

SYMPOSIUM

Risque respiratoire au travail



Vendredi 20 septembre 2013

Centre de Congrès Vinci
37000 TOURS





PROGRAMME

Modérateur : **Docteur Bernard ARNAUDO**
Médecin Inspecteur Régional, DIRECCTE Centre

- 9h30 **Accueil – Introduction**
Professeur Patrick CHOUTET, Président de l'Institut National de Médecine Agricole
Docteur Gilles LEVERY, Président de l'Institut de Médecine du Travail du Val de Loire
- 9h 40 **Rappels de la physiopathologie respiratoire**
Professeur Bruno DEGANO, Pneumologue, CHU Besançon
- 10h00 **Exploration de la fonction respiratoire. Pratiques courantes, pratiques spécialisées. Pour qui, pour quoi ?**
Docteur Eric BOISSINOT, Pneumologue, CHU Tours
- 10h20 **Exploration des ambiances professionnelles. Pratiques courantes, pratiques spécialisées. Pour qui, pour quoi ?**
Madame Virginie DURGEAUD, Ingénieur Conseil responsable du Centre Inter Régional de Contrôles Physiques (CIRCOP), CARSAT-Centre, Orléans
- 10h40 *Discussion - Echanges*
- 10h55 *Pause*
- 11h15 **Pathologies respiratoires et travail. Actualités et focus sur les cancérrogènes**
Professeur Gérard LASFARGUES, Directeur général adjoint scientifique, ANSES, Maisons-Alfort
- 11h45 **Affections respiratoires liées à l'exposition à l'amiante. Surveillance médicale**
Professeur Etienne LEMARIÉ, Centre d'Etude des Pathologies Respiratoires, INSERM U1100 / EA 6305, CHU Service de Pneumologie - Faculté de Médecine Tours
- 12h15 *Discussion - Echanges*
- 12h30 *Déjeuner*

Modérateur : **Professeur Jean-Charles DALPHIN**
Chef du service Pneumologue, CHU de Besançon

- 14h00 **Affections respiratoires allergiques. De la suspicion aux explorations. Les nouveaux allergènes**
Docteur Philippe MAFFRE, Pneumologue, CHU Tours
- 14h25 **Risque respiratoire en agriculture. Place de la détection de la BPCO dans les examens de santé de la MSA**
Professeur Bruno DEGANO, Pneumologue, CHU Besançon
- 14h45 **Risque respiratoire en agriculture. Résultats en lien avec la cohorte Agrican**
Madame Séverine TUAL, Doctorante, INSERM UMR 1086 Cancers et Préventions, Université de Caen Basse-Normandie
- 15h05 *Discussion - Echanges*
- 15h20 **Prévention collective du risque respiratoire professionnel. De la stratégie aux aménagements**
Monsieur Bruno COURTOIS, Département Expertise et Conseil Technique, Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), Paris
- 15h40 **Protection individuelle du risque respiratoire professionnel. Actualités sur les équipements de protection individuelle**
Madame Jessie ALDANA, Intervenante en prévention des risques professionnels, Tours
- 16h00 *Discussion - Echanges*
- 16h10 **Accompagnement médico-social des pathologies respiratoires d'origine professionnelle**
Madame Anne MARCHAND, Sociologue, Chargée d'étude sur les parcours de réparation en maladie professionnelle, Groupement d'intérêt scientifique sur les cancers d'origine professionnelle en Seine-Saint-Denis (Giscop93)
- 16h30 **Conclusion**
Professeur Jean-Charles DALPHIN, Pneumologue, CHU de Besançon
- 16h45 *Fin du symposium*

SOMMAIRE

Rappels de la physiopathologie respiratoire	6
<i>Professeur Bruno DEGANO, Pneumologue, CHU Besançon</i>	
Exploration de la fonction respiratoire. Pratiques courantes, pratiques spécialisées. Pour qui, pour quoi ?	22
<i>Docteur Eric BOISSINOT, Pneumologue, CHU Tours</i>	
Exploration des ambiances professionnelles. Pratiques courantes, pratiques spécialisées. Pour qui, pour quoi ?	48
<i>Madame Virginie DURGEAUD, Ingénieur Conseil responsable du Centre Inter Régional de COnt rôles Physiques (CIRCOP), CARSAT-Centre, Orléans</i>	
Pathologies respiratoires et travail. Actualités et focus sur les cancérogènes	64
<i>Professeur Gérard LASFARGUES, Directeur général adjoint scientifique, ANSES, Maisons-Alfort</i>	
Affections respiratoires liées à l'exposition à l'amiante. Surveillance médicale	68
<i>Professeur Etienne LEMARIÉ, Centre d'Etude des Pathologies Respiratoires, INSERM U1100 / EA 6305, CHU Service de Pneumologie - Faculté de Médecine Tours</i>	
Affections respiratoires allergiques. De la suspicion aux explorations. Les nouveaux allergènes	80
<i>Docteur Philippe MAFFRE, Pneumologue, CHU Tours</i>	
Risque respiratoire en agriculture. Place de la détection de la BPCO dans les examens de santé de la MSA	108
<i>Professeur Bruno DEGANO, Pneumologue, CHU Besançon</i>	
Risque respiratoire en agriculture. Résultats en lien avec la cohorte Agrican	114
<i>Madame Séverine TUAL, Doctorante, INSERM UMR 1086 Cancers et Préventions, Université de Caen Basse-Normandie</i>	
Prévention collective du risque respiratoire professionnel. De la stratégie aux aménagements	120
<i>Monsieur Bruno COURTOIS, Département Expertise et Conseil Technique, Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), Paris</i>	
Protection individuelle du risque respiratoire professionnel. Actualités sur les équipements de protection individuelle	132
<i>Madame Jessie ALDANA, Intervenante en prévention des risques professionnels, Tours</i>	
Accompagnement médico-social des pathologies respiratoires d'origine professionnelle	150
<i>Madame Anne MARCHAND, Sociologue, Chargée d'étude sur les parcours de réparation en maladie professionnelle, Groupement d'intérêt scientifique sur les cancers d'origine professionnelle en Seine-Saint-Denis (Giscop93)</i>	



Rappels de la physiopathologie respiratoire

Professeur Bruno DEGANO

*Pneumologue,
CHU Besançon*

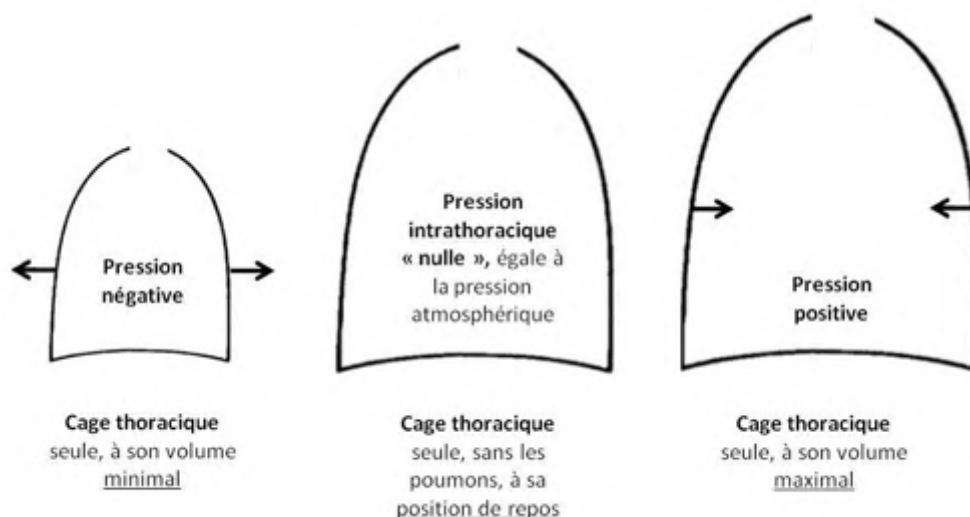
Notions de physiopathologie respiratoire, pour mieux comprendre les EFR



Pr Bruno DEGANO
Pôle Cœur – Poumons
CHU Besançon



Cage thoracique



Poumons



Poumons seuls :
volume de repos =
volume minimal

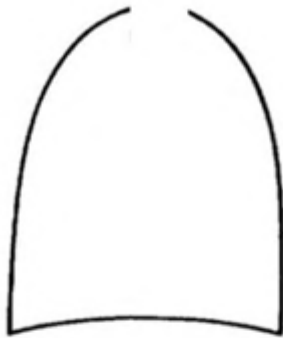


Poumons seuls, à
leur volume
minimal



Poumons seuls, à
leur volume
maximal

Poumons et cage thoracique

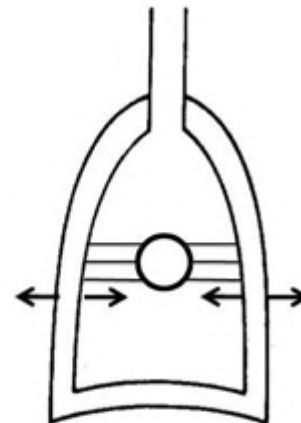


Cage thoracique
seule, sans les
poumons

+

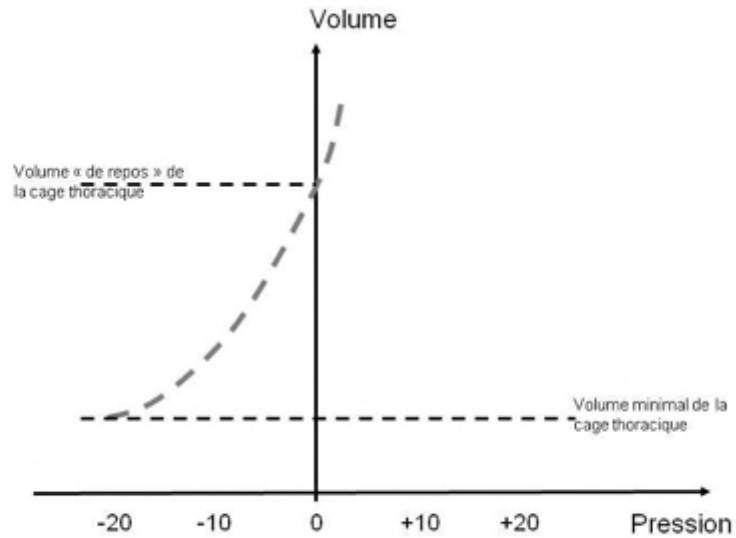


=

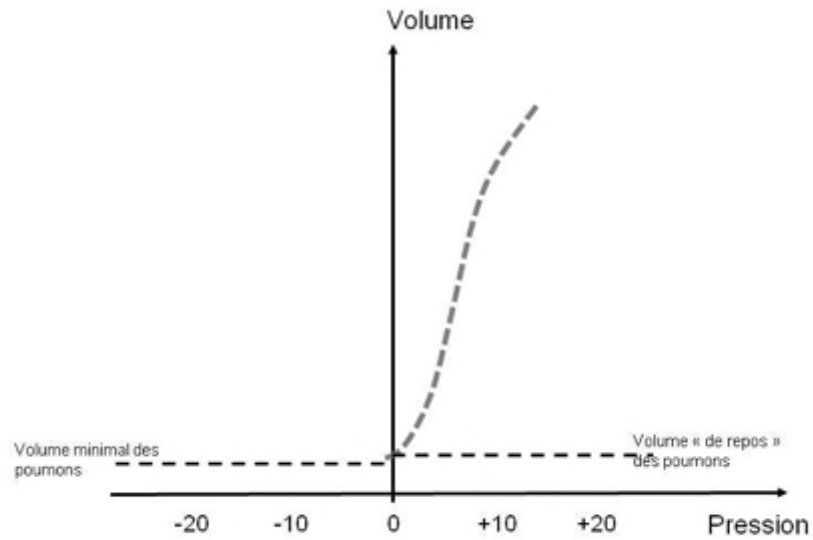


Poumons seuls,
sans la cage
thoracique

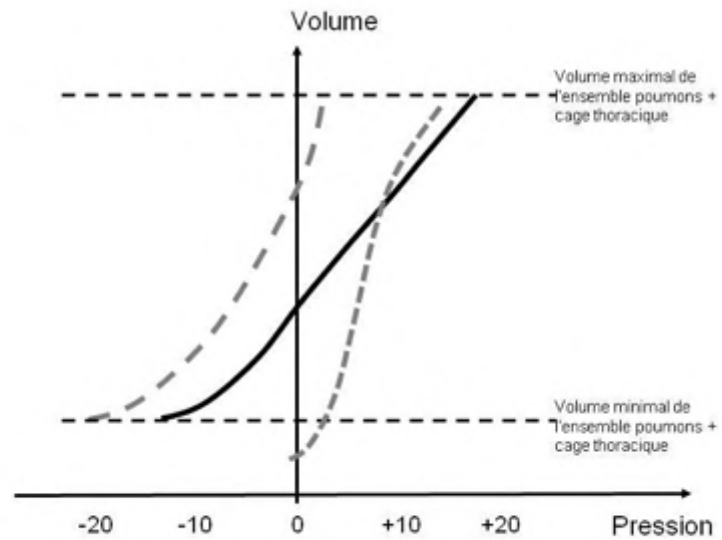
Courbe pression-volume : cage thoracique



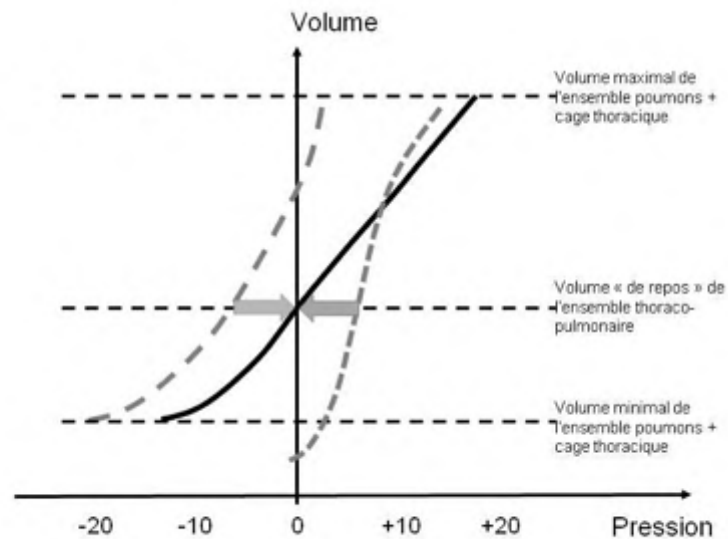
Courbe pression-volume : poumons



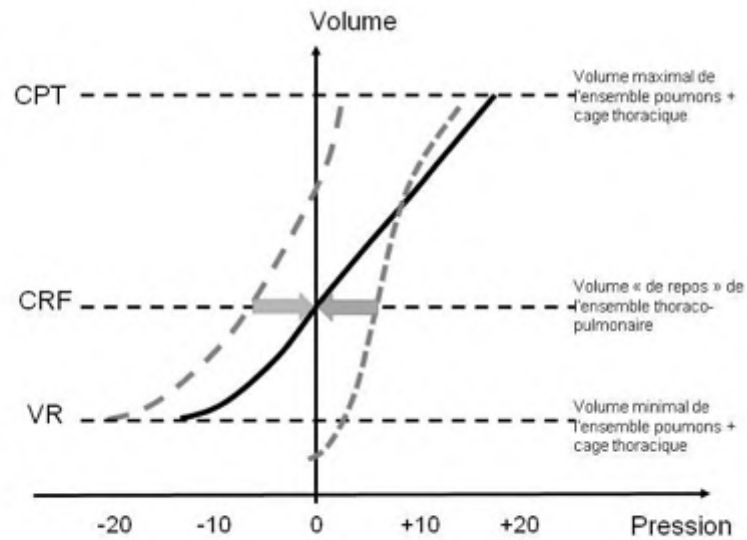
Courbe pression-volume : poumons + cage thoracique



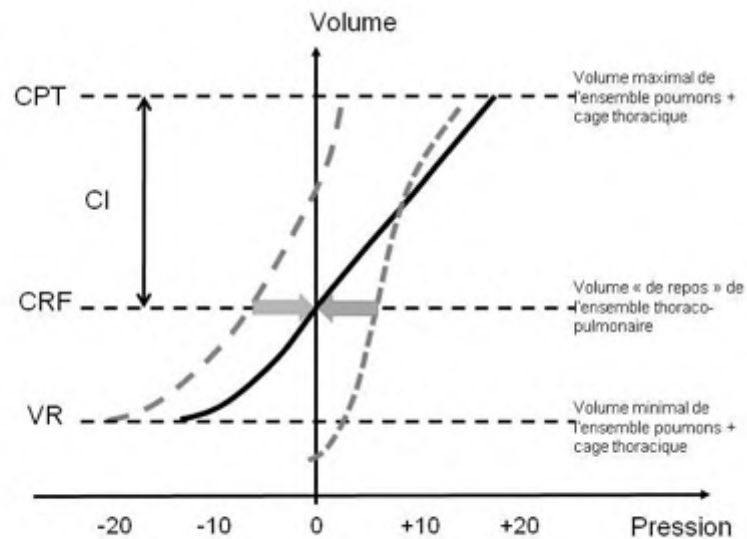
Courbe pression-volume : poumons + cage thoracique



