR	8	21	38 %	p = 0,067

Pour chacune des différentes indications, aucune différence significative n'a été observée en fonction de l'âge ou en fonction du nombre d'année de qualification en médecine du travail.

3.2 FACTEURS DE CORRELATION AVEC LA QUALITÉ DES SPIROMÉTRIES PRATIQUÉES DANS LES SERVICES DE SANTÉ AU TRAVAIL

La qualité n'était pas corrélée de façon significative à la durée déclarée des examens (tableau 20).

Tableau 20: Nombre de boucles débit-volume de bonnes qualité (pour les 2 pneumologues) en fonction de la durée de l'examen

Durée (en minutes)	Nombre de boucles de bonne qualité	Total (N = 127)	Prévalence (%)	Rapport de prévalence
≤ 5	31	68	45,6 %	1,28
≥ 10	21	59	35,6 %	p = 0,25
TOTAL :	52	127	40,9 %	

Il n'y avait pas de différence significative de la qualité des examens en fonction du type de visite au cours de laquelle a été réalisée la spirométrie.

Il n'y avait pas non plus de corrélation entre la fonction de l'opérateur et la qualité des examens (tableau 21).

Tableau 21 : Nombre de boucles de bonne qualité (pour les 2 pneumologues) en fonction de l'opérateur

Opérateur	Nombre de boucles de bonne qualité	Total (N)	Prévalence (%)	
IDE ST	7	17	41,2 %	
SECRETAIRE	18	53	34,0 %	
MEDECIN	27	61	44,3 %	p = 0,52
TOTAL :	52	131	39,7 %	

Qualité en fonction de la taille de l'effectif suivi :

Aucune différence significative n'a été observée en termes d'examens de bonne qualité en fonction de l'effectif de salariés suivis.

Corrélation de la qualité en fonction de l'indication de l'examen :

Les spirométries réalisées dans une optique de détermination de l'aptitude au poste étaient significativement de meilleure qualité que celles qui n'étaient pas réalisées dans ce but, comme le montre le tableau 22.

A contrario, les spirométries réalisées comme examen de référence étaient de moins bonne qualité que les spirométries qui n'étaient pas réalisées dans ce but.

Il n'y avait pas de différence significative d'une indication par rapport à une autre en comparant la qualité de l'ensemble des spirométries.

Tableau 22: Comparaison de la qualité des boucles débit-volume reçues en fonction de l'indication de l'examen

Indication de la spirométrie		Examens de bonne qualité pour les 2 pneumologues :	Total (N)	Prévalence (%)	Rapport de prévalence
Examen de Référence	Oui	13	47	27,7 %	0,59
	Non	39	84	46,4 %	p = 0,035
Examen de Dépistage	Oui	18	38	47,4 %	ns
	Non	34	59	36,6 %	p = 0,251
Signes cliniques	Oui	4	8	50,0 %	ns
	Non	48	123	39,0 %	p = 0,712
Examen Aptitude poste	Oui	18	32	56,3 %	1,64
	Non	34	99	34,3 %	p = 0,027
Examen Aptitude EPIR	Oui	10	26	38,5 %	ns
	Non	42	105	40,0 %	p = 0,886

EPIR : Equipements de Protection Individuelle Respiratoire.

DISCUSSION

1. INTÉRÊTS DE L'ÉTUDE

A notre connaissance, aucune étude ne s'attache à décrire la prévalence de médecins du travail réalisant des spirométries en France. Contrairement aux médecins généralistes, les médecins du travail ne cotent pas l'acte. Ils ne figurent pas sur les listes de praticiens pratiquant des EFR sur l'annuaire de l'assurance maladie, ce qui complexifie le recensement des médecins du travail y ayant recours.

Notre étude était également l'occasion d'une approche du comportement des médecins du travail vis-à-vis de cet examen complémentaire : quelles sont ses indications, par qui est-il réalisé, selon quel protocole et avec quel matériel.

Si on dispose d'une littérature abondante sur la qualité des examens faits dans un contexte épidémiologique [52] aucune ne décrit la qualité des spirométries faites en routine en santé au travail.

Il en est de même pour la calibration des appareils : les enquêtes épidémiologiques précisent que les appareils utilisés remplissent les critères ATS/ERS et qu'ils sont calibrés tous les jours. Dans le contexte d'une étude épidémiologique, l'absence de validité du matériel risque de rendre inexploitable l'ensemble des résultats obtenus. En pratique, la calibration est rarement effectuée en soins primaires [55] et aucune étude ne l'évalue en routine en santé au travail en France.

2. ANALYSE DES RÉSULTATS

2.1 POPULATION DES RÉPONDANTS

Parmi les médecins répondants de l'enquête, on notait un pourcentage un peu moins élevé de femmes (61,6 %) par rapport aux chiffres pour l'ancienne région Poitou-Charentes (67,9 %) et au niveau national (71 %), d'après l'atlas de démographie médicale 2017 du CNOM [56].

Notre enquête retrouvait un âge moyen de 53,7 ans pour les femmes contre 55 ans au niveau national, et de 58,6 ans pour les hommes contre 56 ans dans l'atlas du CNOM.

On retrouvait 38,4 % de médecins âgés de 60 ans et plus (44 % au niveau national), et 9,6 % de médecins dans la tranche des moins de 40 ans (9 % au niveau national), avec une obtention de la qualification de médecine du travail en moyenne vers la fin des années 1990 – début des années 2000. Ces données suggèrent des caractéristiques sociodémographiques proches de celles de la population cible.

On observait une surreprésentation des médecins de MTPH avec 10 répondants sur 14 questionnaires envoyés (soit un taux de réponse de 71 % pour ce secteur). Le bon retour fait par ces médecins peut-être expliqué par le contact téléphonique quasi systématique préalable à l'envoi du questionnaire aux services concernés (afin de s'assurer de la présence d'un médecin du travail, certaines structures hospitalières étant parfois sans médecin ou en contrat avec un service inter entreprise).

2.2 FRÉQUENCE DES EXAMENS ET INDICATIONS

Le recours à un examen de la fonction respiratoire est plus fréquent chez les possesseurs de spiromètre que chez les médecins uniquement prescripteurs d'EFR en externe.

Dans notre enquête, 76,7 % des répondants réalisaient une surveillance paraclinique de la fonction respiratoire. Parmi eux : 41 % uniquement par la prescription d'EFR en externe et 59 % en ayant recours à la spirométrie au sein du SST (associée ou non à la prescription d'EFR en externe).

La fréquence de prescription des EFR en externe – moins d'une fois par mois pour 88 % des répondants – n'était pas plus importante dans le groupe n'ayant que ce moyen à disposition en comparaison aux médecins utilisant les deux moyens de surveillance. Il s'agit d'une donnée surprenante puisqu'il était attendu que les médecins n'ayant que ce moyen à disposition prescrivent bien plus d'EFR en externe que ceux disposant d'un spiromètre.

La fréquence de recours à un moyen de mesure de la fonction respiratoire était plus importante dans le groupe des utilisateurs de spiromètre. Dans le groupe des médecins ayant recours à la spirométrie dans les SST : 64 % y avait recours au moins une fois par semaine, et 85 % au moins une fois par mois.

Une thèse réalisée en 2015 [57] sur la qualité des spirométries faites par les généralistes retrouvait une fréquence de 1 fois par mois pour 67,71 % des médecins ayant répondu, et 17,65 % une fois par semaine. Les médecins du travail ont recours plus souvent au spiromètre que les médecins généralistes. Cette différence peut éventuellement s'expliquer du fait de la réalisation systématique et périodique des spirométries devant des expositions variées et un grand nombre de salariés, mais aussi du fait du caractère médico-légal de ces examens pendant plusieurs années en médecine du travail. En médecine générale, les spirométries sont plutôt réalisées à visée diagnostic ou du suivi d'une BPCO ou d'un asthme [58].

Les indications d'une exploration de la fonction respiratoire sont différentes pour les médecins utilisant un spiromètre par rapport aux médecins prescrivants des EFR en externe.

Au niveau des indications : la réalisation d'un examen paraclinique devant la présence de signes cliniques semblait assez consensuelle que ce soit pour les prescripteurs « exclusifs » d'EFR en externe ou pour les utilisateurs de spiromètre.

Par contre, il existait une proportion significativement plus importante de médecins utilisateurs de spiromètre qui réalisaient des examens de référence, des examens de dépistage et des examens en vue de la détermination de l'aptitude au poste par rapport aux prescripteurs « exclusifs » d'EFR.

Plusieurs hypothèses pourraient expliquer ces différences dans les indications et dans la fréquence de recours à un examen de la fonction respiratoire :

- L'hétérogénéité des secteurs rendrait non pertinent cliniquement de disposer d'un spiromètre et les différences observées seraient normales.

Un médecin du travail ne suivra pas forcément des salariés occupant les mêmes types de postes qu'un autre médecin. Les expositions professionnelles peuvent donc être très disparates d'un secteur à l'autre, et ne pas justifier de prescrire souvent des examens de la fonction respiratoire.

Il serait moins contraignant d'adresser un salarié en externe que de se doter d'un spiromètre et s'y former pour ne s'en servir que quelques fois par an, surtout si l'accès aux EFR en laboratoire est décrit comme satisfaisant.