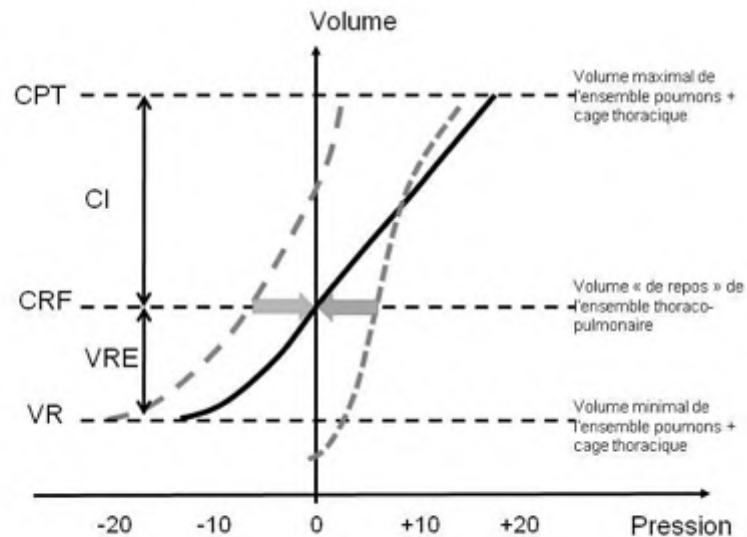
Courbe pression-volume : poumons + cage thoracique



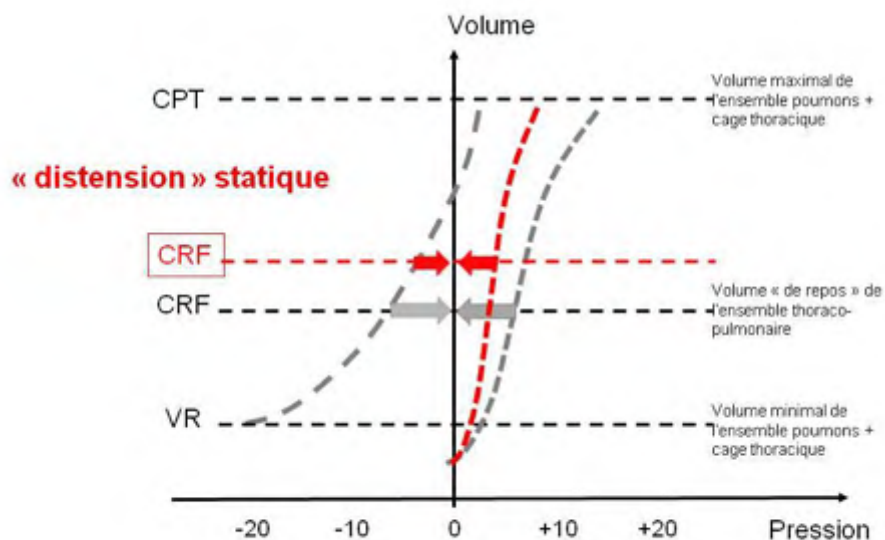
Courbe pression-volume : poumons + cage thoracique



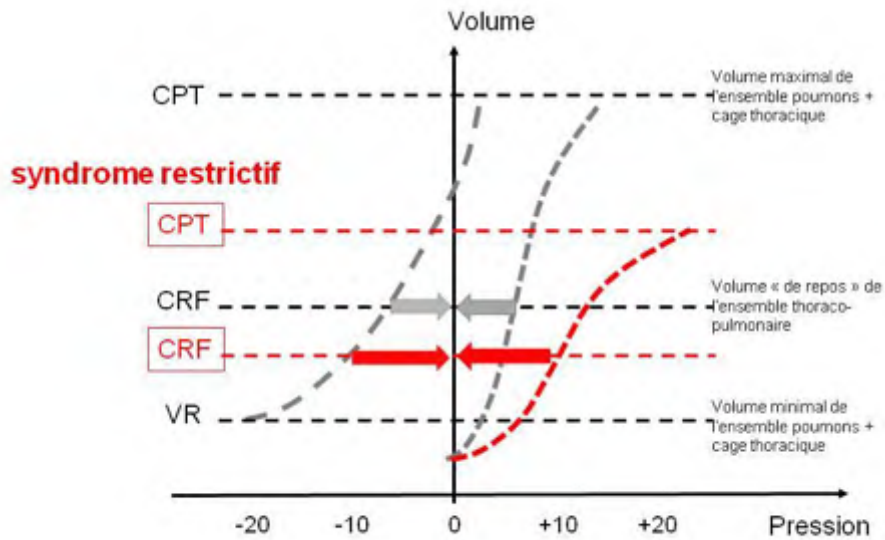
Courbe pression-volume : poumons + cage thoracique



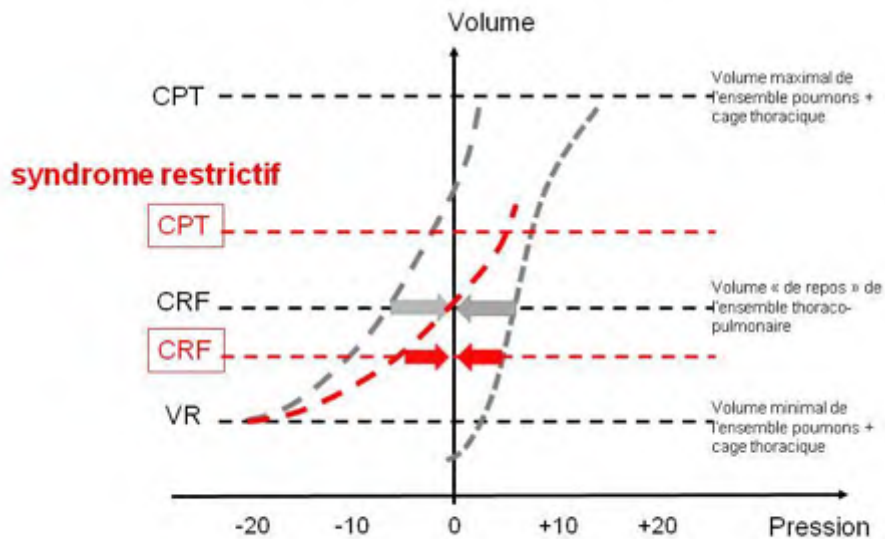
Poumons avec compliance élevée



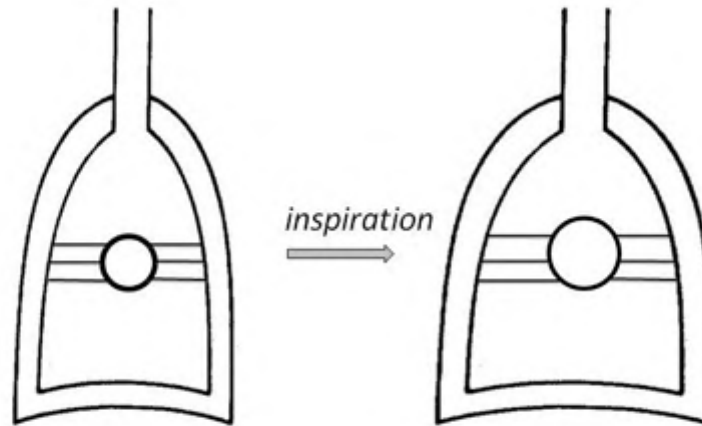
Poumons avec compliance basse



Cage thoracique avec compliance basse



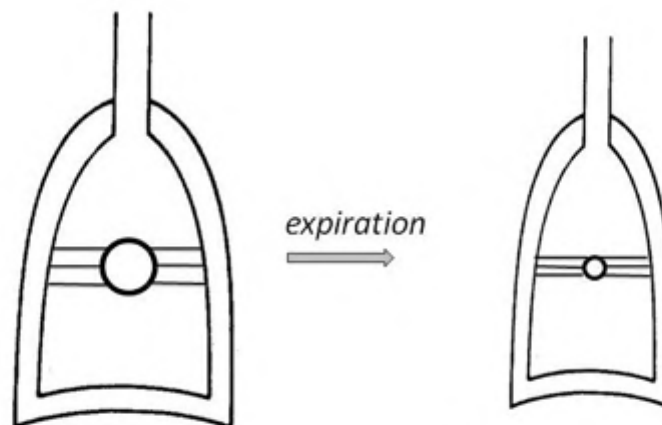
Diamètre bronchique et volume pulmonaire



CRF

CPT : le volume pulmonaire augmente ; le diamètre des bronches augmente également

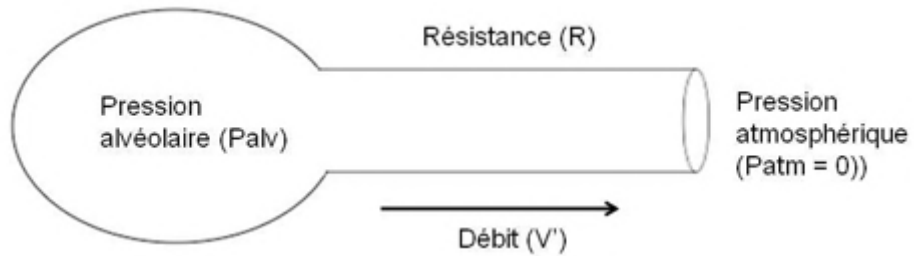
Diamètre bronchique et volume pulmonaire



CRF

VR : le volume pulmonaire diminue ; le diamètre des bronches diminue également.

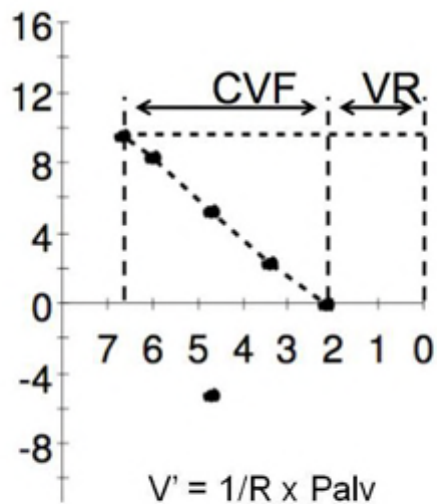
Loi de Poiseuille



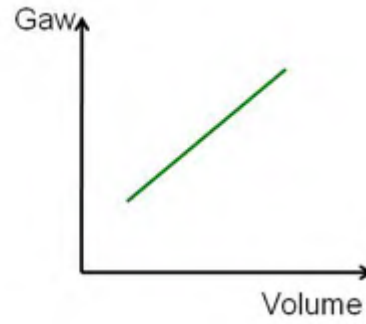
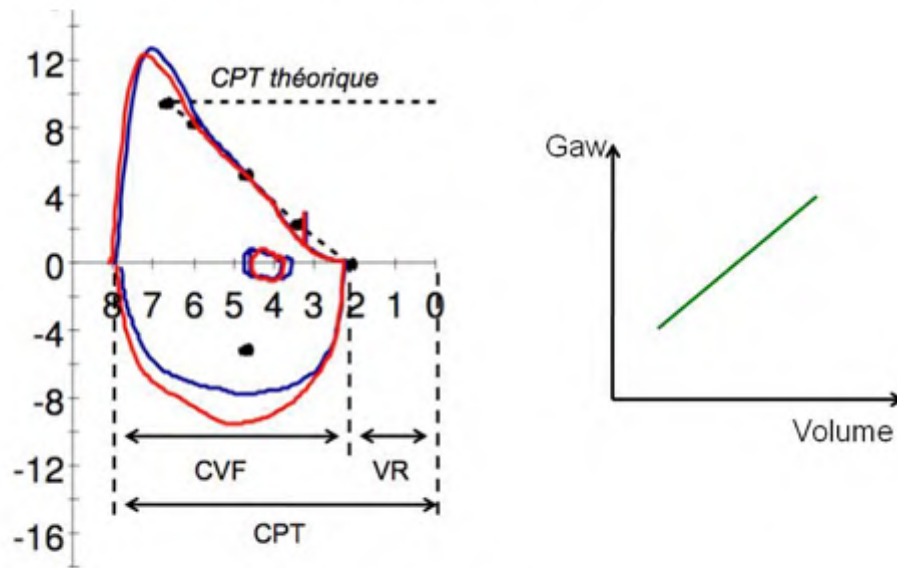
$$P_{alv} - P_{atm} = R \times V'$$

$$V' = 1/R \times P_{alv}$$

Loi de Poiseuille

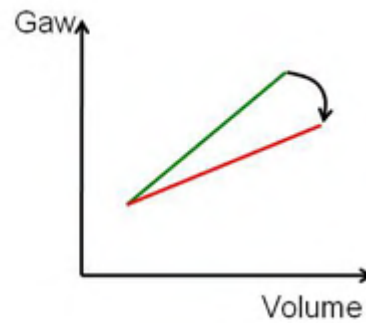
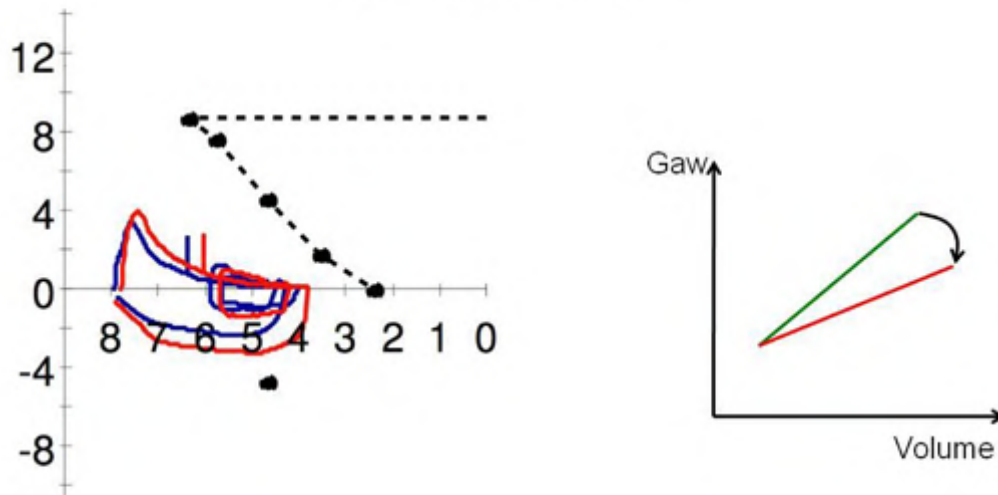


Loi de Poiseuille



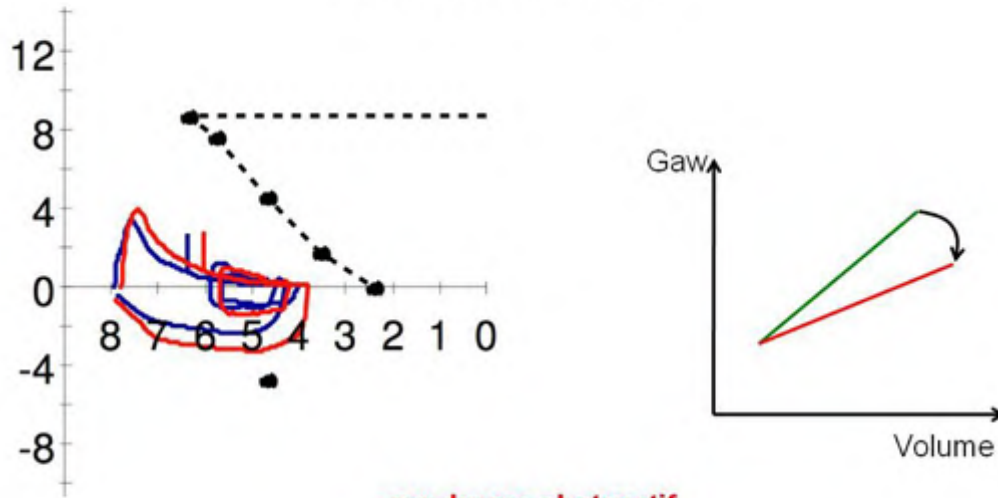
$$V' = 1/R \times Pa_{lv}$$

Loi de Poiseuille



$$V' = 1/R \times Pa_{lv}$$

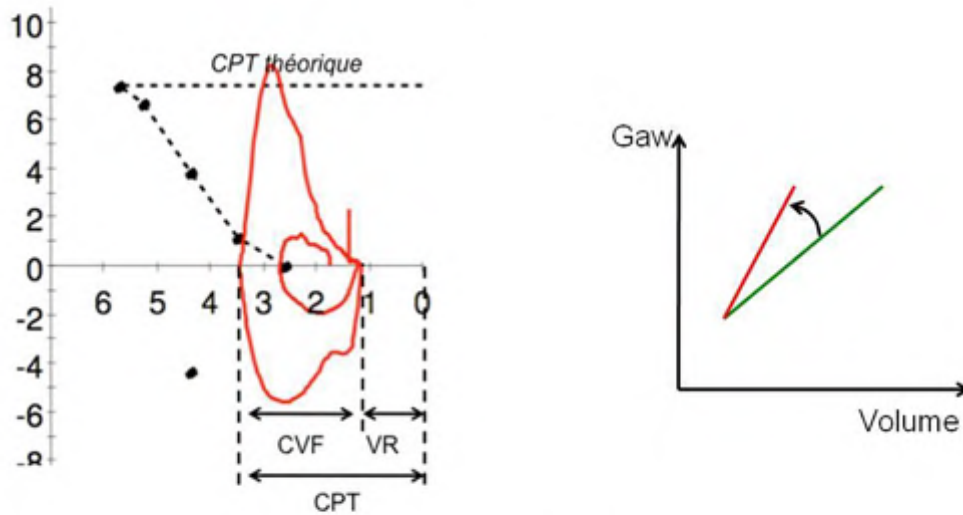
Loi de Poiseuille



syndrome obstructif

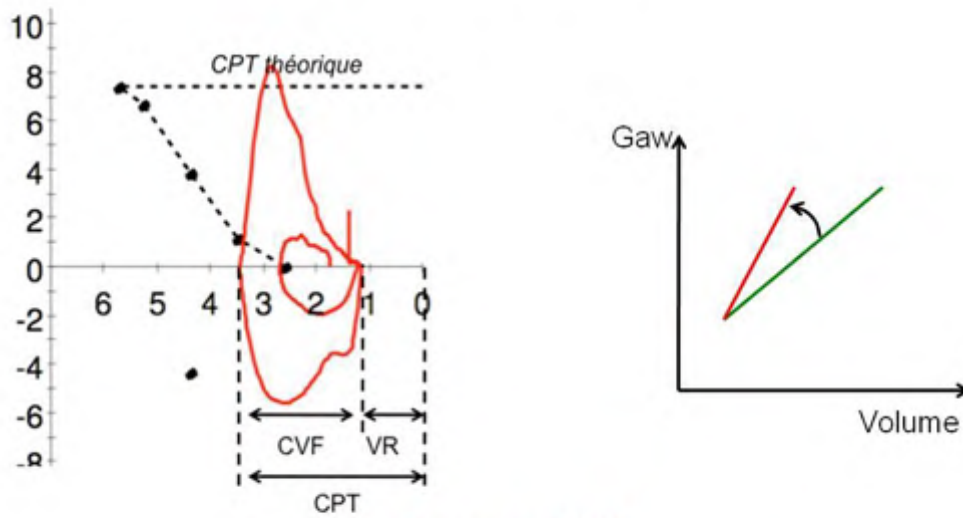
$$V' = 1/R \times Palv$$

Loi de Poiseuille



$$V' = 1/R \times Palv$$

Loi de Poiseuille



syndrome restrictif

$$V' = 1/R \times Pa_{lv}$$

Distension dynamique

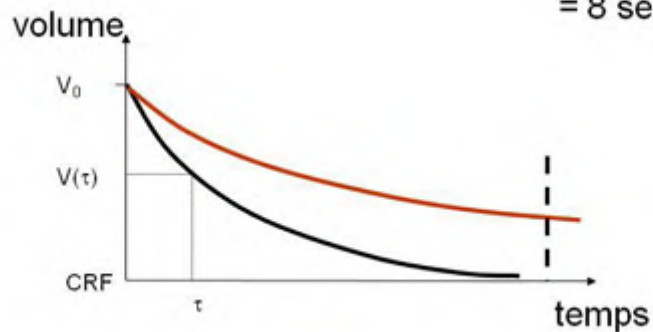
Si R est augmenté ($\approx 10 \text{ cm H}_2\text{O/l.s}$)

Et si C est également augmenté ($\approx 0.2 \text{ l/cm H}_2\text{O}$)

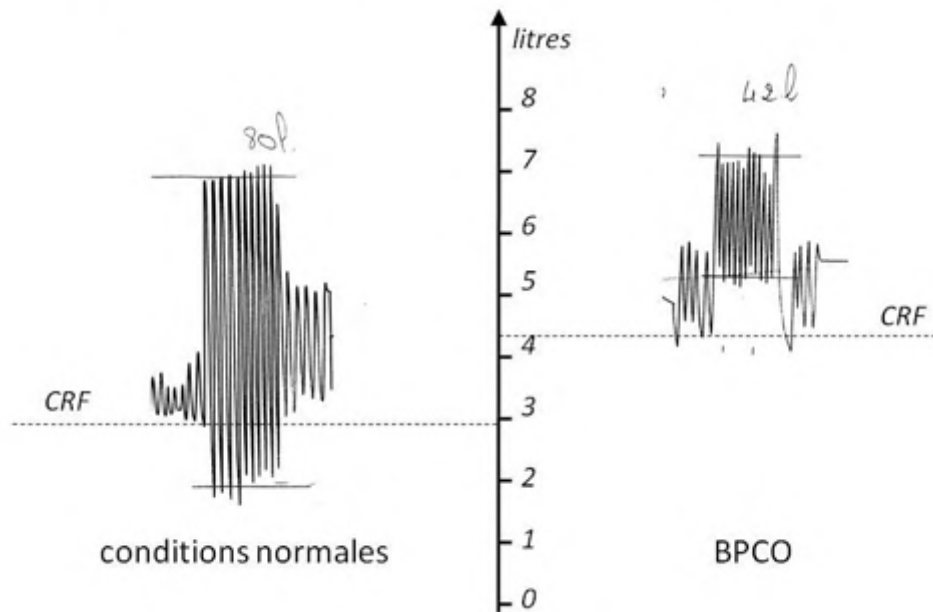
$$\tau = 0.2 \text{ l/cm H}_2\text{O} \times 10 \text{ cm H}_2\text{O/l.s} = 2 \text{ secondes}$$

4τ (expiration complète)

= 8 secondes



Distension dynamique : signe du créneau



En guise de synthèse

- Des notions de physiologie et de physiopathologie respiratoire peuvent aider à comprendre les EFR
- Un « syndrome » ventilatoire peut avoir plusieurs significations
 - Syndrome restrictif : paroi ou poumons ?
 - Distension : statique ou dynamique ?

Notes



**Exploration de la fonction respiratoire.
Pratiques courantes, pratiques
spécialisées. Pour qui, pour quoi ?**

Docteur Eric BOISSINOT
Pneumologue, CHU Tours



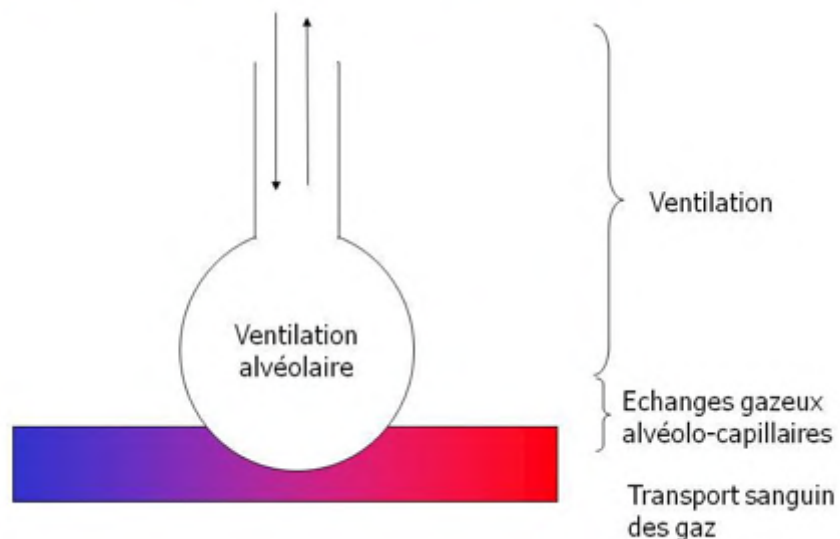
Exploration de la fonction respiratoire

Pratiques courantes,
pratiques spécialisées.

Pour qui, pour quoi



SCHEMA DE PRINCIPE





Pratique courante

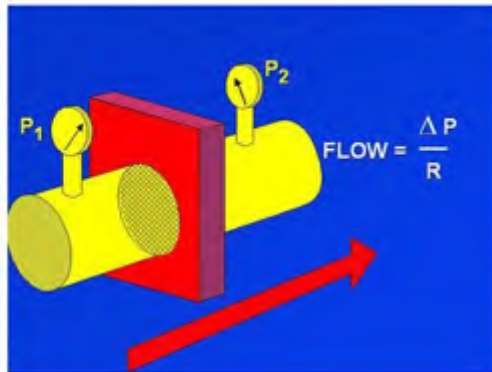
Spirographie Courbe débit-volume



Courbe débit-volume

- La courbe débit-volume est un enregistrement simultané du débit aérien et du volume mobilisés au cours de la ventilation.
- Le débit ventilatoire est mesuré à l'aide d'un capteur appelé pneumotachographe.
- Le volume est généralement calculé à partir du débit par un dispositif électronique ou informatique

Pneumotachographe



Spiromètres portables

- Les capteurs
 - Pneumotachographe Fleish
 - Pneumotachographe Lilly
 - Thermistances
 - Turbine
 - Ultra-sons
 - Capteur à usage unique

Spiromètres portables

- Les capteurs
 - Pneumotachographe Fleish
 - Pneumotachographe Lilly
 - Thermistances
 - Turbine
 - Ultra-sons
 - Capteur à usage unique

Spiromètres portables



Spiromètres portables



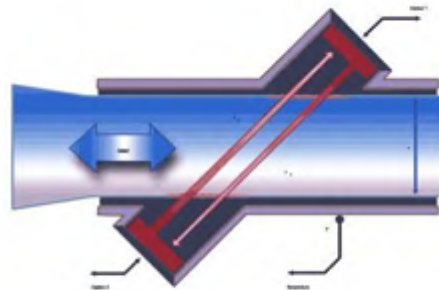
Spiromètres portables



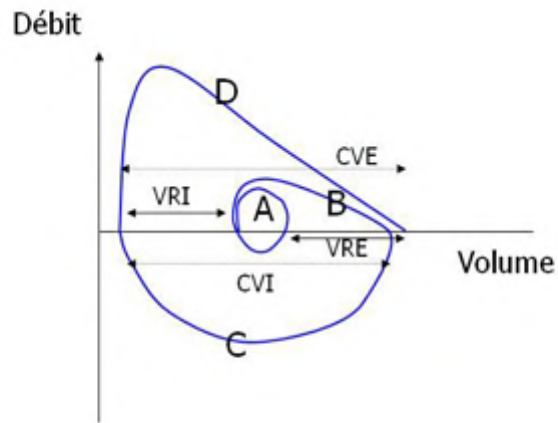
Spiromètres portables



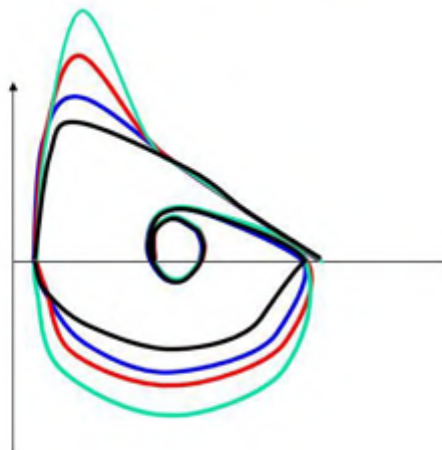
Spiromètres portables



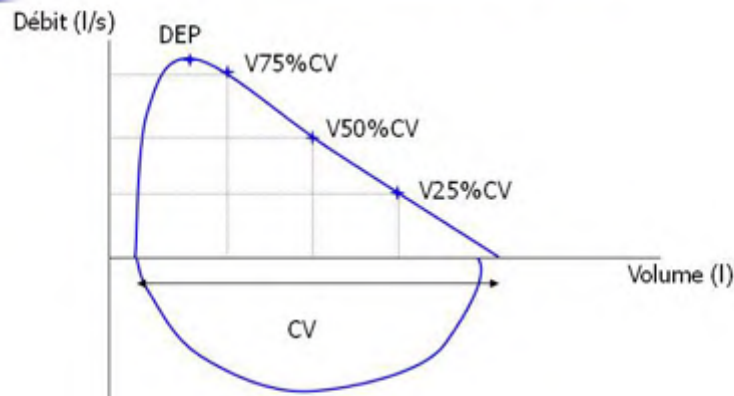
Aspect du tracé normal



Aspect du tracé normal



Paramètres mesurés



VEMS, mesuré par l'appareil, mais n'apparaissant pas sur le tracé

Anomalies observées

ALGORITHME D'INTERPRETATION

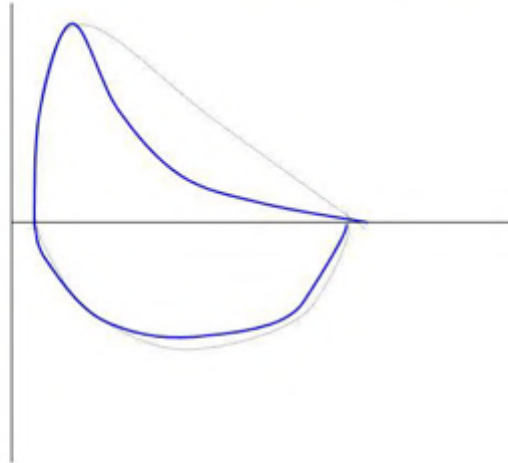
VEMS/CV

- **>= valeur théorique**
 - CV normale : examen normal
 - CV diminuée : syndrome restrictif possible
 - CT diminuée : syndrome restrictif

- **< valeur théorique**
 - CT ou CV normale : syndrome obstructif
 - CV diminuée : obstructif ou mixte
 - CT diminuée : syndrome mixte



Obstruction bronchique distale



Obstruction bronchique réversible

Nom: H , Patricia

Age : 48 ans

No : hp25121958

Né(e) le : 25/12/58

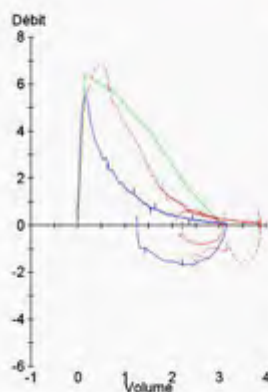
Sexe : Fém.

Taille : 163 cm Poids : 80.0 Kg



SPIROMETRIE

Ventilastin



		Ref	Init	% Ref	Post1	Var %init	Post2	Var %init
CVF	Litres	3.08	3.15	102	3.89	24		
VEMS	Litres	2.64	1.68	64	2.35	40		
VEMS/ CVF%		80	53		60			
VEMS/ CVL %			53					
CVIF	Litres	3.08	1.89	61	1.18	-20		
VIMS	Litres		1.48					
DPE	L/sec	6.42	5.57	87	6.84	23		
DEM50	L/sec	3.95	0.74	19	1.33	78		
DEM25	L/sec	1.62	0.26	16	0.33	24		
DEM25/75	L/sec	3.33	0.64	19	0.91	42		



VOLUMES PULMONAIRES

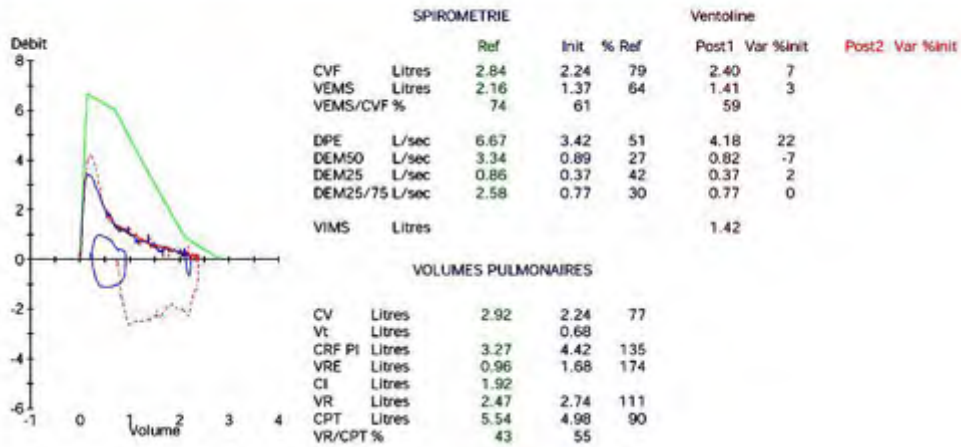
CV	Litres	3.07	3.15	103				
VI	Litres							
CRF PI	Litres	2.70	3.88	144				
VRE	Litres		0.79					
CI	Litres		2.33					
VR	Litres	1.72	3.06	178				
CPT	Litres	4.97	6.21	125				
VR/CPT %		35	49					

Obstruction bronchique non réversible

Nom: L. , Tremeur
Né(e) le : 04/12/1927

Age : 74 ans
Sexe : Masc.

No : I104121927
Taille : 158 cm Poids : 56.0 Kg

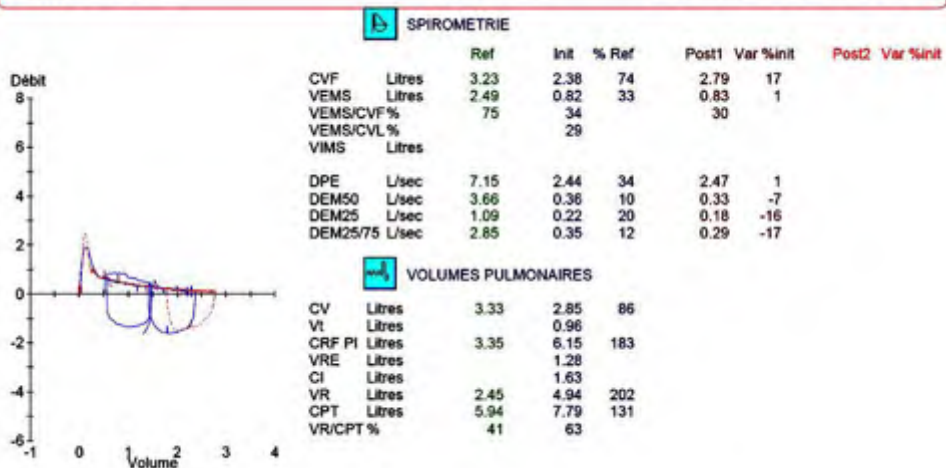


Distension

Nom: L. , Roger
Né(e) le : 19/05/32

Age : 70 ans
Sexe : Masc.