Parmi les freins à la réalisation de la spirométrie au sein du service, le fait de pouvoir adresser sans difficulté un salarié pour EFR était d'ailleurs le premier motif, et l'absence de pertinence clinique était citée par 30 % des médecins.

- Les médecins du travail ne disposant pas de spiromètre s'autocensureraient dans la prescription d'EFR en externe.

Une sous-prescription d'EFR en externe malgré l'indication à réaliser un examen de la fonction respiratoire pourrait expliquer une telle différence. Les raisons demeureraient à explorer : coût élevé de l'examen en externe facturé au SST ou découragement à prescrire un examen en externe auquel le patient risque de ne pas se rendre [51].

- Les médecins du travail disposant d'un spiromètre réaliseraient peut-être des spirométries en excès par rapport au bénéfice attendu pour le salarié.

Cette hypothèse est soutenue par la proportion importante de spirométries réalisées en vue de déterminer l'aptitude au poste et l'aptitude au port des EPIR (respectivement 27,9 % et 21,6 % des spirométries recueillies). Ces proportions semblent élevées par rapport à l'intérêt modéré de ce type de spirométrie dans la littérature.

La supposition d'une sur-prescription se doit d'être émise avec une grande prudence. Notre enquête n'avait pas vertu d'évaluer la pertinence de réaliser une spirométrie en fonction du contexte clinique mais simplement d'observer quand et pourquoi les médecins du travail jugent pertinent de faire un examen de la fonction respiratoire.

Sur la question du dépistage, la variété des réponses témoigne dans la plupart des cas de la diversité des expositions rencontrées au cours de l'exercice de la médecine du travail. La plupart des facteurs d'exposition cités par les médecins sont ceux décrits par la littérature comme facteurs de risque avérés ou probables de BPCO (silice, poussière de bois et autres poussières organiques, fumées de soudage [28]) et comme facteurs d'asthme professionnel (farine, persulfates, isocyanates, produits d'entretien [38]).

Toutefois, il est intéressant de noter que l'exposition à l'amiante était le premier facteur pour lequel les médecins du travail déclaraient pratiquer un examen de dépistage (12 médecins sur 28 répondants). Pourtant, les recommandations de la Haute Autorité de Santé de 2010 pour le suivi post-exposition amiante indiquent que « les EFR [...] ne sont pas recommandées pour le dépistage des affections malignes ou non malignes associées à une exposition à l'amiante » [59,60]. Cet attachement à la pratique d'une spirométrie dans ce contexte est peut-être en lien avec une méconnaissance de l'abrogation du texte imposant sa réalisation [8].

Ces constatations font se poser la question de la nécessité de redéfinir la place des EFR et de la spirométrie en santé au travail pour guider la pratique des médecins du travail.

2.3 CONDITIONS DE RÉALISATION DE LA SPIROMÉTRIE

L'acte est souvent délégué sans protocole écrit.

Environ 70% des médecins déléguaient au moins partiellement la réalisation de la spirométrie à un membre de leur équipe. Les secrétaires/assistants médicaux étaient mis à contribution dans 15 équipes sur 33, et même 14 équipes sur 33 en tant qu'opérateur principal.

D'après la convention collective du Centre Interservices de Santé et de Médecine du travail en Entreprise et la Commission paritaire nationale d'interprétation du 26 avril 2005, les secrétaires peuvent « réaliser des actes de métrologie clinique » dont la spirométrie, sur prescription par le médecin. En pratique, on note l'absence de protocole écrit dans 82 % des cas où le médecin délègue l'acte.

Le questionnaire n'explorait pas le moment de la visite où avait lieu la spirométrie, ce qui complique l'interprétation de cette donnée : l'absence de protocole semble plus gênante lorsque l'acte est réalisé en amont de la consultation que lorsqu'il est prescrit oralement à l'issue de la visite. La question de la responsabilité de l'opérateur en cas de problème quelconque au cours de l'examen peut se poser, et place l'opérateur, quand il n'est pas le médecin, en situation d'insécurité juridique.

Il n'y a pas de comparaison possible auprès des médecins généralistes, qui sont la plupart du temps les seuls à réaliser une spirométrie quand ils disposent d'un appareil [57], et qui sont encore rares au niveau national à déléguer l'acte auprès d'un infirmier (dans le cadre du dispositif Asalée, par exemple).

Malgré une formation pratique initiale quasi systématique celle-ci n'est plus renouvelée par la suite :

Un document rédigé conjointement par la SPLF et la Fédération Française de Pneumologie [61] accessible en ligne précise que les médecins non pneumologues et tout personnel paramédical peuvent suivre la formation à la réalisation de la spirométrie. Bien que n'en faisant pas explicitement partie, les secrétaires sont souvent amené(e)s à en réaliser dans les SST.

Dans notre enquête, les opérateurs principaux déclaraient avoir reçu une formation pratique à la spirométrie dans 90,3 % des cas. C'est plus que les médecins généralistes réalisant des spirométries, qui ne seraient que 64,7 % à avoir bénéficié d'une formation pratique à celle-ci [57].

Les opérateurs principaux étaient 42 % à avoir été formés par un Organisme de Développement Professionnel Continu, qui délivre en général des formations théoriques et pratiques de plusieurs heures. Malheureusement la formation n'était jamais renouvelée dans 92,5 % des cas alors que le document de la SPLF et de la Fédération Française de Pneumologie précise la nécessité de renouveler la formation tous les 2 ans.

Le matériel est méconnu, et sa calibration est rare :

Parmi les médecins répondants, 84 % ne connaissaient pas ou se trompaient à propos du type de capteur de leur spiromètre. Par ailleurs, 40 % des répondants ignoraient si leur appareil nécessite une calibration régulière d'après le fabricant.

Pour les appareils pour lesquels une calibration serait requise, celle-ci serait effectuée moins d'une fois par mois pour 80 % d'entre eux. Ces constatations vont à l'encontre des recommandations de vérification quotidienne demandées par l'ATS et l'ERS en 2005 [3]. Les indications des fabricants de spiromètres sont souvent contradictoires avec les recommandations de l'ATS/ERS et ventent la stabilité de leurs appareils, parfois décrits « sans nécessité de calibration ».

La faible fréquence de la calibration est quelque chose de connu en soins primaires. Une enquête Australienne réalisée en 2006 sur la pratique de la spirométrie en médecine générale retrouvait que seuls 67,5 % des médecins disposant d'un spiromètre pratiquaient une vérification de la calibration ; la fréquence de celle-ci était annuelle pour 44 % des médecins, et mensuelle pour 17,2 % [55].

Les auteurs soulignaient le risque d'une imprécision de la mesure de la fonction respiratoire malgré une réalisation correcte de l'examen. Toutefois l'impact clinique réel de l'absence de vérification de la calibration serait méconnu [62].

L'examen est de durée brève par rapport aux données de la littérature :

La durée de l'examen, de 5 à 10 minutes d'après 93,75 % des médecins interrogés, et de 10 minutes ou moins pour 96,3 % des spirométries reçues, était plus faible que celle observée en médecine générale, qui est de 15 minutes [57] à 19 minutes [63].

La durée plus courte peut être expliquée par le fait que les médecins du travail ne réalisent pas de test de réversibilité, mais peut aussi s'expliquer par le nombre limité d'essai de boucle débit-volume au cours d'un même examen spirométrique (les recommandations ETS/ERS demandent au moins 3 boucles acceptables, en 8 essais maximum).

Les consignes en amont de la spirométrie étaient peu données, l'examen étant non programmé, s'effectuant au cours ou au décours immédiat d'une visite d'embauche ou d'une visite périodique pour 91 % des examens reçus. D'ailleurs 14 équipes (42 %) ne délivraient aucune consigne particulière, ce qui peut peut-être aussi contribuer à la durée plus faible des examens.

Aucun des 33 médecins du travail interrogés n'interrompait de traitement préalablement à l'examen. Cette réponse était attendue puisque l'examen est réalisé dans une pratique de médecine préventive. Deux médecins sur 33 pratiquaient un test de réversibilité en cas de trouble ventilatoire obstructif. Ce résultat aussi était attendu de par le rôle du médecin du travail qui ne peut pas délivrer de traitement médicamenteux aux salariés en dehors du contexte de l'urgence.

Au sujet des 4 critères de qualité de la réalisation de la manœuvre expiratoire à évaluer au moment de celle-ci, la proportion d'opérateur les recherchant était très similaire à celle retrouvée en médecine générale [57], où l'absence de fuite et d'obstruction étaient le plus souvent recherchées.

La conduite à tenir en cas d'anormalité des résultats d'une spirométrie de dépistage n'était pas consensuelle (orientation vers le pneumologue dans 48 % des cas, au généraliste dans 34 % des cas).

2.4 QUALITÉ GÉNÉRALE DES EXAMENS

Les boucles débit-volume sont jugées ininterprétables par les deux pneumologues dans 37,4 % des cas.

Sur 112 examens pratiqués, 131 boucles débits-volumes ont été recueillies. Sur ces 131 boucles, le taux de boucles évaluées acceptables ou exploitables était de 39,7 % pour les deux pneumologues et de 62,6 % pour au moins un des deux pneumologues.

Il s'agit d'un résultat plutôt faible comparés aux examens fait en médecine générale en France : 98 % d'examens acceptables ou exploitables [57], ou dans les enquêtes épidémiologique en santé au travail : 77,1 % d'examens acceptables [52].

Il est à noter que la qualité réelle des spirométries réalisées en routine est peut-être surestimée dans notre enquête, puisque le recueil des examens était prospectif, avec le risque d'induction d'un biais de désirabilité sociale.

Il n'a pas été observé de différence significative de la qualité des examens quel que soit le statut de l'opérateur (secrétaire, infirmier(e) ou médecin).

Les spirométries ne remplissent pas les critères de répétabilité dans au moins 91 % des cas.

Au cours d'une thèse évaluant la qualité des spirométries réalisées en médecine générale en 2015, G. Joncour obtenait 76 % d'examens non conformes dont 98 % car ils ne comprenaient pas au moins 3 boucles débit-volume [57]. Elle avait discuté la possibilité que toutes les boucles débit-volume interprétables n'aient pas été envoyées par les médecins (par exemple : du fait du logiciel du spiromètre qui n'aurait enregistré que la meilleure boucle). Cette hypothèse induisait une sous-estimation du nombre réel d'examens remplissant les critères de répétabilité.

Du fait des résultats de l'enquête précédemment décrite, nous nous attendions à ce que toutes boucles estimées interprétables par les médecins du travail ne soient pas envoyées. Pour tenter d'estimer le nombre maximal d'examens répétables, il a été demandé aux médecins du travail nous ayant adressé les spirométries de préciser le nombre total d'essais et le nombre d'essais interprétables pour chaque spirométrie réalisée.

Un tiers des examens mentionnait la réalisation de 3 boucles débit-volume ou plus. La répétition des essais semble se faire dans l'optique d'obtenir au moins un examen interprétable. Dans 47,6 % des cas, l'examen était interrompu après l'obtention d'une seule boucle estimée interprétable par l'opérateur, en moins de 3 essais la plupart du temps.

Pourtant, les recommandations autorisent jusqu'à 8 essais [3], et les critères de répétabilité seraient atteignables par 90 % de la population adultes [64].

Sur le déclaratif des opérateurs, 10,7 % des mini-questionnaires associés à chaque spirométrie faisaient mention de l'obtention de 3 boucles débit-volume interprétables.

Aucun examen recueilli remplissant les critères de répétabilité n'a été observé. Sur 112 spirométries, le taux d'examens pour lesquels au moins un pneumologue déclarait ne pas pouvoir se prononcer sur la répétabilité était de 8,93 % dans notre enquête.

Ce taux correspond à l'estimation maximale du taux d'examens pouvant remplir les critères ATS/ERS d'après le déclaratif des médecins et l'observation des boucles débit-volume par les pneumologues.

Autrement dit : au moins 91,07 % des spirométries étaient non conformes, alors que ce taux était de 29 % dans une enquête de faisabilité de dépistage de la BPCO dans les Alpes Maritimes [54].

Ces résultats incitent à considérer avec prudence les conclusions sur la faisabilité du dépistage de TVO en médecine du travail dans les enquêtes épidémiologiques.

Pour comparaison, dans la cohorte Constances [65], où les spirométries étaient réalisées en centre d'examens de santé, les opérateurs ont déterminés que 67,1 % des spirométries étaient de bonne qualité. Ces mêmes examens étaient par la suite jugés acceptables et reproductibles par les pneumologues dans plus de 95 % des cas.

Différentes hypothèses pourraient expliquer la moins bonne qualité des examens réalisés en santé au travail :

- Les opérateurs n'ont pas les moyens organisationnels pour faire les spirométries dans des conditions optimales.

L'examen est non programmé la plupart du temps, souvent réalisés par les secrétaires lors de la préparation du salarié au moment de la visite d'embauche ou de la visite périodique, ou réalisée au cours de la consultation par le médecin. Il est probable qu'aucun temps supplémentaire sur le planning des consultations ne soit alloué à la réalisation des examens complémentaires, ce qui pourrait entraîner une précipitation dans la réalisation de la spirométrie.

- Une méconnaissance par les opérateurs des critères de qualité et de répétabilité de la spirométrie ou bien la croyance que la répétabilité n'est pas importante.

Cette hypothèse est émise sur la base du faible nombre (10,7 %) d'examens comprenant 3 boucles débit-volume interprétables d'après les opérateurs, et que 47 % des examens soient interrompus après l'obtention d'une seule boucle débit-volume interprétable.

- Le manque de motivation des salariés à réaliser l'examen.

La spirométrie demande la participation active du patient à l'examen. Dans une pratique d'examen de référence ou d'examen de dépistage, le salarié est asymptomatique et peut ne pas percevoir l'importance de sa participation active à l'examen. Du reste, en cas de spirométrie en vue d'une aptitude au poste, la supposition par le salarié qu'il soit nécessaire de fournir « un bon examen » pour conserver son travail expliquerait peut être pourquoi le taux d'examens de bonne qualité est significativement meilleur dans cette indication.

D'autres études seraient nécessaires pour évaluer la plausibilité de ces hypothèses et dans quelle proportion elles influenceraient la qualité des examens.

Si les hypothèses détaillées plus haut s'avéraient justes, les pistes pour améliorer la qualité des spirométries reposeraient sur des propositions en vue d'améliorer les moyens organisationnels, humains et matériels pour la pratique de la spirométrie au sein des SST :

- renouvellement régulier de la formation des opérateurs ;
- encadrement de la réalisation par un protocole écrit concernant les indications ;
- procédure d'évaluation des pratiques professionnelles (évaluation annuelle de la qualité de 10 spirométries par opérateurs par un observateur indépendant, traçabilité de la calibration) ;
- anticipation de la durée prévisible de l'examen au moment de la programmation de la visite (en prévoyant du temps supplémentaire entre deux visites).

Enfin, il pourrait être envisageable d'envoyer aux salariés un document d'information pour expliquer l'intérêt de la spirométrie ainsi que les consignes préalables à l'examen (« pas de tabac 1 heure avant, pas d'habit trop serré, pas de repas lourd » etc.) avec la convocation à la visite médicale.

Une autre perspective pourrait être l'abandon de la pratique de la spirométrie dans les services de santé au travail au profit de l'utilisation de mini-spiromètre tel le PIKO6©.

Les avantages seraient un coût moindre et un apprentissage facilité du maniement de l'appareil. Cependant, même si l'interprétation du résultat et l'usage sont plus aisés qu'un spiromètre « standard », le mini-spiromètre ne dispense pas d'une technique correcte de réalisation comprenant 3 essais jugés de qualité par l'appareil (sans permettre la visualisation de la boucle débit-volume). Un dépistage positif nécessiterait dans tous les cas sa confirmation par une spirométrie standard ou par EFR en externe (ce qui implique une bonne collaboration avec les pneumologues et une bonne compliance des salariés à se soumettre à un examen prescrit en externe).

De plus, les performances des mini-spiromètres sont mitigées : certaines études attestent d'une faisabilité du dépistage avec une bonne sensibilité [66] notamment en santé au travail [23] ; d'autres mettent en évidence un taux important de faux positifs (de 40% [51] à 75% [67]). Une concordance faible du VEMS (autour de 50 % de concordance dans certaines études, avec différence moyenne de 250 mL) entre PIKO6 et spirométrie est également relevée [51].

3. BIAIS DE L'ÉTUDE

Une difficulté a été de recenser les médecins du travail de l'ancienne région Poitou-Charentes, en particulier en fonction publique territoriale et d'état, qui ne sont pas toujours comptabilisés par le CNOM. De même pour les médecins du travail exerçant en service privé autonome : la liste des services agréés par l'inspection du travail ne mentionne pas qu'un médecin du travail y est présent ou non.

Notre étude était basée sur le renvoi volontaire d'un questionnaire. Bien qu'explorant aussi les freins à la réalisation de spirométrie et les habitudes de prescriptions d'EFR en externe, ce mode de recueil a pu entraîner un biais de sélection des médecins les plus intéressés ou les plus concernés par la spirométrie. Le résultat de 45 % de médecins du travail ayant recours à la spirométrie peut être surestimé. Il faut souligner également la faible envergure de notre enquête, qui au final n'intéresse que 33 médecins sur la question de la spirométrie dont 23 ayant envoyé des examens pour évaluation de leur qualité.

Un biais de sélection concerne les médecins ayant envoyé chacun 5 spirométries réalisées dans le service : la période de recueil brève a vraisemblablement sélectionné les médecins qui en réalisent ou en demandent le plus souvent.

Afin de faciliter le remplissage des mini questionnaires associés et d'éviter un biais de mémorisation, nous avons préféré un mode de recueil prospectif des spirométries.

L'examen n'étant pas coté ni facturé, si le recueil avait été rétrospectif, la crainte était que les équipes ne parviennent pas à retrouver les spirométries réalisées antérieurement, en particulier concernant l'indication de l'examen, le nombre d'essais et de boucles interprétables. Mais le mode de recueil prospectif peut être à l'origine d'un biais de désirabilité sociale conduisant à chercher à fournir des spirométries d'une qualité probablement supérieure à celles réalisées habituellement.