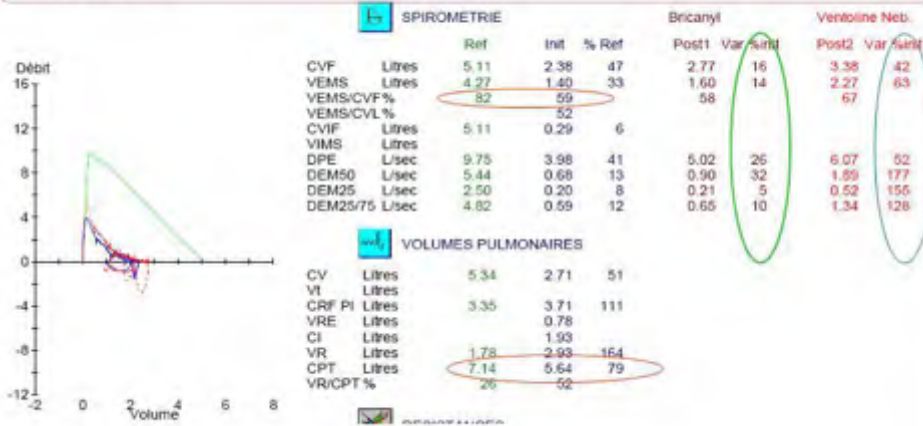
No : I19051932
Taille : 163 cm Poids : 64.0 Kg



Syndrome mixte réversible

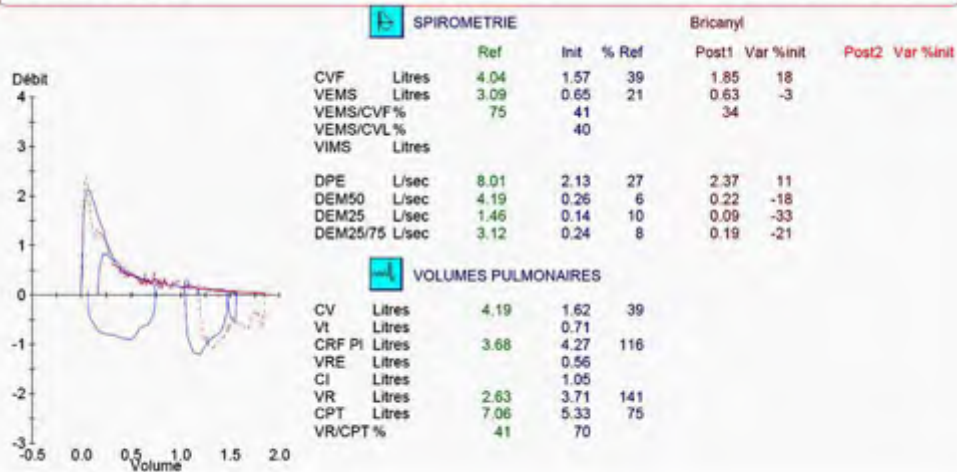
Demandeur Externe Carré P. Le : 12/10/04 09:15

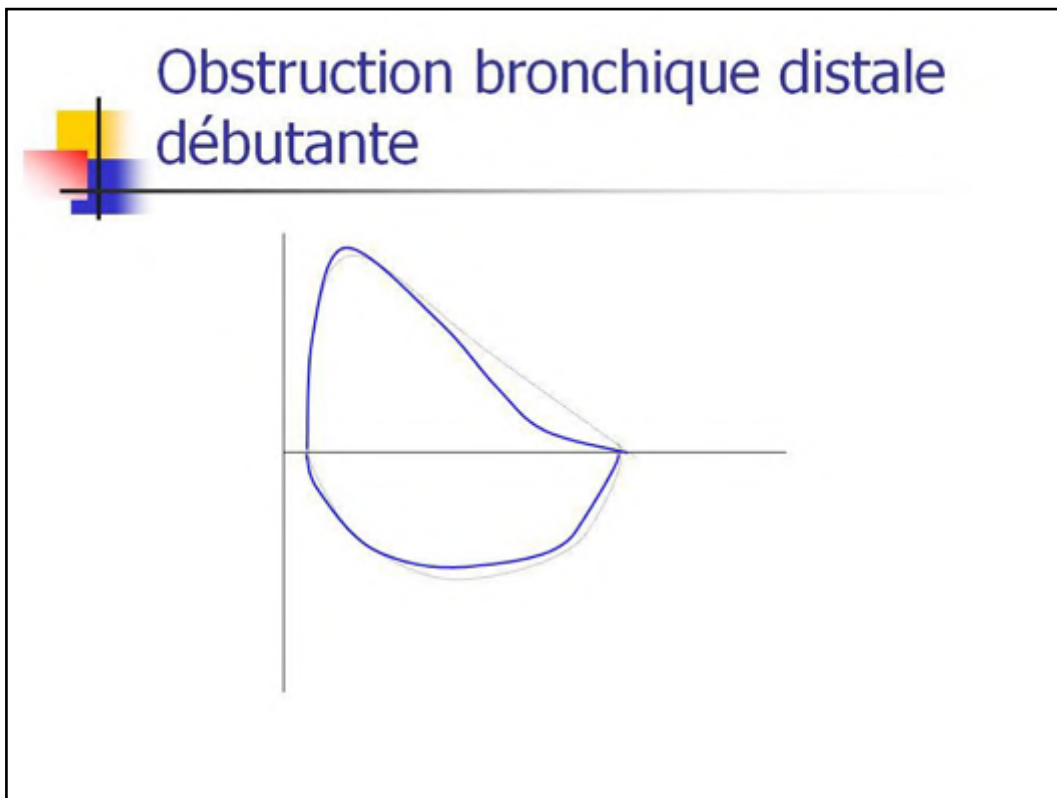
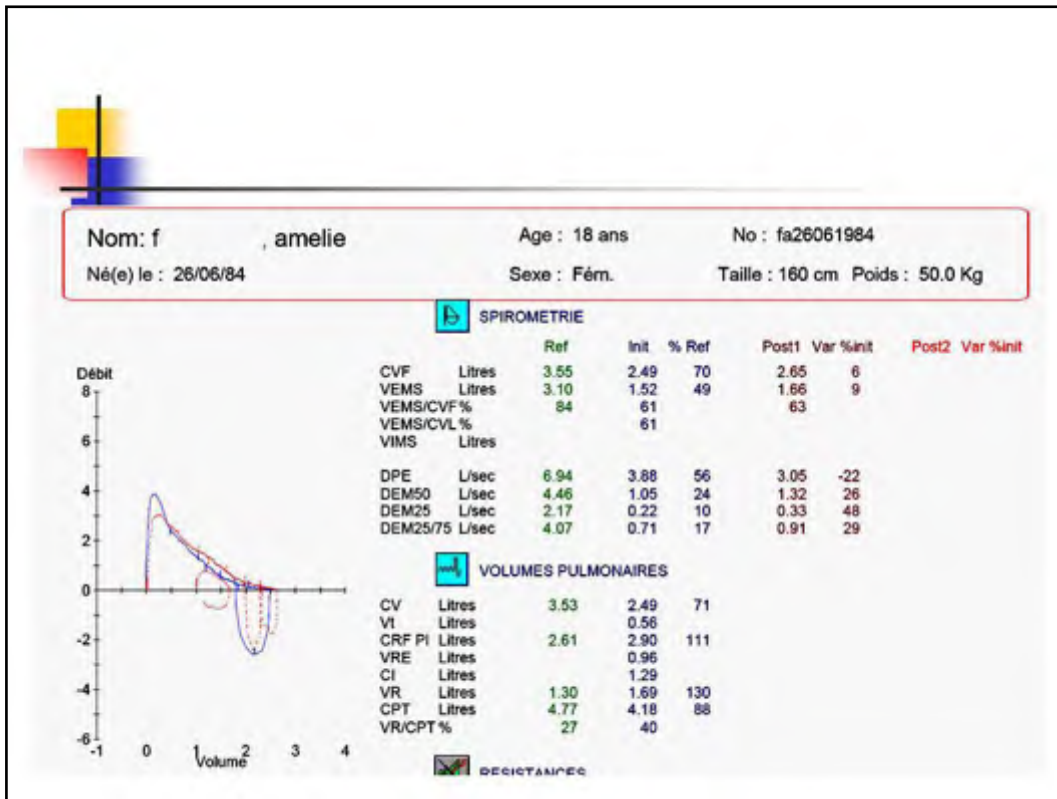
Nom: Age : 31 ans No : gj05071973
Né(e) le : 05/07/73 Sexe : Masc. Taille : 178 cm Poids : 92.0 Kg



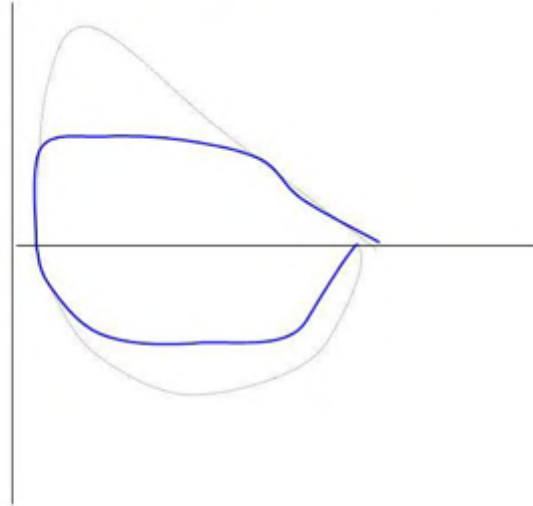
Syndrome mixte non réversible

Nom: C Jackie Age : 70 ans No : cj11051933
Né(e) le : 11/05/33 Sexe : Masc. Taille : 177 cm Poids : 71.0 Kg





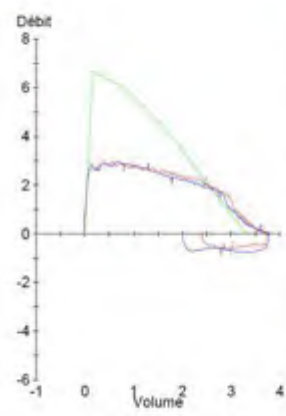
Obstruction bronchique proximale



Obstruction proximale

Nom: B MAGALI Age : 25 ans No : BM09111980
 Né(e) le : 09/11/80 Sexe : Fém. Taille : 155 cm Poids : 88.0 Kg

SPIROMETRIE				Ventoline				
		Ref	Init	% Ref	Post1	Var %init	Post2	Var %init
CVF	Litres	3.33	3.79	114	3.75	-1		
VEMS	Litres	2.90	2.51	87	2.57	2		
VEMS/ CVF%		84	66		68			
VEMS/ CVL%			66					
CVIF	Litres	3.33	1.78	53	0.51	-29		
VIMS	Litres		0.72					
DPE	L/sec	6.67	2.96	44	3.02	2		
DEM50	L/sec	4.33	2.30	53	2.48	8		
DEM25	L/sec	2.11	1.71	81	1.79	5		
DEM25/75	L/sec	4.01	2.21	55	2.33	5		



VOLUMES PULMONAIRES				
CV	Litres	3.29	3.79	115
VI	Litres			
CRF PI	Litres	2.50	2.01	80
VRE	Litres		0.70	
CI	Litres		2.89	
VR	Litres	1.21	1.11	92
CPT	Litres	4.44	4.90	110
VR/CPT %		27	23	

Obstruction proximale

Nom: B , MAGALI

Age : 25 ans

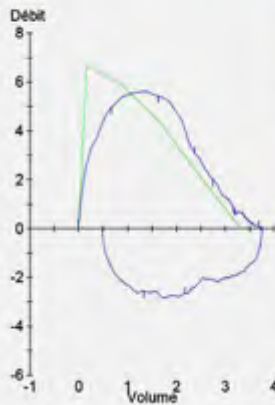
No : BM09111980

Né(e) le : 09/11/80

Sexe : Fém.

Taille : 155 cm Poids : 81.0 Kg

SPIROMETRIE



		Ref	Init	% Ref	Post1	Var %init	Post2	Var %init
CVF	Litres	3.33	3.76	113				
VEMS	Litres	2.90	3.21	111				
VEMS/CVF%		84	85					
VEMS/CVL%			85					
CVIF	Litres	3.33	3.27	98				
VIMS	Litres		2.30					
DPE	L/sec	6.67	6.32	95				
DEM50	L/sec	4.33	5.36	124				
DEM25	L/sec	2.11	1.96	93				
DEM25/75	L/sec	4.01	3.85	96				

VOLUMES PULMONAIRES

CV	Litres	3.29	3.76	114
VI	Litres		0.66	
CRF PI	Litres	2.50	2.00	80
VRE	Litres		1.44	
CI	Litres		2.19	
VR	Litres	1.21	0.43	36
CPT	Litres	4.44	4.19	94
VR/CPT%		27	10	

Syndrome restrictif

Nom: M , Claude

Age : 77 ans

No : mc26041929

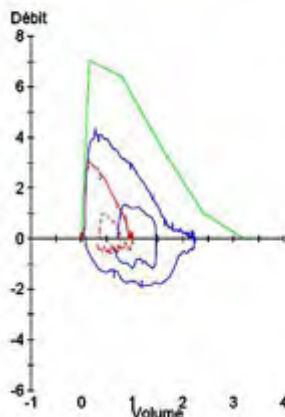
Né(e) le : 26/04/29

Sexe : Masc.

Taille : 166 cm Poids : 61.0 Kg

SPIROMETRIE

Couché



		Ref	Init	% Ref	Post1	Var %init	Post2	Var %init
CVF	Litres	3.22	2.25	70	1.03	-54		
VEMS	Litres	2.41	1.82	75	0.97	-47		
VEMS/CVF%		73	81		95			
VEMS/CVL%			79					
CVIF	Litres	3.22	2.18	68				
VIMS	Litres		1.43					
DPE	L/sec	7.03	4.35	62	3.21	-26		
DEM50	L/sec	3.55	2.99	84	2.59	-14		
DEM25	L/sec	0.99	0.76	77	1.47	92		
DEM25/75	L/sec	2.61	1.99	76	2.14	7		

VOLUMES PULMONAIRES

CV	Litres	3.32	2.30	69
VI	Litres			
CRF PI	Litres	3.49	2.94	84
VRE	Litres		0.75	
CI	Litres		1.55	
VR	Litres	2.64	2.19	83
CPT	Litres	6.18	4.49	73
VR/CPT%		44	49	

LIMITES DE L'EFR

Nom: B Berthe

Age : 97 ans

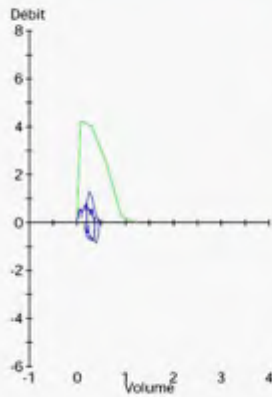
No : bb18011906

Né(e) le : 18/01/1906

Sexe : Fém.

Taille : 150 cm Poids : 55.0 Kg

SPIROMETRIE



	Ref	Init	% Ref	Post1	Var %init	Post2	Var %init
CVF Litres	1.23	0.37	30				
VEMS Litres	0.90	0.37	41				
VEMS/ CVF L/min	71	100	142				
VEMS/ CVL L/min	71						
VIMS Litres							
DEP L/sec	4.23	0.75	18				
DEM50 L/sec	2.41	0.75	31				
DEM25 L/sec	0.26	0.55	210				
DEM25/75 L/sec	1.50	0.58	39				

VOLUMES PULMONAIRES

CV Litres	1.38
Vt Litres	
CRF Pl Litres	2.46
VRE Litres	0.39
CI Litres	0.78
VR Litres	2.27
CPT Litres	4.11
VR/CPT %	52

Débit de pointe

Nom: M Alexandra

Age : 20 ans

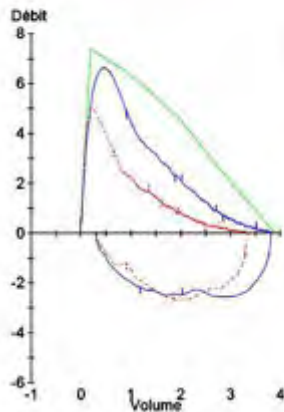
No : ma06101985

Né(e) le : 06/10/85

Sexe : Fém.

Taille : 168 cm Poids : 67.0 Kg

SPIROMETRIE



	Ref	Init	% Ref	Post1	Var %init	Post2	Var %init
CVF Litres	3.90	3.82	98	3.34	-13	4.09	7
VEMS Litres	3.41	2.71	80	1.98	-27	2.80	3
VEMS/ CVF %	84	71		59		68	
VEMS/ CVL %	70						
CVIF Litres	3.90	3.52	90	2.23	-7	1.81	-24
VIMS Litres		2.38					
DPE L/sec	7.38	6.60	89	5.05	-24	7.00	6
DEM50 L/sec	4.65	2.31	50	1.30	-44	2.43	5
DEM25 L/sec	2.25	0.72	32	0.35	-51	0.82	14
DEM25/75 L/sec	4.17	1.88	45	0.95	-49	1.80	-4

VOLUMES PULMONAIRES

CV Litres	3.90	3.87	99
Vt Litres			
CRF Pl Litres	2.79	2.84	102
VRE Litres		1.26	
CI Litres		2.61	
VR Litres	1.44	1.58	110
CPT Litres	5.30	5.45	103
VR/CPT %	27	29	

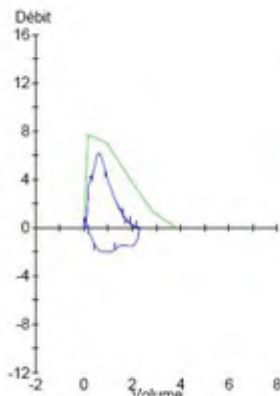
Débit de pointe

Né(e) le : 08/04/1928

Sexe : Masc.

Taille : 177 cm Poids : 88.0 Kg

SPIROMETRIE



		Ref	Init	% Ref	Post1	Var %init	Post2	Var %init
CVF	Litres	3.85	2.33	60				
VEMS	Litres	2.89	1.94	67				
VEMS/CVF%		73	84					
VEMS/CVL%		73	82					
CVIF	Litres	3.85	2.15	56				
VIMS	Litres		1.70					
DEP	L/sec	7.71	8.03	104				
DEM50	L/sec	3.97	4.69	118				
DEM25	L/sec	1.28	0.81	64				
DEM25/75	L/sec	2.82	2.44	86				

VOLUMES PULMONAIRES

		Ref	Init	% Ref
CV	Litres	3.99	2.36	59
Vt	Litres			
CRF PL	Litres	3.74	2.14	57
VRE	Litres	1.32	0.93	71
CI	Litres	2.63	1.43	54
VR	Litres	2.78	1.21	43
CPT	Litres	7.06	3.57	51
VR/CPT%		44	34	

Débit de pointe

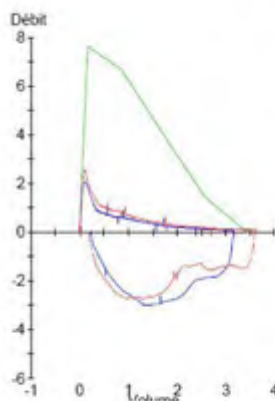
Né(e) le : 26/06/1952

Sexe : Masc.

Taille : 159 cm Poids : 67.0 Kg

SPIROMETRIE

Ventoline



		Ref	Init	% Ref	Post1	Var %init	Post2	Var %init
CVF	Litres	3.44	3.18	92	3.62	14		
VEMS	Litres	2.81	0.90	32	0.97	8		
VEMS/CVF%		78	28		27			
VEMS/CVL%		78	28					
CVIF	Litres	3.44	2.95	86	1.43	-39		
VIMS	Litres		2.35					
DEP	L/sec	7.83	2.08	27	2.53	22		
DEM50	L/sec	4.03	0.32	8	0.28	-13		
DEM25	L/sec	1.43	0.15	11	0.12	-19		
DEM25/75	L/sec	3.51	0.29	8	0.26	-10		

VOLUMES PULMONAIRES

		Ref	Init	% Ref
CV	Litres	3.56	3.18	89
Vt	Litres		1.03	
CRF PL	Litres	3.11	4.81	155
VRE	Litres	1.18	1.23	105
CI	Litres	2.35	1.78	76
VR	Litres	2.02	3.41	169
CPT	Litres	5.62	6.59	117
VR/CPT%		35	52	

Débit de pointe

Né(e) le : 02/04/60

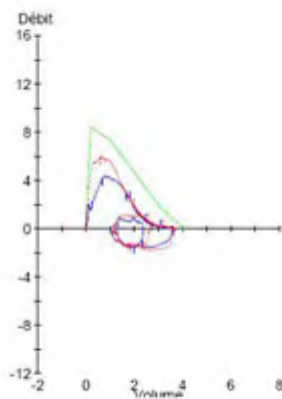
Sexe : Masc.

Taille : 167 cm Poids : 81.0 Kg



SPIROMETRIE

Ventoline



	Ref	Init	% Ref	Post1	Var %init	Post2	Var %init
CVF Litres	4.08	3.62	89	3.68	2		
VEMS Litres	3.36	2.49	74	2.58	4		
VEMS/ CVF %	79	69		70			
VEMS/ CVL %		69					
CVIF Litres	4.08	2.58	63	1.60	14		
VIMS Litres		1.41					
DPE L/sec	8.43	4.62	55	5.88	27		
DEM50 L/sec	4.55	3.01	66	2.80	-7		
DEM25 L/sec	1.82	0.38	21	0.48	26		
DEM25/75 L/sec	3.96	1.47	37	1.60	9		



VOLUMES PULMONAIRES

CV Litres	4.25	3.62	85				
VI Litres							
CRF PI Litres	3.23	3.17	98				
VRE Litres		0.92					
CI Litres		2.45					
VR Litres	1.97	2.00	102				
CPT Litres	6.26	5.62	90				
VR/CPT %	32	36					

PIKO 6, BPCO 6





Pratique spécialisée :

pléthysmographie
échanges gazeux
force musculaire diaphragmatique
explorations à l'effort
mesure de l'inflammation bronchique



Volumes pulmonaires volume résiduel



Volumes pulmonaires volume résiduel

- Mesure de la CRF par plethysmographie
- Mesure des résistances bronchiques
- Tests de provocation
- Mesure de l'élasticité pulmonaire (compliances)
- Mesure des pressions inspiratoires et expiratoires maximales
- Sniff-test



Volumes pulmonaires volume résiduel





« Mesure » de l'inflammation bronchique

- Analyse des sécrétions bronchiques
 - Expectoration
 - Aspiration bronchique lors d'une endoscopie
 - Expectoration induite
 - Analyse du condensat d'air expiré
- Mesure du NO exhalé



Expectoration induite

- Technique
 - Spirométrie préalable
 - Inhalation de sérum salé hypertonique
 - Recueil et analyse rapide de l'expectoration (comptage cellules et dosage marqueurs de l'inflammation)
 - Critère de qualité : viabilité cellulaire > 50% et contamination < 20%



Expectoration induite

- Résultats dans l'asthme
 - Augmentation éosinophiles et marqueurs de l'inflammation
 - Facteur prédictif d'exacerbation
- Limites
 - Non invasif ?
 - Technique lourde



Condensats d'air expiré

- Principe
 - Le flux aérien turbulent vaporise le liquide de surface des voies aériennes
 - Recueil par condensation de l'air expiré sur une surface froide

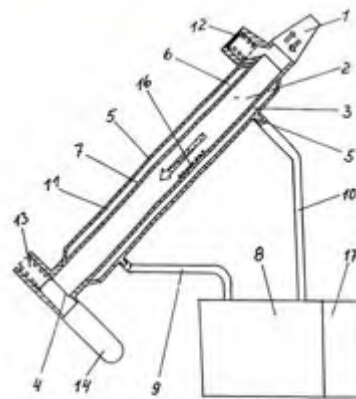


Fig. 1



Condensats d'air expiré

- Mesure du pH et de différents marqueurs de l'inflammation (leucotriènes, prostaglandines, cytokines, protéases ...)
- Méthode non standardisée, très faibles concentrations des marqueurs : voie de recherche



Mesure du NO expiré

- Le NO est produit dans les voies aériennes supérieures (sinus, fosses nasales) et dans les voies aériennes inférieures (bronches et alvéoles)
- La quantité de NO augmente en cas d'inflammation
- Mesure possible dans les voies aériennes supérieures (capteur nasal) ou dans l'air expiré par la bouche

Mesure du NO expiré



Intérêt dans l'asthme

- NO augmenté chez l'asthmatique non traité
- Asthme atopique > non atopique
- Élévation du NO en présence de l'allergène (pollens, domestiques, professionnels)
- Élévation du NO lors de l'exposition à la pollution
- Bonne corrélation avec les autres marqueurs de l'inflammation (eosino/expecto , HRB)
- Diminution rapide et profonde du NO sous corticothérapie inhalée
- Intérêt dans le suivi : augmentation NO prédictif d'une exacerbation (VPP = 90%)



Intérêt en pathologie interstitielle

- L'élévation du NO permettrait de différencier les pneumopathies d'hypersensibilité des autres causes de fibroses
- Possibilité d'estimer la production de NO alvéolaire par mesures à débits expiratoires multiples (25,50,100,150 ml/mn)

Notes



**Exploration des ambiances professionnelles.
Pratiques courantes, pratiques spécialisées.
Pour qui, pour quoi ?**

Virginie DURGEAUD
*Ingénieur Conseil,
Responsable du Centre Inter Régional
de COnt rôles Physiques (CIRCOP),
CARSAT-Centre, Orléans*

Carsat Retraite & Santé au travail
Centre

RISQUE RESPIRATOIRE AU TRAVAIL
Exploration des ambiances professionnelles
Centre Inter-Regional de Contrôles Physiques
V. DURGEAUD 2013

l'Assurance Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Une mission de la Carsat Centre

La CARSAT Centre

Carsat Retraite & Santé au travail
Centre

Retraites

Liquidation
Accompagnement
Allocation amiante

Entreprises

Déclaration des données sociales
Tanification des AT et MP
Prévention des risques professionnels
Aide sociale pour le maintien dans l'emploi

Action sociale

En faveur des retraités
L'appareillage
L'accès aux soins
La désinsertion professionnelle

Direction des Risques Professionnels
Service Prévention CIRCOP
Risque respiratoire au travail
2013

l'Assurance Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Une mission de la Carsat Centre



Des conseils personnalisés pour

- aménager vos locaux
- améliorer la sécurité de vos installations
- organiser vos manutentions, vos circulations
- intégrer l'ergonomie / postes de travail
- ...

TRAITER LES RISQUES PHYSIQUES ET CHIMIQUES :
bruit, poussières, aérosols, gaz, vapeurs, éclairage, vibrations,
ambiances thermiques, rayonnements, ...

Centre InterRégional de Contrôles Physiques (CIRCOP)

- évaluation des risques
- proposition de solutions

C.I.R.CO.P.

Centre Inter Régional de Contrôles Physiques

- 1 Ingénieur-conseil, responsable du centre
- 6 Contrôleurs de Sécurité, dont 1 Préleveur
- 1 Assistante Technique

Evaluation de l'exposition (mesures in situ)

- Nuisances physiques
 - Bruit, Vibrations, Eclairage, Glissance
 - Rayonnements non ionisants.
- Nuisances chimiques
 - Prélèvement (analyse au laboratoire de la CARSAT de Normandie à Rouen)
 - Efficacité des moyens de ventilation

Conseils auprès des entreprises

- Aide au cahier des charges, étude de devis
- Calculs prévisionnels (bruit, ventilation)

Exploration des ambiances professionnelles

Approche réglementaire

REFERENCES DE TEXTES REGLEMENTAIRES

Les contrôles de l'exposition qui s'imposent à l'employeur permettent :

- évaluer les risques d'exposition
- déterminer des mesures de protection et de prévention adaptées
- donner des éléments de traçabilité de l'exposition des travailleurs

REFERENCES DE TEXTES REGLEMENTAIRES

- Décret n°92-1261 du 3 décembre 1992
- Décret n°2001-97 du 3 février 2001 (CMR/ Cancérogène Mutagène et Reprotoxique)
- Décret n°2003-1254 du 23 décembre 2003 (ACD/ Agent Chimique Dangereux)
- Décret n°2001-1016 du 5 novembre 2001 (DU/ Document Unique)



Le Code du travail

Circulaire DRT n°13 du 24 mai 2006 relative à l'emballage, l'étiquetage et la fiche de données de sécurité

Circulaire DGT 2010/03 du 13 avril 2010 relative au contrôle du risque chimique sur les lieux de travail

L'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION

Circulaire DRT N°6 du 18 avril 2002 (DU)

- Mise à jour régulièrement, au moins une fois par an
- En cas de risques identifiés, mise en œuvre de dispositions : mesures de prévention, vérification d'installations, contrôle des expositions, suivi et surveillance médicale des travailleurs, ...
- Dérégulation de certaines dispositions pour un risque faible
 - 2 conditions cumulatives :
 - ✓ les quantités présentent un risque faible pour la santé et la sécurité des travailleurs
 - ✓ les mesures de prévention sont suffisantes
 - non applicables aux CMR

L'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION

- Valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP)
 - ✓ le respect des VLEP est un **objectif minimal** de prévention
 - ✓ VLEP contraignantes et indicatives
- Obligations de l'employeur
 - ✓ mesures et contrôles des VLEP pour tous les ACD et CMR
 - ✓ cas des CMR 1 et 2
- **De nouvelles dispositions réglementaires :**
 - décret n°2009-1570 du 15/12/09
 - arrêté du 15/12/09
 - circulaire n°2010/03 du 13 avril 2010
- Valeur limite biologique et indicateurs biologiques d'exposition

Relative au contrôle du risque chimique sur les lieux de travail.

Le document dresse :

- ✓ la liste des agents chimiques disposant d'une valeur limite d'exposition professionnelle contraignante avec les agents chimiques CMR de catégorie 1 ou 2 dans son [Annexe 1](#)
- ✓ le tableau des demandes de vérifications dans l'air des lieux de travail dans son [Annexe 2](#)
- ✓ la mise en œuvre du dispositif d'accréditation dans son [Annexe 3](#).

Contrôles effectués par un organisme accrédité ou agréé (B. 4222-10)

EXPLORATION DES AMBIANCES PROFESSIONNELLES

Approche technique et préventive

STRATEGIE DE PRELEVEMENTS

- POURQUOI PRÉLEVER ?
- QUE PRÉLEVER, OÙ ET QUAND ?

POURQUOI PRELEVER ?

Des produits utilisés ou générés dans les entreprises induisent de mauvaises conditions de travail, des maladies professionnelles.

Il n'y a pas nécessairement de relation entre ce que nos sens perçoivent (odeur, empoussièrement) et l'importance du risque.

NECESSITE D'UN RESULTAT POUR OBJECTIVER

DANS TOUS LES CAS:

- PRÉCISER
- SE FAIRE PRÉCISER

L'OBJECTIF DES MESURAGES

QUELLE est la question à laquelle on veut répondre ?

OBJECTIFS DE MESURAGE OU DE L'EVALUATION

- ✓ Vérifier la conformité réglementaire
- ✓ Vérifier la possibilité d'une exposition d'un travailleur
- ✓ Documenter ou surveiller un milieu de travail
- ✓ Identifier ou localiser des sources d'émission
- ✓ Valider l'efficacité d'un moyen de maîtrise
- ✓ ...

Exploration des ambiances professionnelles

POUR REpondre AUX QUESTIONS :

- QUE
 - OU
 - QUAND
- } PRELEVER ?

Nécessité d'une **EVALUATION INITIALE**
qui sert à détecter les risques.

Exploration des ambiances professionnelles

EVALUATION INITIALE

Procéder à l'inventaire des produits employés

Collecter des renseignements sur ces produits :

- étiquettes
- fiches de données de sécurité
- fiches techniques, etc...

Quelles quantités sont utilisées ?

Dans quelles conditions d'exposition ?

- Etude du poste de travail
- Phases de fabrication, ...

QUE PRELEVER ?

IL FAUT TENIR COMPTE :

- ⇨ des propriétés toxicologiques
- ⇨ des abondances relatives
- ⇨ des conditions d'exposition
- ⇨ des possibilités techniques de prélèvement et de dosage
- ⇨ des propriétés physiques du produit (probabilité de le retrouver dans l'atmosphère)

OU PRELEVER ?

CELA DEPEND DE L'OBJECTIF DES MESURAGES

PRELEVEMENT INDIVIDUEL :

effectué dans la zone respiratoire de l'individu, le matériel est porté par l'opérateur.
L'exposition mesurée peut être rapprochée aux valeurs limites.

PRELEVEMENT D'AMBIANCE :

à poste fixe, caractérise la pollution moyenne d'une zone de travail.

PRELEVEMENT A LA SOURCE :

à poste fixe, caractérise les sources de pollution.