Le biais de désirabilité sociale concernait également la question sur les substances pour lesquelles les médecins réalisaient un dépistage. Ce biais est très probable pour « l'oxyde de fer », qui était donné à titre d'exemple dans le questionnaire. Au niveau des réponses à la question, on le retrouve parmi les substances les plus souvent citées (par 7 médecins sur 28).

Le questionnaire était long (4 pages, durée de passation estimée à 15 minutes) et certaines questions pouvaient porter à confusion (exemple : « que vérifiez-vous avant une spirométrie ? », au lieu d'une question directe sur la recherche de contre-indications). Il comportait une erreur au sujet du type de spiromètre employé (« à infra-rouge » au lieu de « à ultrasons »), qui ne semble pas avoir eu de conséquence (aucune équipe n'a coché la case « à infra-rouge » ; la question permettait une réponse ouverte et toutes les personnes employant un spiromètre à ultrasons et qui déclaraient connaître le type de capteur employé l'ont décrit correctement).

Habituellement, en Evaluation des Pratiques Professionnelles, l'étude de la qualité des spirométries s'effectue sur 10 spirométries par opérateur [61]. Ce nombre nous a paru important à réaliser au cours de la période de recueil retenue, et nous a fait craindre une baisse du taux de participation à l'enquête de la part des médecins. C'est la raison pour laquelle le nombre d'examens demandés par médecin a été divisé par deux.

La qualité des examens a été évaluée par deux pneumologues, de manière indépendante. On observe une discordance d'opinion dans l'évaluation de la qualité des spirométries faisant varier de manière importante le taux d'examens inutilisables de l'échantillon de 37,4 % (pour les deux pneumologues) à 60,3 % (inutilisables pour au moins l'un des deux).

Beaucoup de spirométries transmises ne comprenaient pas de courbe volume-temps, ce qui pouvait empêcher l'évaluation de la durée d'expiration, et donc gêner la différenciation des examens acceptables de ceux exploitables. Pour ce motif, l'analyse de la qualité s'est effectuée en regroupant dans la même catégorie les examens jugés exploitables et ceux acceptables.

Il s'agit là d'un premier aperçu de la place de la spirométrie dans la pratique des médecins du travail. Sa portée est limitée et ne permet pas l'exploration à grande échelle des indications retenues pour le dépistage, ni d'évaluer la pertinence de celles-ci, ce qui nécessiterait une enquête plus étendue.

De même, comme aucun examen remplissant les critères de répétabilité n'avait été observé, nous avons tenté d'estimer la part d'examens qui pourraient remplir ces critères si on tient compte du déclaratif de l'opérateur. Une autre étude qui permettrait la visualisation de toutes les boucles débit-volumes réalisées serait souhaitable afin d'obtenir un chiffre plus juste du nombre de spirométries remplissant réellement les critères de répétabilité.

CONCLUSION

En France, en 2018, la proportion de médecins du travail ayant recours à la spirométrie n'est pas connue. Peu de recommandations nationales encadrent les indications de cet examen en santé au travail (malgré l'existence de plusieurs recommandations internationales). Parallèlement, plusieurs études épidémiologiques concluent en la faisabilité du dépistage d'un TVO par spirométrie au sein des SST, d'après l'obtention d'un taux élevé de spirométries de bonnes qualités au cours de ces études. Cependant, la qualité des examens réalisés en routine dans les SST n'a jamais été évaluée jusqu'ici.

Dans notre enquête, on observait plus souvent la réalisation d'examen de référence, de dépistage et d'aptitude au poste parmi les médecins utilisant un spiromètre par rapport à ceux qui prescrivaient des EFR en externe. La spirométrie était souvent déléguée, sans qu'un protocole écrit ne cadre sa réalisation. Près de 43 % des médecins qui pratiquaient un dépistage ont cité l'amiante malgré une recommandation de 2010 de la HAS n'indiquant pas les EFR dans ce contexte.

Parmi les spirométries reçues pour évaluation, 39,7 % des boucles débit-volume étaient acceptables ou exploitables et 37,4 % étaient inutilisables pour les deux pneumologues évaluateurs. Le taux maximal d'examens pouvant atteindre les critères de qualité et de répétabilité était de 8,93 %.

Ces résultats sont inférieurs à ceux observés au cours des études épidémiologique et incitent à la prudence dans la conclusion de la faisabilité d'un dépistage par spirométries au sein des SST. Ils incitent d'autant plus à la prudence que le taux d'examens de bonne qualité est peut-être surestimé du fait du recueil prospectif des spirométries auprès des médecins les plus intéressés par l'examen.

A court terme, des mesures telles que définitions de protocoles d'équipes et renouvellement de la formation des opérateurs pourraient permettre une amélioration de la pratique de la spirométrie dans les SST. Par ailleurs une grande hétérogénéité des pratiques dans la fréquence de prescription et dans les indications fait se poser la question dans le besoin de recommandations nationales afin de mieux guider la pratique.

BIBLIOGRAPHIE

1. Société de pneumologie de langue française. Recommandations pour la pratique clinique concernant les explorations fonctionnelles respiratoires 2008–2010. Rev Mal Respir. nov 2011;28(9):1183-92.
2. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD. , Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2017. Available from: <https://goldcopd.org>.
3. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgo F, Casaburi R, Coates A, Crapo R, Enright P, van der Grinten CPM, Gustafsson P, Jensen R, Johnson DC, MacIntyre N, R. McKay, Navajas D, Pedersen O.F, Pellegrino R, Viegi G, and Wanger J. Standardisation de la spirométrie. Rev Mal Respir. 1 mars 2007;24(3, Part 2):27-49.
4. Arrêté du 13 juin 1963 fixant les termes des recommandations prévues pour les visites médicales effectuées en vertu du décret n° 50-1289 du 16 octobre 1950 modifié. | Legifrance [Internet]. [cité 7 juill 2018]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006072546&dateTexte=20180822>
5. Arrêté du 28 mars 1991 définissant les recommandations aux médecins du travail chargés de la surveillance médicale des travailleurs intervenant en milieu hyperbare | Legifrance [Internet]. [cité 7 juill 2018]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=C3C74CBC08E8DA0E167A68E5BBB3AA3E.tplgfr38s_1?cidTexte=LEGITEXT000006077543&dateTexte=20180707&categorieLien=id#LEGITEXT000006077543
6. Arrêté du 28 août 1991 approuvant les termes des recommandations faites aux médecins du travail assurant la surveillance médicale des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants | Legifrance [Internet]. [cité 7 juill 2018]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006078105>
7. Arrêté du 13 décembre 1996 portant application des articles 13 et 32 du décret n° 96-98 du 7 février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation des poussières d'amiante déterminant les recommandations et fixant les instructions techniques que doivent respecter les médecins du travail assurant la surveillance médicale des salariés concernés | Legifrance [Internet]. [cité 7 juill 2018]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000563530&dateTexte=20160123>
8. Arrêté du 28 décembre 2015 abrogeant diverses dispositions relatives à la surveillance médicale renforcée des travailleurs | Legifrance [Internet]. [cité 7 juill 2018]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031889895&dateTexte=20180914>
9. recommandations-de-bonne-pratique-prise-en-charge-en-sante-au-travail-des-travailleurs-intervenant-e_doc.pdf [Internet]. [cité 19 nov 2017]. Disponible sur:

http://www.presanse.org/arkotheque/client/presanse/_depot_arko/articles/559/recom-mandations-de-bonne-pratique-prise-en-charge-en-sante-au-travail-des-travailleurs-intervenant-e_doc.pdf

10. Harber P, Barnhart S, Boehlecke BA, Beckett WS, Gerrity T, McDiarmid MA, Nardbell E, Repsher L, Brousseau L, Hodous TK, and Utell M J. Respiratory protection guidelines. This official statement of the American Thoracic Society was adopted by the ATS Board of Directors, March 1996. *Am J Respir Crit Care Med.* oct 1996;154(4):1153-65.
11. OSHA Respirator Medical Evaluation Questionnaire (Mandatory). - 1910.134 App C | Occupational Safety and Health Administration [Internet]. [cité 28 juill 2018]. Disponible sur: https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9783
12. Pappas GP, Takaro TK, Stover B, Beaudet N, Salazar M, Calcagni J, Shoop D and Barnhart S. Respiratory protective devices: rates of medical clearance and causes for work restrictions. *Am J Ind Med.* avr 1999;35(4):390-4.
13. Hodous TK, Boyles TC, Hankinson J. Effects of Industrial Respirator Wear During Exercise in Subjects With Restrictive Lung Disease. *Am Ind Hyg Assoc J.* 1 mars 1986;47(3):176-80.
14. Altose MD, McCauley WC, Kelsen SG, Cherniack NS. Effects of hypercapnia and inspiratory flow-resistive loading on respiratory activity in chronic airways obstruction. *J Clin Invest.* mars 1977;59(3):500-7.
15. Raven PB, Jackson AW, Page K, Moss RF, Bradley O, Skaggs B. The physiological responses of mild pulmonary impaired subjects while using a « demand » respirator during rest and work. *Am Ind Hyg Assoc J.* avr 1981;42(4):247-57.
16. Raven PB, Moss RF, Page K, Garmon R, Skaggs B. Clinical pulmonary function and industrial respirator wear. *Am Ind Hyg Assoc J.* déc 1981;42(12):897-903.
17. Jouannique V. Les appareils de protection respiratoire. *Éléments Médicaux Déterm D'aptitude Aleur Util Tion Doc Méd Trav.* 1993;56:321-31.
18. Szeinuk J, Beckett WS, Clark N, Hailoo WL. Medical evaluation for respirator use. *Am J Ind Med.* janv 2000;37(1):142-57.
19. Martyny J, Glazer CS, Newman LS. Respiratory protection. *N Engl J Med.* 12 sept 2002;347(11):824-30.
20. Redlich CA, Tarlo SM, Hankinson JL, Townsend MC, Eschenbacher WL, Von Essen SG, Sigsgaard T, and Weissman D.N. Official American Thoracic Society technical standards: spirometry in the occupational setting. *Am J Respir Crit Care Med.* 15 avr 2014;189(8):983-93.
21. Townsend MC. ACOEM position statement. Spirometry in the occupational setting. American College of Occupational and Environmental Medicine. *J Occup Environ Med.* mars 2000;42(3):228-45.

22. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P, Fukuchi Y, Jenkins C, Rodriguez-Roisin R, van Weel C, and Zielinski J. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med*. 15 sept 2007;176(6):532-55.
23. Prévot G, Têtu L, Millet H, Niezborala M, Didier A. Dépistage de la BPCO en médecine du travail. /data/revues/07618425/00260HS1/147_2/ [Internet]. 17 déc 2008 [cité 19 sept 2017]; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/197018>
24. Guerin JC, Baud JP, Besson JC, Boggio A, Devillier P, Dusser D, Huchon G, Muir JF, Tonnel AB, Weitzenblum E, and BPS group. Étude observationnelle DEPISTRA : dépistage de la BPCO en Médecine du Travail en Rhône-Alpes. /data/revues/07618425/00260HS1/48_4/ [Internet]. 17 déc 2008 [cité 8 août 2018]; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/196650>
25. Eisner MD, Anthonisen N, Coultas D, Kuenzli N, Perez-Padilla R, Postma D, Romieu I, Silverman EK and Balmes JR. An official American Thoracic Society public policy statement: Novel risk factors and the global burden of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1 sept 2010;182(5):693-718.
26. Blanc PD. Occupation and COPD: a brief review. *J Asthma Off J Assoc Care Asthma*. févr 2012;49(1):2-4.
27. Lytras T, Kogevinas M, Kromhout H, Carsin A-E, Antó JM, Bentouhami H, Weyler J, Heinrich J, Nowak D, Urrutia I, Martinez-Moratalla J, Antonio Gullón J, Pereira-Vega A, Raherison-Semjen Ch, Pin I, Pascal Demoly P, Bénédicte Leynaert B, Villani S, Gislason T, Svanes C, Holm M, Forsberg B, Norbäck D, Mehta A.J, Probst-Hensch N, Benke G, Jogi R, Torén K, Sigsgaard T, Schlünssen V, Olivieri M, Blanc PD, Vermeulen R, Garcia-Aymerich J, Jarvis D, and Zock JP. Occupational exposures and 20-year incidence of COPD: the European Community Respiratory Health Survey. *Thorax*. 24 mars 2018;thoraxjnl-2017-211158.
28. Ameille J, Dalphin JC, Descatha A, Pairon JC. La bronchopneumopathie chronique obstructive professionnelle: une maladie méconnue. *Rev Mal Respir*. 2006;23(4):119–130.
29. Szram J, Schofield SJ, Cosgrove MP, Cullinan P. Welding, longitudinal lung function decline and chronic respiratory symptoms: a systematic review of cohort studies. *Eur Respir J*. nov 2013;42(5):1186-93.
30. Soumagne T, Caillaud D, Degano B, Dalphin JC. Differences and similarities between occupational and tobacco induced COPD. *Rev Mal Respir*. juin 2017;34(6):607-17.
31. Lamprecht B, Soriano JB, Studnicka M, Kaiser B, Vanfleteren LE, Gnatiuc L, Burney P, Miravitlles M, García-Río F, Akbari K, Ancochea J, Menezes AM, Perez-Padilla R, Montes de Oca M, Torres-Duque CA, Caballero A, González-García M, Buist S; BOLD Collaborative Research Group, the EPI-SCAN Team, the PLATINO Team, and the PREPOCOL Study Group. Determinants of underdiagnosis of COPD in national and international surveys. *Chest*. oct 2015;148(4):971-85.
32. Delmas M-C, Fuhrman C. L'asthme en France : synthèse des données épidémiologiques descriptives. *Rev Mal Respir*. févr 2010;27(2):151-9.

33. Blanc PD, Toren K. How much adult asthma can be attributed to occupational factors? *Am J Med.* déc 1999;107(6):580-7.
34. Balmes J, Becklake M, Blanc P, Henneberger P, Kreiss K, Mapp C, Milton D, Schwartz D, Toren K, Viegi G; Environmental and Occupational Health Assembly, American Thoracic Society. American Thoracic Society Statement: Occupational contribution to the burden of airway disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 1 mars 2003;167(5):787-97.
35. Tarlo SM, Leung K, Broder I, Silverman F, Holness DL. Asthmatic subjects symptomatically worse at work: prevalence and characterization among a general asthma clinic population. *Chest.* nov 2000;118(5):1309-14.
36. Ameille J, Larbanois A, Descatha A, Vandenplas O. [Epidemiology and etiologic agents of occupational asthma]. *Rev Mal Respir.* déc 2006;23(6):726-40.
37. Iwatsubo Y, Bénézet L, Bonnet N, Ameille J, Dalphin JC, De Blay F, Garnier R, L'Huillier JP, Pairon JC et Pauli G. Observatoire national des asthmes professionnels II (ONAP II) Résultats 2008-2011.
38. Observatoire national des asthmes professionnels II (ONAP II) / 2013 / Travail et santé / Rapports et synthèses / Publications et outils / Accueil [Internet]. [cité 10 août 2018]. Disponible sur: <http://invs.santepubliquefrance.fr/Publications-et-outils/Rapports-et-syntheses/Travail-et-sante/2013/Observatoire-national-des-asthmes-professionnels-II-ONAP-II>
39. Paris C. Asthme aggravé par le travail. *Réf En Santé Au Trav.* 2015;(144):133-125.
40. Chan-Yeung M, Malo JL. Occupational Asthma. *N Engl J Med.* 13 juill 1995;333(2):107-12.
41. Société Française de Médecine du Travail [Internet]. [cité 15 août 2018]. Disponible sur: <http://www.chu-rouen.fr/sfmt/pages/Recommandations.php>
42. Peyrethon C, Choudat D. Exploration de la fonction respiratoire en santé au travail. *Arch Mal Prof Environ.* 1 févr 2007;68(1):35-46.
43. Bronchopneumopathies chroniques obstructives professionnelles - EM | consulte [Internet]. [cité 10 juill 2018]. Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/rmr/article/143226>
44. Miller MR, Crapo R, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, Enright P, van der Grinten CPM, Gustafsson P, Jensen R, Johnson DC, MacIntyre N, McKay R, Navajas D, Pedersen O.F, Pellegrino R, Viegi G, and Wanger J. General considerations for lung function testing. *Eur Respir J.* juill 2005;26(1):153-61.
45. Ninaber MK, Schot R, Fregonese L, Stolk J. A syringe simulation of biological controls for quality assessment of prospective lung volume measurements. *Respir Int Rev Thorac Dis.* 2008;76(2):187-92.
46. van den Boom G, van der Star LM, Folgering H, van Schayck CP, van Weel C. Volume calibration alone may be misleading. *Respir Med.* sept 1999;93(9):643-7.
47. Dakin J, Kourteli E, Winter R. Making sense of Lung Function Tests. A hands-on guide.

48. Department of Health & Human Services, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health. HETA 2007–0033 Interim Report March 29, 2007. Available at: www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/2007-0033-letter.pdf.
49. Fischberg S, Motamed S, Janssens JP. Pratique et interprétation de la spirométrie au cabinet du médecin de premier recours, *Rev Med Suisse*. 2009; 5, 1882-1889
50. Code de la sécurité sociale. | Legifrance [Internet]. [cité 15 août 2018]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?idSectionTA=LEGISCTA000006126943&cidTexte=LEGITEXT000006073189&dateTexte=20090316>
51. Guerin J-C, Roche N, Vicaut E, Piperno D, Granet G, Jannin M, Deschamps F et Godard P. Sujets à risque de BPCO en médecine générale : comment favoriser la réalisation de spirométries et la détection précoce de l'obstruction bronchique ? *Rev Mal Respir*. sept 2012;29(7):889-97.
52. Derock C, Tison L, Bion C, Sergent E, Hauter A, Boyer L, Groult-Paulhac M.C, Vibert ML, Makiese S, Benoit G, Dumont F, Iwatsubo Y, Loizeau M, et Andujar P. Pratique de la spirométrie en médecine du travail dans le cadre du diagnostic précoce de la bronchopneumopathie chronique obstructive dans le secteur du bâtiment et travaux publics. *Arch Mal Prof Environ*. 1 mai 2018;79(3):255.
53. Enright PL, Skloot GS, Cox-Ganser JM, Udasin IG, Herbert R. Quality of Spirometry Performed by 13,599 Participants in the World Trade Center Worker and Volunteer Medical Screening Program. *Respir Care*. 1 mars 2010;55(3):303-9.
54. Lemoigne F, Barré E, Arseno M, Bily F, Gibelin G, Pelsler M, Paillasseur JL, Garcia-Macé J, Perezi T, Roche N et l'Association Initiatives BPCO. Détection précoce de la BPCO en milieu professionnel dans les Alpes-Maritimes. *Rev Mal Respir*. 1 janv 2015;32(1):30-7.
55. Johns DP, Burton D, Walters JAE, Wood-Baker R. National survey of spirometer ownership and usage in general practice in Australia. *Respirology*. 11(3):292-8.
56. Atlas national | Conseil National de l'Ordre des Médecins [Internet]. [cité 1 sept 2018]. Disponible sur: <https://www.conseil-national.medecin.fr/node/1476>
57. Joncour G. Évaluation de la validité des spirométries réalisées par les médecins généralistes en France métropolitaine. 29 oct 2015;48.
58. Gonzales A. Intérêt pour les médecins généralistes d'utiliser un spiromètre en soins primaires [DES de médecine générale]. Université Paris Diderot; 2016.
59. Ameille J, Letourneux M, Paris C, Brochard P, Stoufflet A, Schorle E, Gislard A, Laurent F, Conso F, and Pairon JC. Does asbestos exposure cause airway obstruction, in the absence of confirmed asbestosis? *Am J Respir Crit Care Med*. 15 août 2010;182(4):526-30.
60. Haute Autorité de Santé - Suivi post-professionnel après exposition à l'amiante [Internet]. [cité 26 août 2018]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_935546/fr/suivi-post-professionnel-apres-exposition-a-l-amiante
61. Spiroform [Internet]. [cité 2 sept 2018]. Disponible sur: <https://splf.fr/spiroform/>

62. Poels PJP, Schermer TR. Value of recommended spirometer accuracy checks on office spirometers in primary care unknown. *Respirology*. 12(1):151-151.
63. Bunge L, Baruch D, Plantier L, Mazars T, Roche N, Izadifar A. Étude de faisabilité de la spirométrie en médecine générale. *Rev Mal Respir*. 1 mars 2018;35(3):238-48.
64. Enright PL, Beck KC, Sherrill DL. Repeatability of Spirometry in 18,000 Adult Patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 15 janv 2004;169(2):235-8.
65. Fuhrman. Fuhrman C, Cyr D, Giraud V, Ruiz F, Perez T, Iwatsubo Y, Leynaert B, Delmas MC et Roche N. Qualité de la spirométrie dans la cohorte Constances et prévalence du trouble ventilatoire obstructif. *Bull Epidemiol Hebd*. 2016;(35-36):654-9.
66. Frith P, Crockett A, Beilby J, Marshall D, Attewell R, Ratnanesan A, and Gavagna G. Simplified COPD screening: validation of the PiKo-6® in primary care. *Prim Care Respir J*. 20 mai 2011;20(2):190-8.
67. Risicato H, Piegay F, Pelsoni J, Dot J, Bylicki O. Dépistage de la BPCO en population militaire à l'aide du PIKO-6. *Rev Mal Respir*. 1 janv 2016;33:A36.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Indications générales de la spirométrie	11
Tableau 2 : Facteurs de risque de BPCO professionnelles (d'après Ameille.J et al ; La Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive Professionnelle : une maladie méconnue ; Revue des maladies respiratoires, 2006)	15
Tableau 3 : Fréquence des étiologies de l'asthme professionnel d'après l'Observatoire National des Asthmes Professionnel (41).....	16
Tableau 4 : Répartition des médecins selon la structure d'exercice	32
Tableau 5 : Fréquence de recours au spiromètre dans les services de santé au travail.....	35
Tableau 6: Freins à la réalisation de la spirométrie	35
Tableau 7 : Fréquence des examens de la fonction respiratoires en fonction des indications	36
Tableau 8 : Facteurs d'exposition justifiant le plus fréquemment un dépistage de Trouble Ventilatoire Obstructif.....	38
Tableau 9 : Nécessité et fréquence de la calibration de l'appareil de spirométrie	39
Tableau 10 : Opérateur occasionnel et principal	39
Tableau 11 : Fréquence du type de première formation pratique à la spirométrie reçue	40
Tableau 12 : Nombre d'équipes donnant des conseils préalables à la réalisation de la spirométrie.....	41
Tableau 13 : Fréquence de recherche des contre-indications à la spirométrie	42
Tableau 14 : Fréquence de recherche des critères de qualité au cours de la manœuvre expiratoire forcée	43
Tableau 15: Nombre de spirométries réalisées en fonction de l'indication de l'examen.....	44
Tableau 16 : Nombre d'examens réalisés en fonction de la durée.....	45
Tableau 17 : Nombre et proportion de boucles débit-volume en fonction de la qualité de leur réalisation, selon critères ATS/ERS 2005	46
Tableau 18 : Nombre et proportion des spirométries reçues en fonction de la répétabilité ..	46
Tableau 19: Nombre de médecins parmi les utilisateurs de spiromètre (SPIRO) et nombre de médecins parmi les prescripteurs exclusifs d'EFR en externe (EFR) pratiquant un examen de référence ; de dépistage ; en présence de signes cliniques ; pour déterminer l'aptitude au poste ou pour déterminer l'aptitude au port d'Equipement de Protection Individuel Respiratoire (EPIR).....	47

Tableau 20: Nombre de boucles débit-volume de bonnes qualité (pour les 2 pneumologues) en fonction de la durée de l'examen.....	48
Tableau 21 : Nombre de boucles de bonne qualité (pour les 2 pneumologues) en fonction de l'opérateur	48
Tableau 22: Comparaison de la qualité des boucles débit-volume reçues en fonction de l'indication de l'examen.....	49

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Boucle débit-volume d'une spirométrie	19
Figure 2 : Courbe volume-temps d'une spirométrie.....	20
Figure 3 : Trouble Ventilatoire Obstructif sur la boucle débit volume et la courbe volume-temps	21
Figure 4 : Aspect suggérant un Trouble Ventilatoire Restrictif sur la boucle débit-volume et la courbe volume-temps	21
Figure 5 : Exemples de boucles débit-volume bien et mal réalisées	23
Figure 6 : Interruption prématurée de l'examen sur la courbe volume-temps (courbe rouge)	24
Figure 7: Synthèse des étapes d'une spirométrie	25
Figure 8 : Distribution des effectifs en général et pour les médecins exerçant exclusivement en service interentreprises (SST inter)	33
Figure 9 : Répartition entre prescripteurs d'EFR en externe et réalisateurs de spirométries dans les services de santé au travail.....	34

ANNEXES

ANNEXE 1 : Tableaux de maladies professionnelles requérant la pratique d'EFR pour leur reconnaissance.

ANNEXE 2 : Procédure pour enregistrer la capacité vitale d'après l'ATS/ERS Task force 2005

ANNEXE 3 : Lettre jointe aux questionnaires

ANNEXE 4 : Questionnaire principal

ANNEXE 5 : Questionnaire associé aux spirométries

ANNEXE 1 : Liste des tableaux de maladies professionnelles régime général et agricole requérant la pratique d'EFR pour leur reconnaissance.

Numéro du tableau	Nom du tableau	pathologie	Examen requis
RG 10 bis	Affections respiratoires provoquées par l'acide chromique, les chromates et bichromates alcalins	Asthme	EFR sans précision
RG 15 bis	Amines aromatiques	Asthme	EFR sans précision
RG30 A RA 47 A	Poussières d'amiante	Asbestose	EFR sans précision
RG 30 B RA47 B		Lésions pleurales bénignes	
RG33	Béryllium et ses composés	Fibrose pulmonaire diffuse	EFR sans précision
RG37 bis	Oxydes et sels de nickel	Asthme	EFR sans précision
RG 41	Bêta-lactamines et céphalosporines	Asthme	EFR sans précision
RG 43 RA 28	Aldéhyde formique et ses polymères	Asthme	EFR sans précision
RG47 A RA36 B	Poussières de bois	Asthme	EFR sans précision
RG 49 bis	Amines aliphatiques, alicycliques ou éthylamines	Asthme	EFR sans précision
RG50	Phénylhydrazine	Asthme	EFR sans précision
RG62 RA43	Isocyanates organiques	Asthme	EFR sans précision
RG63	Enzymes	Asthme	EFR sans précision
RG66 RA45	Rhinite et asthmes professionnels allergique	Asthme	EFR sans précision
RG66 bis	Pneumopathies d'hypersensibilité	Broncho alvéolite et Fibrose pulmonaire	EFR sans précision
RG 70	Cobalt et ses composés	Asthme	EFR sans précision
RG 70bis	Poussières de carbures métalliques frittés ou fondus contenant du cobalt	Fibrose pulmonaire	EFR sans précision
RG74	Furfural et alcool furfurylique	Asthme	EFR sans précision
RG82	Méthacrylate de méthyle	Asthme	EFR sans précision
RG90A RA54A	Poussières de textiles végétales	Syndrome respiratoire obstructif aigu (byssinose)	EFR à la reprise du travail et 6 à 8 heures après,
RG 90B RA 54B	Poussières de textiles végétales	BPCO	VEMS abaissé d'au moins 40 % *
RG 91	Broncho-pneumopathie chronique obstructive du mineur de charbon	Syndrome ventilatoire obstructif	VEMS abaissé d'au moins 30 % *
RG 94	Broncho-pneumopathie chronique obstructive du mineur de fer	Syndrome ventilatoire obstructif	VEMS abaissé d'au moins 30 %*
RG 95	Protéines du latex	Asthme	« Asthme récidivant après nouvelle exposition et confirmé par test »

* VEMS abaissé d'au moins 30 %* Par rapport à la valeur moyenne théorique

ANNEXE 2 :

Procédure pour enregistrer la capacité vitale
Description d'une manœuvre d'expiration maximale forcée
Source : ATS / ERS Task force 2005

Vérifier l'étalonnage du spiromètre

Expliquer le test

Préparer le patient

Interrogez le sur un tabagisme éventuel, des maladies récentes, l'utilisation de médicaments, etc.