LIMITES DES METHODES MISES EN OEUVRE

- Difficulté de caractériser des polluants présents à l'état de trace
- Difficulté de prélever certains polluants sur de courtes durées d'exposition
- Méthodes de prélèvement et analyse difficiles à mettre au point pour certains polluants

INTERVENTIONS CENTRE DE MESURES PHYSIQUES

CAMPAGNES NATIONALES

CONSEILS ET PRECONISATIONS TECHNIQUES

- Suite à une évaluation des expositions, recherche des causes de dépassement des valeurs limites
- Validation d'un moyen de prévention technique

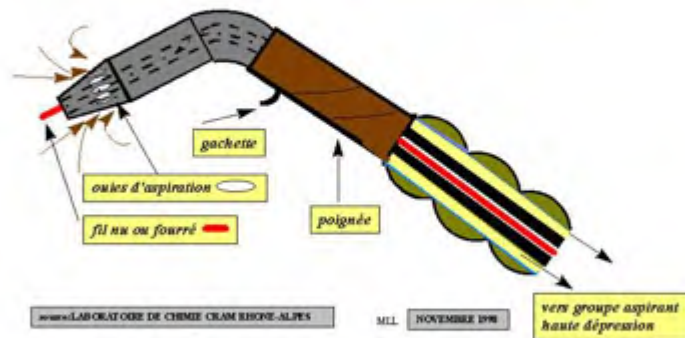
Fumées de Soudage : torches aspirantes

Variations de conditions d'utilisation de l'équipement :

- Efficacité de l'aspiration (avec ou sans),
- Type de soudure

Aspiration intégrée à l'outil

TORCHE DE SOUDAGE A ASPIRATION INTEGREE



Exemples de Prévention technique

Torche avec groupe aspirant haute dépression



Condition préalable :
vérification des critères aérauliques :
Ex : débit d'air =130 m³/h



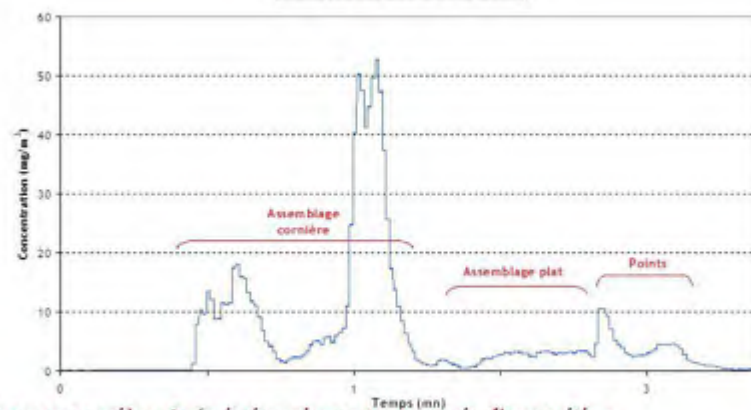
Direction des Risques Professionnels
Service Prévention-CIRCOP
Risque respiratoire au travail
2013



Exemples de Prévention technique

Assemblage de cornière sans aspiration

Profil d'exposition aux fumées de soudage sur acier galvanisé sans aspiration



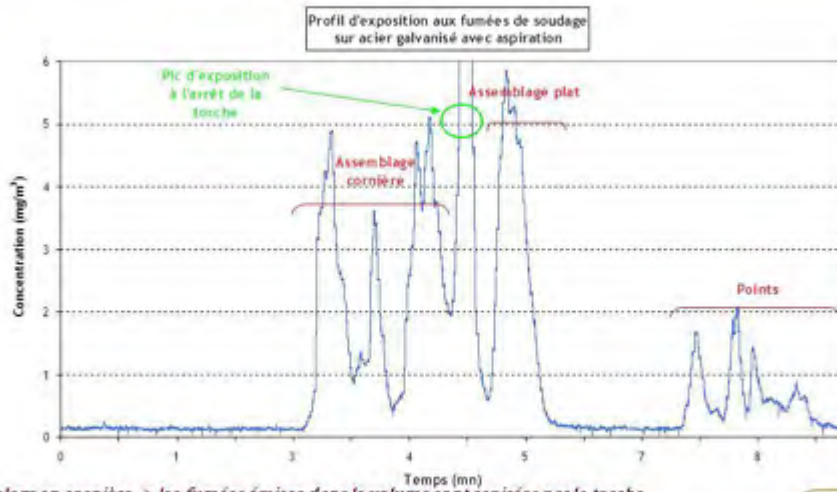
Assemblage en cornière -> émissions importante et pic d'exposition supérieur à 50 mg/m³

Direction des Risques Professionnels
Service Prévention-CIRCOP
Risque respiratoire au travail
2013



Exemples de Prévention technique

Assemblage de cornière avec aspiration



Assemblage en cornière -> les fumées émises dans le volume sont aspirées par la torche
ATTENTION : pic à l'arrêt de la torche

Direction des Risques Professionnels
Service Prévention-CIBCOF
Risque respiratoire au travail
2013

 l'Assurance
Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
une mission de la Caisse Centrale

Notes



Pathologies respiratoires et travail. Actualités et focus sur les cancérogènes

Professeur Gérard LASFARGUES
*Directeur général adjoint scientifique,
ANSES, Maisons-Alfort*

Pathologies respiratoires et travail : Actualités et focus sur les cancérogènes

Professeur Gérard LASFARGUES

*Directeur général adjoint scientifique,
ANSES, Maisons-Alfort*

Les polluants respiratoires sont caractérisés aujourd'hui par une complexité rendant difficile l'évaluation précise des risques liés aux expositions professionnelles : nouvelles technologies, mélange de très nombreuses substances, concentrations plus faibles des différents composants par rapport au passé, variabilité des émissions...

L'exemple des gaz d'échappement diesel (GED) illustre bien cette complexité et ces évolutions. Les émissions de moteur à combustion représentent un mélange de gaz (CO, NOx...), particules (carbone élémentaire, cendres, sulfates, métaux...), COV (benzène...), composés soufrés, HAP (incluant dérivés oxygénés et nitrés). Le Centre international de recherche contre le cancer (CIRC) a réévalué en 2012 la cancérogénicité des GED précédemment classés en catégorie 2A en 1988. Les GED sont considérés comme cancérogènes avérés pour l'homme (catégorie 1) sur la base d'un niveau de preuve suffisant d'une association entre exposition et excès de risque de cancer broncho-pulmonaire. Ce niveau de preuve a été fourni sur la base d'une plausibilité mécanistique forte et des études épidémiologiques de cohorte chez les mineurs, les travailleurs du rail et de l'industrie du camionnage, milieux où l'exposition est la mieux caractérisée. Les études chez l'animal ont apporté un niveau de preuve suffisant pour les échappements de moteur diesel (entier, particules et extraits de particule) mais restant inadéquat pour la fraction gazeuse des échappements de moteur diesel. L'introduction de normes d'émission plus strictes et les progrès technologiques ont permis aujourd'hui de diminuer principalement la fraction semi-volatile, les concentrations en HAP, sulfates, CE, nombre de particules... L'impact de ces mesures ainsi que de l'évolution du parc roulant sur les effets sanitaires des émissions diesel nécessite d'être évalué, en particulier pour les professions considérées comme les plus exposées.

Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a récemment classé l'exposition aux bitumes oxydés et à leurs émissions lors des travaux d'étanchéité comme cancérogène probable pour l'homme (2A) et l'exposition aux bitumes et leurs émissions lors de la pose d'enrobés et/ou lors de travaux d'asphaltage comme cancérogène possible (2B). Au-delà du potentiel cancérogène des produits bitumineux et de leurs émissions, les études épidémiologiques ont clairement mis en évidence l'existence d'effets respiratoires (asthmes, BPCO) liés à une exposition des travailleurs.

Les liants bitumineux actuels et leurs émissions sont caractérisés par une teneur en HAP considérablement inférieure à celle des produits houillers mais par une complexité (plus de 10000 composés) rendant impossible l'établissement d'un profil type de composition. Que ce soit lors d'activités de construction et d'entretien des routes, d'étanchéité des toitures/terrasses, les émissions produites varient grandement selon le procédé de mise en œuvre, la nature des produits utilisés ainsi que le type de travail effectué. Elles sont composées de particules en suspension dans l'air, de vapeurs et de gaz (HAP, HAP méthylés, S-HAP, N-HAP, COV, COSV, CONV...). Le benzo[a]pyrène historiquement mesuré ne semble plus de fait être aujourd'hui le seul traceur pertinent du risque cancérogène, ce qui implique d'élargir les recherches et le suivi à d'autres traceurs, notamment pour prendre en compte les effets respiratoires et mieux appréhender le risque sanitaire.

Certains paramètres influent particulièrement sur les niveaux d'exposition : distance du travailleur par rapport à la source des émissions bitumineuses, température d'application des produits, débit ventilatoire lié à l'activité du travailleur, durée-fréquence d'exposition des travailleurs. En conséquence, selon les grands types de procédés (enrobés, enduits superficiels, asphaltage, réfection et petits chantiers, étanchéité), plusieurs postes de travail sont a priori les plus concernés par des niveaux d'exposition importants et doivent faire prioritairement l'objet des mesures de prévention et surveillance médicale. La réduction des expositions passe d'abord par des mesures de prévention collective et d'adaptation de l'organisation du travail. Elles visent à permettre notamment la réduction et le captage des fumées émises, la réduction d'impact de la chaleur ainsi que de la coexposition aux produits bitumineux et au rayonnement solaire. Actuellement, la majorité des travaux routiers concerne la rénovation et l'entretien du réseau existant, ce qui implique la mise en œuvre d'opérations de recyclage et de rabotage des anciens revêtements routiers. Dans son avis récent, l'Anses insiste donc sur l'importance de la mise en place d'une surveillance étroite des émissions potentiellement dangereuses pour les travailleurs (amiante, goudrons, etc.) générées lors de ces opérations.

La question des effets toxiques potentiels des nanomatériaux, notamment sur le plan respiratoire, suscite un intérêt toujours croissant de la communauté scientifique. Les nanoparticules se rapprochent, par leurs dimensions, des particules atmosphériques ultrafines, ainsi que de l'amiante même si la composition chimique de ces produits manufacturés peut être très différente. Les données acquises sur les particules diesel, dans le cadre d'études expérimentales comparant les effets biologiques et la toxicologie de diverses particules manufacturées fines et ultrafines, en particulier des nanoparticules de carbone, de silice, de dioxyde de titane, d'oxyde de zinc, renforcent les préoccupations sur les risques potentiels. Les résultats d'études épidémiologiques récentes, qui mettent en relation les quantités de particules dans l'atmosphère et l'augmentation de la morbidité et de la mortalité cardio-respiratoires, montrent que cette préoccupation est justifiée.

Les nanotubes de carbone (NTCs) ont été classés cancérigènes possibles (2B) par le CIRC à partir des données des études expérimentales *in vitro* et *in vivo* : effets cytotoxiques, génotoxiques, mutagènes et possibilité de générer des cancers, lésions pleurales et mésothéliomes. Cependant, la toxicité est très dépendante des caractéristiques physico-chimiques, variables d'un matériau à l'autre (chimie de surface, fonctionnalisation, biopersistance, dispersion, impuretés, etc.).

En l'absence de méthode validée facilement applicable d'évaluation quantitative des expositions professionnelles, la progression des connaissances sur les dangers et les émissions a permis néanmoins d'établir un certain nombre de critères a priori utiles à l'évaluation et la gestion des risques professionnels (control banding).

La base de données de déclaration des substances à l'état nanoparticulaire, opérationnelle depuis le début de l'année 2013, compte plus de 3400 déclarations à ce jour. L'exploitation de ces données sera sans nul doute utile, en particulier dans le cadre réglementaire européen.

Au final, ces différents exemples montrent bien comment la progression de la connaissance sur les agents toxiques respiratoires actuels amène à revisiter les étapes de l'évaluation des risques, y compris pour des risques professionnels traditionnels, et au-delà la gestion de ces risques et leur prévention.

Notes



Affections respiratoires liées à l'exposition à l'amiante. Surveillance médicale

Professeur Etienne LEMARIÉ

*Centre d'Etude des Pathologies Respiratoires,
INSERM U1100 / EA 6305,
CHU Service de Pneumologie
Faculté de Médecine Tours*

Affections respiratoires liées à l'exposition à l'amiante

Surveillance médicale

Professeur Etienne LEMARIÉ

*Centre d'Etude des Pathologies Respiratoires, INSERM U1100 / EA 6305,
CHU Service de Pneumologie - Faculté de Médecine Tours*

Les pathologies respiratoires liées à l'exposition à l'amiante affectent aussi bien les pays riches que les pays pauvres. L'OMS estime que, de par le monde, 125 millions d'individus sont annuellement exposés à l'amiante et que 107 000 personnes en meurent chaque année. En France, les pathologies liées à l'amiante sont consécutives à l'utilisation de l'amiante dans la construction, jusqu'à son interdiction en 1997, mais affectent aussi les professionnels exposés lors de travaux dans des bâtiments amiantés. Non seulement 35.000 personnes sont mortes, en France, d'une maladie de l'amiante, entre 1965 et 1995, mais entre 50.000 et 100.000 décès sont attendus d'ici 2025.

Les propriétés minéralogiques et chimiques de l'amiante permettent de différencier amphiboles et serpentes. La chrysolite, variété de serpentine, représente 95% de l'amiante commercialisé.

L'amiante a été utilisé dans l'industrie du fait de ses propriétés physiques et chimiques. Ces fibres ont une grande résistance à la chaleur et une bonne résistance à divers produits chimiques. Elles présentent une résistance à la traction et à la friction et ont de ce fait été utilisées comme matériau de renforcement dans les ciments (fibrociments), et dans la confection des garnitures de freins et embrayages.

Avant 1996, les principaux secteurs professionnels exposés à l'amiante concernaient les unités d'extraction, et les industries employant de l'amiante du fait de ses propriétés: unités d'extraction, fabrication de matériaux à base d'amiante, isolation et calorifugeage, utilisation d'amiante comme protection contre la chaleur (gants, tabliers, cordons, couvertures...)

Depuis l'interdiction de fabrication, d'importation et de commercialisation de matériaux contenant de l'amiante en France (décret 96-1133 du 24/12/1996), c'est l'intervention sur des matériaux en place contenant de l'amiante qui constitue la préoccupation majeure, en particulier chez tous les professionnels du bâtiment.

Depuis quelques années, une activité importante de retrait ou de confinement de l'amiante en place dans les bâtiments s'est également développée.

L'amiante est à l'origine de maladies bénignes, mais aussi de maladies malignes particulièrement redoutables, car peu sensibles aux traitements. Les fibres, retenues dans les poumons, provoquent une inflammation du poumon et/ou de la plèvre. L'amiante provoque les pathologies suivantes: plaques pleurales et épaississements pleuraux bénins, pleurésies bénignes, fibrose pulmonaire (asbestose), cancer bronchique et mésothéliome (1).

1. Plaques pleurales, épaississements pleuraux et pleurésie bénigne.

Les atteintes pleurales représentent plus de 50 % des dossiers reçus par le FIVA et 70 % des maladies prises en charge par le régime général. Toutes les variétés minéralogiques d'amiante peuvent induire des plaques, mais les amphiboles ont le plus fort pouvoir inducteur.

1.1. Les plaques pleurales sont des lésions, le plus souvent asymptomatiques, de la plèvre pariétale, qui apparaissent en général plus de 15 ans après la première exposition à l'amiante. Elles siègent le plus souvent au niveau de la paroi thoracique antéro-latérale entre le troisième et le cinquième espace intercostal, au niveau de la paroi thoracique postérieure et latérale entre le cinquième et le huitième espace intercostal, et au niveau du dôme du diaphragme. Des plaques péricardiques sont parfois observées.

La tomodensitométrie permet de détecter des plaques plus fines et plus petites que la radiographie standard, mais aussi de les distinguer des dépôts de graisse sous-pleurale ou d'insertions musculaires. Dans les études reposant sur l'examen TDM thoracique, la prévalence de cette affection peut atteindre 50 % dans des populations fortement exposées. Dans des populations faiblement exposées, la prévalence des plaques pleurales est plus faible (entre 4,1 et 13 % selon les études). La prévalence des plaques pleurales repérées par l'examen TDM thoracique n'est pas connue précisément dans la population générale. Il n'existe aucun seuil démontrable de durée ou d'intensité minimale d'exposition aux fibres d'amiantes pour cette pathologie.

En dehors de l'amiantes, les seules causes identifiées de plaques pleurales sont l'exposition à d'autres fibres minérales (ériorite et fibres céramiques réfractaires).

Le rapport d'information au Parlement n° 37, déposé le 26 octobre 2005, note que « *la littérature disponible indique que leur prévalence est élevée mais leur évolutivité est lente, voire nulle dans la presque totalité des cas. Elle souligne également que leur présence ne semble pas liée à un niveau d'exposition particulier ni constituer un facteur de risque supplémentaire de survenue d'un mésothéliome ou d'un cancer broncho-pulmonaire* ».

A exposition identique à l'amiantes, il n'existe actuellement aucune démonstration que les sujets porteurs de plaques ont un risque de CBP accru comparativement à des sujets sans plaques. Il en est de même pour le mésothéliome. Bien que le mésothéliome se développe initialement, comme les plaques, sur le feuillet pariétal de la plèvre, il n'est jamais le résultat de la transformation maligne d'une plaque. Toutefois, une étude française récente a montré pour la première fois, un lien significatif entre plaques pleurales et mésothéliome (2).

Les plaques sont presque toujours asymptomatiques et de ce fait découvertes à l'occasion d'examens radiologiques systématiques, prescrits dans le cadre de la surveillance de sujets exposés ou ayant été exposés à l'amiantes. Néanmoins, plusieurs études récentes ont montré une réduction significative, quoique faible, des volumes pulmonaires, dans des groupes de sujets porteurs de plaques, comparativement à des sujets exposés, mais indemnes de lésions pleurales.

1.2. L'épaississement de la plèvre viscérale, souvent appelé épaississement pleural diffus, doit être distingué des plaques pleurales. Il témoigne de niveaux d'exposition plus élevés que ceux qui sont responsables des plaques. De ce fait, il est associé à un risque plus important de survenue de CBP ou de mésothéliome. Son retentissement fonctionnel peut être important, contrairement à celui des plaques. La dyspnée d'effort et les douleurs thoraciques sont fréquentes. Il entraîne un trouble ventilatoire restrictif.

Sur un cliché thoracique de face, la fibrose de la plèvre viscérale est caractérisée par un épaississement plus ou moins étendu en hauteur, à bords souvent irréguliers, associé à un comblement du sinus costo-diaphragmatique homolatéral.

En tomodensitométrie, l'atteinte de la plèvre viscérale est caractérisée par la présence de signes témoignant d'un retentissement parenchymateux en regard de l'épaississement. Ce retentissement peut prendre l'aspect de bandes parenchymateuses ou d'atélectasies par enroulement. Les atélectasies par enroulement sont

caractérisées par une masse arrondie de quelques centimètres de diamètre, située à la périphérie du poumon, adossée à la surface pleurale. La localisation préférentielle est au niveau des lobes inférieurs.

1.3. La pleurésie asbestosique bénigne. Faute d'anomalies histologiques spécifiques, son diagnostic repose sur la confirmation d'une exposition à l'amiante et sur l'exclusion des autres causes de pleurésie, en particulier le mésothéliome.

Les pleurésies bénignes de l'amiante sont habituellement peu abondantes, uni- ou bilatérales. Le liquide est un exsudat parfois sanglant, souvent riche en éosinophiles. Ces pleurésies sont spontanément résolutive et le diagnostic n'est souvent porté qu'a posteriori devant la constatation de séquelles pleurales à type de comblement du cul-de-sac costo-diaphragmatique. Le temps de latence de la pleurésie asbestosique bénigne est en moyenne de 30 ans.