Pesez-le et mesurez la taille sans chaussures

Lavez-vous les mains

Expliquez et montrez le test au patient, y compris la position correcte avec la tête légèrement relevée

Inspirez rapidement et complètement

Positionnez l'embout buccal (circuit ouvert)

Expirez avec une force maximale

Effectuez la manœuvre (méthode du circuit fermé)

Demandez au patient de se placer correctement

Mettez en place le pince-nez, et demandez au patient de prendre l'embout buccal en bouche en refermant fermement les lèvres dessus

Demandez au patient d'inhaler à fond et rapidement avec une pause de moins d'une seconde à la Capacité Pulmonaire Totale (CPT).

Demandez ensuite au patient d'expirer à fond jusqu'à qu'il n'y ait plus d'air à expirer tout en gardant le tronc vertical (pas d'antéflexion en fin d'effort expiratoire)

Répéter les instructions, si nécessaire, en encourageant le patient à faire un effort maximum

Répétez la manœuvre au moins trois fois ; il ne faut généralement pas effectuer plus de huit manœuvres

Vérifiez la répétabilité du test et effectuez des manœuvres supplémentaires si nécessaire

Effectuez la manœuvre (méthode du circuit ouvert)

Demandez au patient de se placer correctement

Mettez en place le pince-nez

Demandez au patient d'inhaler à fond et rapidement avec une pause de moins d'une seconde à la Capacité Pulmonaire Totale (CPT)

Demandez-lui de prendre l'embout buccal en bouche en refermant les lèvres dessus

Demandez ensuite au patient d'expirer à fond jusqu'à qu'il n'y ait plus d'air à expirer tout en gardant le tronc vertical (pas d'antéflexion en fin d'effort expiratoire)

Répéter les instructions, si nécessaire, en encourageant le patient à faire un effort maximum

Répétez la manœuvre au moins trois fois ; il ne faut généralement pas effectuer plus de huit manœuvres

Vérifiez la répétabilité du test et effectuez des manœuvres supplémentaires si nécessaire

ANNEXE 3 :

Enquête sur l'intérêt et la pratique de la spirométrie par les médecins du travail en Poitou-Charentes

Poitiers le 11 février 2018

Madame, Monsieur,

Actuellement interne en médecine du travail, je me permets de vous solliciter dans le cadre d'un questionnaire de thèse.

Cette thèse a pour but de réunir les avis des médecins du travail en Poitou-Charentes concernant l'intérêt de la spirométrie dans leur pratique et les modalités techniques de la réalisation de cet examen.

Le questionnaire principal anonyme est en quatre parties, pour un total de 27 questions (durée totale 15 minutes environ) :

Les parties **A** et **B** sont à compléter **quelle que soit sa pratique**

Les parties **C** et **D** concernent les médecins ou équipes **réalisant des spirométries dans leur service**

Je vous serais également très reconnaissante si vous pouviez associer les **copies anonymisées des 5 prochaines spirométries** faites au sein de vos services, sans modifier vos habitudes dans la fréquence ou la technique de celles-ci.

Associées à un mini-questionnaire par spirométrie (une minute par questionnaire), elles seront ensuite étudiées de façon indépendante par deux pneumologues du CHU de Poitiers pour déterminer la validité de chaque examen (toujours de façon anonyme tant pour le patient que pour le médecin ou l'équipe l'ayant réalisé).

Toutefois, si l'envoi des 5 spirométries vous semble impossible, n'hésitez pas à me retourner tout de même le questionnaire principal complété.

Vous trouverez ci joint aux questionnaires l'enveloppe pré-timbrée pour le retour de ceux-ci, à me retourner complétés au plus tard au 31 mars 2018.

Une restitution des résultats de l'enquête vous sera faite à votre demande à l'issue de la thèse, par mail ou par courrier.

En vous remerciant par avance pour votre participation,

Je reste disponible pour répondre à vos interrogations par mail à l'adresse suivante :

sophie.krompholtz@laposte.net

Confraternellement

Sophie Krompholtz
interne en 7ème semestre de médecine du travail,
faculté de médecine de Poitiers

ANNEXE 4 :

Enquête sur l'intérêt et la pratique de la spirométrie
par les médecins du travail en Poitou-Charentes

Questionnaire principal

A – Vous, votre secteur et votre équipe :

1) Vous êtes :

– **Genre :** féminin masculin **Année de naissance :**

– Année d'obtention de la qualification en médecine du travail :

2) Par quelle(s) structure(s) êtes-vous employé(e) (avec qui avez-vous un contrat de travail) ?

- Service inter-entreprise de santé au travail
- Service autonome de santé au travail du secteur privé
- Mutualité Sociale Agricole
- Médecine du travail du personnel hospitalier / Fonction publique hospitalière
- Autre service de prévention – fonction publique territoriale ou d'état
- Autre :

3) Quel est l'effectif de votre secteur (=ensemble des salariés et/ou agents que vous suivez, sur l'ensemble de vos contrats actuels) ?

- Moins de 1000 salariés et/ ou agents
- 1000 à 1999 salariés et/ ou agents
- 2000 à 2999 salariés et/ ou agents
- 3000 à 3999 salariés et/ ou agents
- 4000 à 4999 salariés et/ ou agents
- 5000 et plus salariés et/ ou agents

4) Qui sont les membres de votre équipe ?

- Au moins un(e) secrétaire / assistant(e) médicale
- Au moins un(e) Infirmier(e) en santé au travail
- Au moins un(e) Assistant(e) technique de santé au travail
- Autre :

B – Les indications dans votre pratique :

5) Dans votre pratique habituelle, prescrivez-vous des Explorations Fonctionnelles Respiratoires (EFR) et/ou réalisez-vous des spirométries ?

- a) OUI je prescris des EFR
- b) OUI je réalise ou fais réaliser des spirométries dans le service
- c) NON

Si vous avez répondu a) ou b) à la question 5 : dans votre pratique habituelle, dans quelle(s) indication(s) en prescrivez-vous ou en réalisez-vous?

6) Détermination de l'aptitude au port d'équipement de protection respiratoire :

OUI NON

7) Détermination de l'aptitude au poste de travail (exemple : milieu hyperbare...) :

OUI NON

8) Examen de référence avant exposition à un aérocontaminant ou au début de celle-ci (embauche...) :

OUI NON

9) Examen ciblé, si anomalie à l'interrogatoire ou à l'examen clinique faisant suspecter une BPCO ou un asthme en lien avec le travail :

OUI NON

10) Dépistage à titre systématique, sans anomalie à l'examen clinique ou à l'interrogatoire d'une BPCO ou d'un asthme en lien avec le travail :

OUI NON (passez à la question 11)

10a) Si oui, pouvez-vous préciser **les expositions professionnelles les plus fréquentes** dans votre pratique qui vous motivent à réaliser ou prescrire une spirométrie de dépistage : (exemple : exposition aux poussières d'oxydes de fer...) (dans une limite de 5 substances)

.....
.....
.....
.....
.....

10b) Si oui, **en cas de normalité** de celles-ci, à quelle fréquence renouvelez-vous les EFR/spirométries chez un salarié exposé aux substances que vous avez listées ci-dessus?

- Périodicité systématique : tous les ans ou tous les 2 ans
- Périodicité systématique : tous les 3 ans ou 4 ans
- Périodicité systématique supérieure à 4 ans
- Pas de périodicité systématique

10c) **En cas de résultat anormal** d'une spirométrie/ EFR de dépistage suite aux expositions que vous avez listées à la question 10a, quelle est votre attitude la plus fréquente ?

- Je reconvoque à distance pour contrôle / nouvelle spirométrie
- J'oriente vers le médecin traitant
- J'oriente vers un pneumologue
- Autre _____

11) Je réalise une spirométrie/ prescris une EFR pour d'autres situations non listées aux questions 6 à 10.

OUI NON

11bis) Si oui, lesquelles ?

.....
.....

12) En moyenne, à quelle fréquence prescrivez-vous une EFR (réalisée à l'extérieur du service)

- Au moins une fois par jour
- Au moins une fois par semaine mais moins d'une fois par jour
- Au moins une fois par mois, mais moins d'une fois par semaine
- Moins d'une fois par mois
- Jamais

13) Des spirométries sont elles réalisées par vous et votre équipe au sein du service ?

- OUI NON

13bis) Si NON pourquoi (plusieurs réponses possibles) ?