2. L'asbestose

Le terme "asbestose" doit être réservé à la fibrose interstitielle pulmonaire induite par l'inhalation d'amiante.

La fibrose apparaît en général 10 à 20 ans après le début de l'exposition et nécessite des expositions importantes et durables. Les symptômes initiaux de l'asbestose ne sont guère significatifs et se développent progressivement, en particulier une dyspnée progressive. La capacité pulmonaire et la capacité de diffusion de l'oxyde de carbone sont réduites.

Les niveaux d'exposition nécessaires pour provoquer une asbestose sont importants. La prévalence de l'asbestose dans des populations exposées étudiées par examen TDM thoracique est inférieure à 10 % dans les séries récentes. C'est donc une pathologie rare comparativement à la pathologie pleurale asbestosique bénigne, cliniquement et radiologiquement proche de la fibrose pulmonaire idiopathique. Son diagnostic repose sur la confrontation des signes radiologiques avec l'anamnèse professionnelle.

Les signes radiographiques de l'asbestose sont des petites opacités irrégulières (réticulées), généralement bilatérales et symétriques prédominant dans les régions basales et sous-pleurales. Les images en rayon de miel s'observent dans les formes avancées. Environ 15 % des asbestoses diagnostiquées par la tomodensitométrie thoracique sont inapparentes sur un cliché thoracique standard. A l'inverse, la radiographie thoracique expose à un risque important de faux positifs. La tomodensitométrie en haute résolution est devenue l'examen de choix.

Les signes radiologiques et les lésions histologiques ne sont pas spécifiques et sont comparables à ceux d'autres pneumopathies interstitielles.

Une cause de mortalité fréquente des patients porteurs d'une asbestose est le cancer bronchique. A exposition identique à l'amiante, il semble que l'existence d'une asbestose confère un risque de CBP majoré par rapport à l'exposition seule.

3. Le mésothéliome

C'est une tumeur maligne touchant la plèvre, moins souvent le péritoine et plus rarement le péricarde. L'amiante est le seul facteur de risque reconnu pour ce type de cancer et son traitement médical a un impact limité sur l'espérance de vie des malades, en général de 12 à 18 mois.

Le temps de latence entre la première exposition et le développement du mésothéliome est rarement inférieur à 20 ans, souvent de l'ordre de 30 à 40 ans, voire plus. Il ne semble pas exister de valeur seuil d'exposition en rapport avec un risque d'apparition. Le tabac ne joue aucun rôle dans le risque de survenue d'un mésothéliome. Il a été décrit des cas de mésothéliomes pleuraux survenant dans l'environnement familial proche des travailleurs exposés à l'amiante, les sujets étant exposés du fait de la contamination des locaux d'habitation ou lors de l'entretien de vêtements empoussiérés. Le rapport au Parlement note que « *l'enquête de l'INSERM établit que l'incidence du mésothéliome dans le nombre de décès par cancer est en constante augmentation et cette augmentation est de 25 % tous les trois ans* ». Entre 1996 et 2020, 20.000 décès dans la population masculine et plus de 2.900 décès dans la population féminine pourraient être directement liés à la survenue d'un mésothéliome. Le pic de mortalité se situerait entre 2025 et 2040. Entre 1997 et 2050, on projette une mortalité par mésothéliome de 44.480 à 57.020 décès.

Les premières manifestations sont des douleurs thoraciques, souvent associées à un essoufflement et à un épanchement pleural récidivant, en général hémorragique.

Un épanchement pleural est en effet présent dans 80 à 90% des cas. L'aspect de plèvre épaissie et festonnée est évocateur. En tomodensitométrie les formes évoluées sont caractérisées par un épaississement irrégulier, mamelonné, de la plèvre pariétale, associé à une rétraction de l'hémithorax. La thoracoscopie représente la technique diagnostique de choix. Elle permet la réalisation de biopsies pleurales multiples avec un rendement de 95 %. Le diagnostic histologique est difficile. L'immuno-histochimie apporte une aide considérable. A cet effet, les anatomopathologistes se sont regroupés en un groupe MESOPATH afin de relire systématiquement toutes les lames histologiques.

Tous les arguments convergent pour attribuer aux expositions professionnelles l'étiologie de la quasi-totalité des cas de mésothéliome dans les pays industrialisés, à la condition que le diagnostic de mésothéliome soit formellement établi.

4. Le cancer broncho-pulmonaire (CBP)

Le cancer broncho-pulmonaire (CBP) représente la première cause de mortalité des sujets ayant été exposés à l'amiante. Le temps de latence entre la première exposition et le développement de la maladie dépasse en général 20 ans. Aucune particularité clinique ou radiologique ne les distingue des autres cancers broncho-pulmonaires. Le risque est majoré par l'exposition à d'autres agents cancérogènes, le tabac en particulier. Il existe une relation dose/effet entre l'intensité de l'exposition à l'amiante et le risque de cancer bronchique, sans qu'il soit possible de proposer de valeur seuil. On estime entre 1.800 et 4.000, l'incidence annuelle de cancers broncho-pulmonaires attribuables à l'amiante.

Il n'existe pas de signes cliniques, radiologiques ou histopathologiques permettant de rattacher avec certitude un CBP à une exposition professionnelle à l'amiante. Depuis 1955 de nombreuses études de cohorte ont démontré sans équivoque que la mortalité par CBP est plus élevée parmi les travailleurs exposés à l'amiante que parmi la population générale. Il est actuellement admis que l'amiante représente le principal facteur étiologique professionnel des CBP. En France le nombre de décès par CBP attribuables à une exposition à l'amiante a été estimé à 1200 cas pour l'année 1996. Le risque de CBP croît de façon linéaire avec l'augmentation de l'exposition cumulée à l'amiante. L'existence d'un excès de risque de CBP pour les niveaux d'exposition faibles ou modérés reste controversé. L'interaction amiante-tabac dans l'induction de cas de CBP a fait l'objet de plusieurs études qui témoignent d'un modèle approximativement multiplicatif.

5 Autres cancers

Un lien possible avec une exposition à l'amiante a été évoqué pour plusieurs sites extra- respiratoires de cancers. Le cancer du larynx est le site pour lequel le lien avec l'exposition à l'amiante est le plus suspecté. Néanmoins la prise en compte souvent absente ou insuffisante des facteurs de confusion qu'est la consommation d'alcool et de tabac ne permet pas actuellement de conclure avec certitude à l'existence d'un lien de causalité.

6. Réparation

Les tableaux 30 et 30 bis du régime général de la Sécurité sociale et le tableau 47 du régime agricole permettent, sous certaines conditions, l'indemnisation des pathologies de l'amiante. Des modifications récentes permettent d'indemniser les plaques pleurales mêmes unilatérales.

Les CBP peuvent être indemnisés, quelle que soit la durée d'exposition, lorsqu'ils sont associés à des pathologies asbestosiques bénignes, pleurales ou parenchymateuses. En l'absence de lésions bénignes, une durée minimum d'exposition au risque de 10 ans est nécessaire, ainsi que l'exercice d'un emploi mentionné dans une liste limitative. Si ces critères ne sont pas remplis, une reconnaissance peut néanmoins être obtenue après examen du dossier par un Comité régional de reconnaissance des maladies professionnelles (CRRMP).

Des dispositions réglementaires récentes permettent aux patients ayant une maladie liée à l'amiante reconnue en maladie professionnelle de bénéficier d'une cessation anticipée d'activité à partir de l'âge de 50 ans. Le dispositif d'allocation de cessation anticipée d'activité est également ouvert, en l'absence de maladie professionnelle, aux anciens salariés des établissements de fabrication de matériaux contenant de l'amiante et de certains établissements utilisateurs comme les entreprises d'isolation. Peuvent également bénéficier de ce dispositif les salariés des entreprises de flochage et calorifugeage et sous certaines conditions les dockers et salariés du secteur de la construction et réparation navale.

Outre le système classique de réparation entrant dans le cadre des tableaux de maladie professionnelle, la loi n° 2000-1257 du 23 décembre 2000 de financement de la Sécurité sociale pour 2001 a instauré un Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante (FIVA). Le FIVA, financé par l'Etat et les employeurs, a pour principe la réparation intégrale de tous les préjudices subis (préjudice fonctionnel, préjudice professionnel, préjudice moral...) et concerne toutes les victimes de l'amiante, quelle que soit l'origine de la maladie (professionnelle ou environnementale) et quel que soit le statut de la personne (salariés, fonctionnaires, artisans, sans-emploi...).

7. Suivi post-professionnel (SPP), après exposition à l'amiante

HAS / Service des bonnes pratiques professionnelles / Avril 2010

7.1. Justificatif

Le suivi post-professionnel (SPP) des personnes ayant été exposées à l'amiante durant leur vie professionnelle a été mis en place en 1993, suite à la directive européenne de 1989. Les objectifs initiaux du SPP visaient essentiellement le dépistage des affections cancéreuses liées à l'exposition à divers agents cancérigènes professionnels, dans le cadre d'une prévention secondaire, et à leur reconnaissance en maladie professionnelle.

Le dispositif tel qu'il est décrit dans les textes n'a que peu été appliqué sur l'ensemble du territoire national, y compris pour l'amiante, et ce malgré les recommandations issues de la conférence de consensus de 1999. Ceci semble dû essentiellement à la non-délivrance des attestations d'exposition réglementaires cosignées par

l'employeur et le médecin du travail et à la méconnaissance de leurs droits par beaucoup de salariés. C'est pourquoi l'État a mis en œuvre des procédures spécifiques de réparation du préjudice à la fin des années 1990 venant compléter le SPP: le dispositif d'allocation de cessation anticipée d'activité des travailleurs de l'amiante (ACAATA) et un dispositif d'indemnisation intégrale (Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante [Fiva]).

Les différents constats effectués montrent, dans la perspective du SPP, la nécessité d'organiser deux approches complémentaires pour le repérage des expositions : la mise en place d'une réelle traçabilité des expositions professionnelles des personnes en activité; la mise en place d'un dispositif spécifique basé sur une information de tous les nouveaux retraités par les organismes de protection sociale, dès lors que la première approche n'est pas effectuée.

7.2. Les outils de dépistage et de suivi

Les éléments cliniques sont non spécifiques

L'intérêt des **explorations fonctionnelles respiratoires** (EFR) comme outil de dépistage est non démontré.

La radiographie thoracique est beaucoup moins sensible que l'examen TDM thoracique pour la détection des plaques et des lésions de fibrose pleurale viscérale, de l'asbestose et du CBP.

L'examen tomодensitométrique thoracique est aujourd'hui la méthode standardisée d'exploration de la plèvre et du poumon.

Les diagnostics de plaque(s) pleurale(s), de fibrose pleurale viscérale et d'asbestose doivent reposer sur des critères morphologiques et topographiques précis qui font l'objet d'une description sur le compte rendu permettant une conclusion non ambiguë.

Il n'existe aucun argument en faveur de la nécessité de surveillance des plaques pleurales par l'examen TDM thoracique.

L'examen TDM thoracique est beaucoup plus sensible que la radiographie thoracique pour le dépistage du CBP, mais au prix de la détection d'un nombre important de nodules qui se révéleront ultérieurement bénins.

En l'absence de bénéfice médical démontré, la pertinence de la prescription d'un examen TDM thoracique dans le cadre du SPP repose sur le droit du sujet à connaître son état de santé et un bénéfice social possible. Elle doit être mise en balance avec les risques découlant de la prise en charge des nodules pulmonaires isolés mis en évidence par l'examen TDM thoracique.

Les marqueurs biologiques

Les données concernant les marqueurs sériques en population générale montrent que leur sensibilité insuffisante pour une spécificité satisfaisante (> 95 %) ne peut pas les faire recommander pour le dépistage du CBP.

Pour le mésothéliome pleural malin, les dosages des marqueurs sanguins s'avèrent décevants en termes de sensibilité ou de spécificités.

Le mésothéliome pleural ne remplit pas les critères de l'OMS pour la réalisation d'un dépistage en raison notamment de son incidence et de sa prévalence basse même chez des sujets exposés professionnellement à l'amiante, de l'absence de traitement curatif et d'outils suffisamment fiables pour ce dépistage.

Bénéfices médicaux et non médicaux du dépistage

En l'état actuel de nos connaissances, il n'y a pas de bénéfice démontré sur la mortalité spécifique par CBP ou par mésothéliome d'un dépistage de masse selon les critères OMS par l'examen TDM thoracique.

Les atteintes bénignes en tant que telles ne justifient pas non plus aujourd'hui un dépistage de masse au sens des critères de l'OMS.

Il y a peu de données scientifiques qui permettent d'évaluer la pertinence ou la justification en termes médico-économiques d'un SPP « amiante ».

Sur le plan social, le SPP « amiante » comporte plusieurs avantages individuels et collectifs : sur le plan individuel, ce suivi permet aux personnes concernées de bénéficier d'une information sur leur exposition professionnelle passée à l'amiante et sur leurs droits à bénéficier d'un SPP, d'une connaissance de leur état de santé, d'une reconnaissance sociale et de l'obtention d'une réparation des préjudices occasionnés par l'exposition à l'amiante et la maladie (prise en charge au titre du régime des maladies professionnelles, indemnisation par le Fiva, droit à cessation anticipée d'activité pour certains salariés).

7.3. Les recommandations proprement dites (HAS / Avril 2010)

R1. Les personnes ayant été exposées professionnellement à l'amiante doivent pouvoir bénéficier d'un suivi post-professionnel (SPP) quel que soit leur régime de protection sociale (salariés, travailleurs indépendants, fonction publique, etc.).

R2. Les personnes ayant été exposées professionnellement à l'amiante doivent être informées de manière adaptée et pertinente sur les caractéristiques de cette exposition (niveau), les risques pour la santé associés, l'effet d'éventuelles expositions conjointes (tabac en particulier) et les dispositifs de prise en charge dont elles peuvent bénéficier.

R3. Pour les salariés, cette information doit être faite préalablement à la cessation d'activité au sein des services de santé au travail. À cette fin, il est recommandé d'instituer une visite médicale du travail de fin de carrière à l'issue de laquelle le médecin du travail remettra un relevé d'exposition de fin de carrière (exposition à l'amiante et aux autres cancérogènes). Cet entretien sera aussi l'occasion de dispenser l'ensemble des informations relatives au SPP.

Le relevé d'exposition, réalisé par le médecin du travail ou une personne formée à l'hygiène du travail, peut concerner différents agents cancérogènes autres que l'amiante. Il apparaît souhaitable que l'outil utilisé pour ce relevé rétrospectif soit proche de celui utilisé par les organismes intervenant dans le SPP (cf. *infra*), tout en le complétant éventuellement par des questions spécifiques à certains secteurs d'activité le cas échéant (ex. : cas du BTP).

La visite médicale de fin de carrière permet de faire le lien entre le suivi médical en période d'activité et le SPP. L'objectif est de permettre au médecin du travail de communiquer au salarié le relevé des expositions estimées sur l'ensemble de son cursus professionnel, de discuter avec lui de la pratique éventuelle d'examens complémentaires spécifiques, ainsi que des avantages/bénéfices du SPP et de ses modalités. Au terme de l'entretien, le médecin du travail délivre un document qui pourra être utilisé par le salarié auprès de son organisme de protection sociale, à défaut ou en complément de l'attestation d'exposition.

R4. Concernant les expositions à l'amiante, une copie du document de relevé d'exposition de fin de carrière, remis par le médecin du travail au salarié devra être transmise pour archivage à une structure centralisée au niveau régional (ex : CRAM). Ce relevé d'exposition doit faire figurer de manière claire la conclusion concernant l'existence d'une exposition à l'amiante. Ce relevé a vocation à être utilisé par l'organisme de protection sociale

pour la décision ou non de proposition de SPP au moment de la cessation d'activité.

R5. Il est recommandé de mettre en place un dispositif de SPP spécifique pour les personnes ayant été exposées à l'amiante.

R6. Il est recommandé que ce dispositif soit coordonné à l'échelon régional par les organismes de protection sociale, en collaboration avec les différents acteurs (notamment centres de consultations de pathologie professionnelle [CCPP], centres d'examen de santé [CES], associations de défense des victimes de l'amiante, représentants des différentes spécialités médicales concernées). Une coordination nationale est également nécessaire avec les représentations nationales de ces acteurs et plusieurs structures nationales (Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles [RNV3P], Institut de veille sanitaire [InVS], Association nationale de défense des victimes de l'amiante [Andeva], sociétés savantes, etc.), notamment pour l'établissement de référentiels nationaux.

Les informations collectées dans le dispositif de SPP devront faire l'objet d'un traitement centralisé aux échelons régional et national.

R7. Les organismes de protection sociale délivrent une prise en charge pour le SPP selon une codification financière spécifique, permettant l'établissement de statistiques régulières, régionales et nationales, et la valorisation de l'activité.

R8. En l'absence actuelle d'un dispositif efficace de repérage des expositions préalablement à la cessation d'activité, il est recommandé d'informer tous les nouveaux retraités sur les risques liés à l'exposition professionnelle à l'amiante et sur les dispositifs de prise en charge, et de leur envoyer un questionnaire de repérage des expositions professionnelles.

R9. Cette évaluation devra être réalisée au cours d'une consultation spécialisée, par des acteurs au niveau départemental ou régional spécifiquement formés, afin de déterminer la valeur des paramètres clés de l'exposition: durée, date de début d'exposition (qui conditionne la latence), groupes d'exposition.