- Je ne dispose pas d'appareil de spirométrie
- Je trouve que cet examen prend trop de temps
- Je n'y vois pas de pertinence médicale dans ma pratique
- Je ne pense pas avoir les compétences pour réaliser et/ou interpréter l'examen
- Je peux adresser systématiquement pour EFR quand j'en ai besoin à un confrère/ à un service hospitalier pouvant le faire
- Autre motif ? (précisez)

Si vous avez répondu NON à la question 13 : fin du questionnaire, un grand merci à vous.

Si vous avez répondu OUI à la question 13 : le questionnaire se poursuit

C- L'équipe et le matériel de spirométrie

14) A quelle fréquence moyenne les spirométries sont-elles réalisées dans votre service ?

- Au moins une fois par jour
- Au moins une fois par semaine mais moins d'une fois par jour
- Au moins une fois par mois, mais moins d'une fois par semaine
- Moins d'une fois par mois

15) Qui réalise des spirométries au sein de votre service / secteur ? (plusieurs réponses possibles)

- Vous
- Infirmier(e) de santé au travail
- Assistant médical / secrétaire
- Autre (précisez).....

16) Qui réalise le plus souvent les spirométries au sein de votre service / secteur ?
(une seule réponse possible)

- Vous
- Infirmier(e) de santé au travail
- Assistant médical /secrétaire
- Autre (précisez)

17) Cette personne a-t-elle reçu une formation pratique sur la réalisation de la spirométrie ?

- OUI
- NON

17a) SI OUI comment ?

Durée de cette formation (en heures) : , **date de cette formation (année) :**

Formation dispensée initialement par :

- Formation initiale (cours, stage)
- Organisme pour le Développement professionnel continu (exemple : AFOMETRA)
- Formation continue type Diplome universitaire ou inter-universitaire
- Congrès de médecine du travail
- Par un collègue médecin
- Par le fabricant du spiromètre
- Autre (précisez).....

17b) Cette formation à la pratique de la spirométrie est-elle renouvelée ?

- Oui tous les deux ans ou plus souvent
- Oui, moins souvent que tous les deux ans
- Non jamais

18) Disposez-vous d'un protocole écrit pour demander à votre équipe de réaliser une spirométrie ? (exemple : "tous les salariés de l'entreprise X, vus en visite d'information et de prévention doivent bénéficier d'une spirométrie")

- OUI
- NON
- NON car je suis la seule personne à faire les spirométries

19) Quel(s) type(s) d'appareil(s) de spirométrie utilisez-vous ?

- Pneumotachographe
- Turbine
- A infra rouge
- Autre :
- Je ne sais pas

Pouvez-vous préciser le nom commercial du ou des appareil(s) que vous utilisez ? :

.....

20) L'un des appareils de spirométrie dont vous disposez nécessite-il une calibration régulière selon le fabricant ?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

20bis) Si oui, à quelle fréquence est réalisée cette calibration ?

- Au moins une fois par jour
- Au moins une fois par semaine, mais moins d'une fois par jour
- Au moins une fois par mois mais moins d'une fois par semaine
- Au moins une fois par an mais moins d'une fois par mois
- Moins d'une fois par an

D – Modalités pratiques de réalisation de la spirométrie :

21) Combien de temps dure en moyenne la réalisation d'un examen spirométrique sur votre secteur, explications incluses ? (une seule réponse)

- <ou = 5 minutes
- 10 min
- 15 min
- 20 min
- 25 min
- 30 min ou +

22) Quels conseils ou informations sont donnés au salarié / agent avant de réaliser une spirométrie dans votre service ? (plusieurs réponses possibles)

- Pas de repas lourd au moins 2 heures avant l'examen
- Pas de tabac au moins 1 heure avant l'examen
- Pas d'alcool au moins 4 heures avant l'examen
- Pas d'exercice physique intense au moins 30 minutes avant l'examen
- Pas d'habit trop serré
- Retrait du dentier s'il n'est pas bien fixé
- Autre :

23) Que vérifiez-vous avant de réaliser une spirométrie ? (plusieurs réponses possibles)

:

- Absence d'infection ORL qui pourrait perturber les résultats
- Absence d'infarctus du myocarde récent (moins d'un mois)
- Absence de douleur abdominale, thoracique ou faciale importante
- Absence de démence ou d'état confusionnel
- Autre :

24) Que vérifiez-vous ou votre équipe parmi les éléments suivants, pendant la réalisation de l'examen ? (plusieurs réponses possibles)

- Absence de manœuvre de Valsalva
- Absence de fuites
- Absence d'obstruction de l'embout buccal
- Absence de signes montrant qu'une inspiration supplémentaire a eu lieu pendant la manœuvre
-

Autre :

25) Demandez-vous l'arrêt éventuel de certains traitements en cours avant l'examen ?

- OUI NON

25bis) Si oui lesquels et combien de temps avant l'examen ?

.....
.
.....

26) En cas de trouble ventilatoire obstructif dépisté lors d'une spirométrie, pratiquez-vous un test de réversibilité avec béta2mimétiques de courte durée d'action (SALBUTAMOL) ?

- OUI NON

27) Y'a t'il des situations où vous adressez directement le salarié au pneumologue pour EFR (sans spirométrie préalable) ? OUI NON

27bis) Si oui, lesquelles ?

.....
.....

Fin du questionnaire principal

Je vous remercie beaucoup pour votre participation

ANNEXE 5

Questionnaire à associer à chaque spirométrie

Spirométrie : 1

1) Type de visite : (une seule réponse)

- VIP d'embauche (suivi individuel simple)
- Visite médicale d'aptitude à l'embauche (Suivi individuel renforcé)
- VIP périodique (suivi individuel simple)
- Visite périodique médicale d'aptitude (Suivi individuel renforcé)
- Visite de pré-reprise
- Visite de reprise
- Visite à la demande du salarié
- Autre (précisez)

2) Indication(s) de la spirométrie réalisée ce jour (plusieurs réponses possibles):

- Aptitude au port d'équipement de protection respiratoire
- Aptitude au poste
- Examen de référence au début d'une exposition à un aérocontaminant
Précisez le/lesquels :
- Suspicion clinique d'une pathologie respiratoire obstructive (toux, dyspnée, auscultation anormale...)
- Dépistage d'une pathologie obstructive professionnelle, sans anomalie clinique observée
Précisez la/les substances justifiant le dépistage :
.....
- Autre indication (précisez).....

3) Examen réalisé par : (une seule réponse)

- Assistant(e) médicale / secrétaire
- Infirmier(e)
- Médecin du travail
- Autre personnel (précisez)

4) Durée de l'examen complet :

- <ou = 5 minutes 10 min 15 min 20 min 25 min 30 min ou +

5) Nombre d'essais au total (entourez le chiffre approprié) : 1 2 3 4 5 6 7 8 plus

6) Nombre d'essais (boucles débit-volume) interprétables :

Merci d'agrafer au questionnaire **la copie anonyme de l'examen** retenu pour interprétation, et si possible la copie des autres boucles interprétables réalisées lors de l'examen

Merci d'envoyer les spirométries et questionnaires associés dans la même enveloppe que pour le questionnaire principal



UNIVERSITE DE POITIERS



Faculté de Médecine et de
Pharmacie

SERMENT



En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !



RÉSUMÉ

Introduction : La pratique de la spirométrie fait l'objet de recommandations internationales mais peu de recommandations nationales cadrent ses indications en médecine du travail. Des études épidémiologiques concluent en la faisabilité du dépistage de maladies respiratoires obstructives dans les services de santé au travail. Les objectifs de notre enquête étaient de décrire la pratique des spirométries dans ces services et d'évaluer la qualité des examens réalisés en routine. **Matériel et méthode** : Nous avons mené une enquête transversale descriptive par questionnaires anonymes auprès de l'ensemble des médecins du travail de l'ancienne région Poitou-Charentes. L'évaluation de la qualité des examens a été effectuée à partir de l'envoi de 5 spirométries par médecin du travail répondeur à l'enquête et évaluée par deux pneumologues de manière indépendante. **Résultats** : Sur les 73 répondants, 45,2 % utilisaient un spiromètre, et au moins 1 fois par semaine pour 64 % d'entre eux. Les utilisateurs de spiromètre étaient significativement plus nombreux à réaliser un examen de référence (Rapport de prévalence RP : 1,89), un examen de dépistage (RP : 2,70) et un examen en vue de déterminer l'aptitude au poste (RP : 1,97) que les médecins uniquement prescripteurs d'EFR en externe. Pour les deux pneumologues, 39,7 % des boucles débit-volume étaient acceptables ou exploitables et 37,4 % étaient inutilisables. Le taux maximal d'examens pouvant atteindre les critères de qualité et de répétabilité était de 8,93 %. **Conclusion** : Ces résultats incitent à la prudence dans la conclusion de la faisabilité d'un dépistage par spirométries dans les services de santé au travail, la qualité réelle des examens étant moindre que celle observée dans les études épidémiologiques habituelles. Par ailleurs une grande hétérogénéité des pratiques fait s'interroger sur la nécessité de recommandations nationales afin de mieux guider la pratique en santé au travail.

Mots-clefs : EFR, spirométrie, indications, qualité, médecine du travail