R10. L'évaluation de l'exposition est transmise à l'intéressé et à l'organisme de protection sociale concerné. L'organisme de protection sociale valide cette évaluation sur la base de critères établis nationalement, et prend contact avec l'intéressé pour lui proposer le suivi recommandé. Une information est également envoyée au médecin traitant du sujet.

R11. Il est proposé que les évaluations réalisées au cours de l'entretien soient faites dans le cadre du dispositif régional mentionné ci-dessus, associant les organismes de protection sociale et divers acteurs régionaux (notamment CCPP, CES, associations de défense des victimes de l'amiante).

R12. Il est recommandé de donner à chaque personne concernée une information complète lui permettant de choisir librement en toute connaissance de cause de réaliser ou non les examens qui lui sont proposés. Le sujet devra être informé sur les risques liés à son exposition à l'amiante, les pathologies qu'il est susceptible de développer, les examens qui sont proposés et spécifiquement l'examen TDM thoracique et la prise en charge des nodules pulmonaires isolés (cf. *infra*), et les bénéfices médicaux et sociaux qu'il peut en attendre.

R13. En cas de tabagisme actif, il est recommandé de proposer à chaque personne un sevrage tabagique.

R14. L'examen de référence recommandé pour le diagnostic des pathologies pleuro- pulmonaires non malignes associées à une exposition à l'amiante est l'examen TDM thoracique.

R15. En l'état actuel des connaissances, il n'y a pas de bénéfice médical démontré à effectuer un dépistage par

l'examen TDM thoracique des pathologies malignes (cancer broncho-pulmonaire [CBP] et mésothéliome) et non malignes (plaques pleurales, asbestose, fibrose de la plèvre viscérale) chez les sujets ayant été exposés à l'amiante.

R16. La réalisation d'un examen TDM thoracique dans le cadre du SPP ne peut être proposée qu'après la délivrance au sujet d'une information spécifique sur l'examen TDM et portant sur les résultats et bénéfices attendus, et sur les conséquences en termes de morbi-mortalité des explorations diagnostiques invasives qui pourraient découler des résultats de l'examen TDM thoracique. Ces informations devront être délivrées de manière compréhensible et adaptée au sujet, et faire l'objet d'un consentement écrit et signé.

R17. En l'état actuel de nos connaissances, la pratique d'épreuves fonctionnelles respiratoires (EFR) ou d'une radiographie pulmonaire et les autres examens d'imagerie ne sont pas recommandés pour le dépistage des affections malignes ou non malignes associées à une exposition à l'amiante.

R18. La réalisation d'un examen TDM thoracique, après délivrance de l'information décrite ci-dessus, est proposée aux personnes ayant été exposées à l'amiante de manière active pendant une durée minimale cumulée de 1 an avec une latence minimale de 30 ans pour les expositions intermédiaires et 20 ans pour les expositions fortes

R19. Si l'examen TDM thoracique initial est normal, il est recommandé, concernant la réalisation des examens TDM thoraciques suivants, une périodicité de 5 ans pour les expositions fortes à l'amiante et de 10 ans pour les autres expositions.

R20. Une visite médicale entre deux examens TDM thoraciques peut être demandée par le patient en cas d'apparition de signes cliniques respiratoires intercurrents, avec une prise en charge au titre du SPP.

R21. L'organisme de protection sociale reprend contact avec l'intéressé aux dates prévues selon la périodicité recommandée pour les examens TDM thoraciques afin de lui proposer de bénéficier de ceux-ci.

R22. Les résultats de l'examen TDM thoracique sont délivrés lors d'un entretien médical individuel avec le sujet au cours duquel toutes les informations nécessaires lui sont fournies concernant les anomalies découvertes et leurs éventuelles conséquences.

R23. Un accompagnement des sujets bénéficiant de ce SPP est recommandé.

R24. Compte tenu des éléments ci-dessus, la réalisation à titre individuel du bilan SPP devra être supervisée ou réalisée par une structure spécialisée de type CCPP travaillant en lien avec les médecins traitants, spécialistes pneumologues et radiologues.

R25. Il est recommandé une réévaluation des recommandations précédentes dans un délai maximal de 5 ans, pour tenir compte de l'évolution des connaissances et de l'expérience acquise par leur mise en œuvre.

7.4 Recommandations spécifiques sur la réalisation de l'examen TDM

R26. Des recommandations techniques de réalisation orientées vers les pathologies à détecter et visant à limiter la dose de rayons X délivrée et une standardisation de la lecture doivent être proposées pour les examens réalisés dans le cadre du SPP « amiante ».

R27. Les diagnostics de plaque(s) pleurale(s), de fibrose pleurale viscérale et d'asbestose doivent reposer sur des critères morphologiques et topographiques précis qui font l'objet d'une description sur le compte rendu permettant une conclusion non ambiguë.

R28. Une double lecture effectuée par des radiologues ayant satisfait aux exigences d'une formation appropriée est recommandée, et une 3^e lecture devra être faite par un expert en cas de discordance.

R29. Une information et une formation sont dispensées à l'ensemble des acteurs intervenant dans ce champ, et en particulier les médecins traitants, radiologues et pneumologues. Les informations dispensées visent à faire connaître ces recommandations, les dispositifs de prise en charge et les conseils devant être prodigués aux sujets.

Bibliographie

1. Prazakova S, Thomas PS, Sandrini A, Yates DH. Asbestos and the lung in the 21st century: an update. Clin Respir J. 2013 May 27.

2. Pairon JC, Laurent F, Rinaldo M, Clin B, Andujar P, Ameille J, Brochard P, Chammings S, Ferretti G, Galateau-Sallé F, Gislard A, Letourneux M, Luc A, Schorlé E, Paris C. Pleural plaques and the risk of pleural mesothelioma. J Natl Cancer Inst. 2013; 105: 293-301.

3. Suivi post-professionnel (SPP), après exposition à l'amiante

HAS / Service des bonnes pratiques professionnelles / Avril 2010

Notes



**Affections respiratoires allergiques.
De la suspicion aux explorations.
Les nouveaux allergènes**

Docteur Philippe MAFFRE
Pneumologue, CHU Tours

« Maladies Allergiques Professionnelles stratégie diagnostique et nouveautés »

Dr Jean-Philippe Maffre

Pneumologue, CHU Tours

Les maladies allergiques respiratoires sont surtout représentées par l'asthme et la rhinite. Si l'identification des allergènes les plus fréquents (farine, latex, isocyanates, persulfates alcalins) ne pose guère de problèmes, les asthmes liés aux irritants sont plus difficiles à identifier. Il est souvent délicat de faire la part des choses avec un asthme préexistant comme souvent sous-diagnostiqué et encore plus sous-traité, se révélant en milieu professionnel.

L'asthme rencontré en milieu professionnel se décompose en trois entités :

- L'asthme de type allergique avec période de latence (sensibilisation).
- L'asthme sans période de latence, après exposition à des irritants, de façon aiguë, accidentelle, plus rarement progressivement après expositions à plus faible dose et répétée
- L'asthme préexistant révélé par le milieu professionnel, par exposition aux irritants, exprimant l'hyperréactivité bronchique.

Les mesures préventives dans les milieux exposés et l'évolution des environnements ont fait évoluer le nombre de cas. Le latex est moins fréquent, mais les produits nettoyants, désinfectants, sont de plus en plus incriminés.

Près de 300 allergènes ont été répertoriés dans la littérature.

On distingue les allergènes de haut poids moléculaire responsable de la maladie allergique « classique », et les allergènes de faible poids moléculaire comme les produits chimiques (isocyanates, sels de platine), dont le diagnostic est moins facile par les techniques classiques (pas de prick-test, rares RAST).

Les facteurs favorisants sont liés au terrain, essentiellement l'atopie. Des facteurs génétiques ont été recherchés dans les autres formes d'asthme, sans conséquence en termes de prévention. L'environnement joue aussi un rôle important, avec une relation effet dose des allergènes dans le déclenchement de la maladie. Les irritants concomitants (dont le tabac) ne sont pas négligeables.

L'asthme en milieu agricole est plus inflammatoire et moins allergique, avec un effet protecteur de l'atopie bien connu, mais mal expliqué (environnement en endotoxines et micro biotope).

1. STRATEGIE DIAGNOSTIQUE devant une suspicion d'asthme professionnel

La stratégie diagnostique doit être méthodique.

- Est-ce bien de l'asthme ?
 - o Obstruction bronchique réversible sous bêta 2, avec toux et sibilances souvent le soir ou la nuit.
 - o Mesures de DEP, EFR.
 - o Amélioration par un traitement de fond adapté.
 - o Association avec une rhinoconjonctivite.
 - o Autre pathologie éliminée : BPCO tabagique, tumeur, corps étranger etc ...
- L'asthme est-il lié à son exposition professionnelle ?
 - o Notion de métier à risque :
 - Boulangerie.
 - Agent de nettoyage.
 - Matières plastiques.
 - Soudure.
 - Coiffure.
 - Professions agricoles :
 - Laiterie, céréales, animaux.

- Enquête sur la rythmicité des symptômes
 - Le soir dès le jour de reprise du travail.
 - Amélioration les jours de congé.
 - Mesures du DEP au quotidien.
 - EFR sur les lieux de travail.
 - Ou en fin de congés et en période de travail.
 - Recherche d'une hyperéactivité bronchique.
 -
- Quelle en est la cause ?
 - Enquête allergologique indispensable :
 - Tests allergologiques en Prick
 - Tests immunologiques in vitro :
 - RAST pour les allergènes de haut poids moléculaire.
 - Fiabes.
 - Plus délicat pour les allergènes de faible poids moléculaire (exemple isocyanates).
 - Mise en évidence de l'inflammation asthmatique (cas difficiles) :
 - Eosinophilie de l'expectoration.
 - Mesure du NO exhalé.
 - Tests de provocation :
 - Pour les cas litigieux.

Quelques recommandations tirées de la référence 2 :

Recommandation 38 (2)

Il est recommandé d'interroger tous les patients asthmatiques quant à la relation chronologique entre leurs symptômes et l'exposition professionnelle, en particulier chez les sujets exposés à un agent connu comme responsable d'asthme professionnel (recommandation de grade A).

Recommandation 39 (2)

Il est recommandé de rechercher de façon approfondie une origine professionnelle chez un asthmatique exerçant une profession à haut risque : professions de nettoyage, agricoles, boulangers, peintres, coiffeurs, professionnels de santé, soudeurs (NP3), (recommandation de grade B).

Recommandation 40 (2)

Du fait du manque de spécificité de l'interrogatoire, et des conséquences potentielles graves de la maladie sur l'emploi, il est recommandé d'étayer le diagnostic d'asthme professionnel par des méthodes objectives (NP2) (recommandation de grade B).

Recommandation 41

Lorsque la responsabilité d'un allergène professionnel de haut poids moléculaire (protéines animales ou végétales...) est suspectée, il est recommandé de rechercher une sensibilisation à cet allergène par prick test et/ou dosage d'IgE spécifiques sériques (recommandation de grade B).

Recommandation 42

Le monitoring du débit expiratoire de pointe (DEP) ou du VEMS est recommandé en cas de suspicion d'asthme professionnel (NP2) (recommandation de grade B).

Recommandation 43

Il est recommandé d'interpréter les résultats des DEP en tenant compte des périodes d'exposition, du nombre et de la durée des mesures (au minimum 4 mesures quotidiennes pendant au moins 4 semaines), du traitement et de la coopération des patients (NP2) (recommandation de grade C).

Recommandation 44

Il est recommandé de pratiquer un test de provocation bronchique spécifique dans des centres spécialisés lorsque le diagnostic d'asthme professionnel n'est pas possible par d'autres moyens diagnostiques (recommandation de grade C).

Les méthodes de préventions reposent sur l'éviction du sujet de son environnement. L'asthme peut persister longtemps après la soustraction au risque, et laisser des séquelles fonctionnelles. Le traitement repose sur les mêmes médicaments que l'asthme classique, avec une nécessité d'éducation thérapeutique. La désensibilisation n'a pas d'intérêt dans l'asthme professionnel allergique (recommandation).

2. AUTRES PATHOLOGIES

1 - Les pneumopathies interstitielles autrefois attribuées à « l'allergie de type 3 » est une maladie à précipitines avec une atteinte bronchiolaire pouvant donner un syndrome obstructif sur l'EFR, avec une variabilité du tableau au cours du temps et des expositions à l'agent causal. Ces pathologies non exceptionnelles sont de diagnostic difficile et ne se posent que devant la notion d'images radiologiques. Le scanner thoracique est un temps essentiel, mais requiert un couple radiologue et pneumologue entraîné, pour ne pas passer à côté (diagnostic de pneumopathie banale ou de fibrose).

2 - Le syndrome des bâtiments malades. Symptomatologie riche et variée : douleurs fatigue céphalées dans le cadre professionnel.

3 - Syndrome des odeurs chimiques multiples. Plus récent et de plus en plus souvent évoqué. Physiopathologie très discutée entre hypothèse neurologique (inflammation neurogène et purement psychogène). Il toucherait 10 % de la population dans les pays développés. Le tableau est aussi très riche allant jusqu'à la dépression.

Ces diagnostics sont cliniques et n'ont pas d'origine connue. Aucun examen complémentaire à ce jour ne peut apporter de confirmation formelle.

Références

- 1 - J. Ameille, A. Larbanos, A. Descatha, O. Vandenplas : Épidémiologie et étiologies de l'asthme professionnel. *Revue des Maladies Respiratoires*. 2006; 23: 726-740.
- 2 - J. Ameille, D. Choudat, J.-C. Pairon, G. Pauli, A. Perdrix, O. Vandenplas : Quelles sont les interactions entre l'asthme allergique et l'environnement professionnel ? *Revue des Maladies Respiratoires*. Volume 24 - 2007 / N° 8 - Cahier 3 - Août.
- 3 - Un site internet, régulièrement mis à jour, permet également de connaître les agents causaux et les métiers à risque (<http://www.asmanet.com>).
- 4 - D caillaud : Allergies et asthme en milieu agricole. *Revue des Maladies Respiratoires*. (2011) 28, 115—117.
- 5 - D barnig, F de Blay : Physiopathologie du syndrome d'hypersensibilité chimique multiple. *Revue des Maladies Respiratoires*. 2013 30, 446-50.

Symposium INMA - IMTVL
20 septembre 2013 - Tours
Risque respiratoire et travail

Maladies Allergiques Professionnelles

Stratégie diagnostique
Actualités

Dr Jean-Philippe MAFFRE

1. MALADIES ET ALLERGIES RESPIRATOIRES

Plusieurs modes d'expression autour des bronchopathies et de la rhinite

- Fréquente association rhinite – maladie bronchique.
- Rhinite souvent associée à une conjonctivite :
 - Parfois complications ORL (otites), sur obstruction nasale chronique.
- Maladies bronchiques :
 - Asthme.
 - BPCO.
 - Hyperréactivités non spécifiques.
 - RADS.

Par extension et au-delà

- Pathologies interstitielles :
 - Avec fréquente composante bronchiolaire :
 - Pneumopathie d'hypersensibilité (PHS) :
 - Présentation spectaculaire pseudo-infectieuse, répétitive, avec images radiologiques.
 - Ancienne « allergie de type 3 » à précipitines.
 - Fibrose pulmonaire :
 - Sort du cadre de l'allergie :
 - Amiante, tungstène.
 - béryllose (granulomatose).
- Autres :
 - Syndrome des bâtiments malsains.
 - Syndrome des odeurs chimiques.
 - Hyperventilation.
 - Organic Dust Toxic Syndrome (ODTS).

Bronchopathies d'origine professionnelles

- Asthme
 - D'origine professionnelle
 - Sans période de latence
 - Avec période de latence
 - Préexistant exacerbé au travail
- BPCO
 - Agriculteurs
 - Soudeurs
 - Diagnostic difficile (tabac intriqué).

2. ASTHME

Asthmes rencontrés en médecine du travail

Asthme professionnel

Avec période
de latence
(mécanisme
immunologique)

Sans période
de latence

Asthme induit par les irritants
(Non immunologique)

*Asthme préexistant
exacerbé
au travail par exposition
à des irritants*



**ASTHME
SANS PÉRIODE DE LATENCE**

RADS

Respiratory Airways Dysfunction Syndrome

- Exposition aiguë unique : RADS typique.
- Expositions répétées :
 - RADS à faible dose.
 - Asthme induit par les irritants.
 - Syndromes asthmatiformes :
 - Aucune cause immunologique retrouvée.
 - Exposition aux irritants.
 - Diagnostic difficile avec asthme préexistant sous-estimé avec HRB.

RADS critères diagnostiques

1. Absence avérée de signes respiratoires préalables.
2. Début des symptômes après une exposition unique en condition normale ou accidentelle.
3. Exposition à un gaz, une fumée ou une vapeur, aux propriétés irritantes en très forte concentration.
4. Début des symptômes dans les 24 heures après l'exposition avec persistance au moins 3 mois au moins.
5. Symptômes évoquant un asthme : toux, sibilances, dyspnée.
6. Présence d'une obstruction bronchique sur l'EFR (réalisées au mieux rapidement après l'exposition).
7. Présence d'une hyperréactivité bronchique.
8. Autres étiologies respiratoires éliminées.

Chan-Yeung M. Assessment of asthma in the workplace. ACCP consensus statement. American College of Chest Physicians. Chest. 1995;8:1084–1117.

RADS : agents responsables

- Acides :
 - Acétique
 - Sulfurique,
 - chlorhydrique ...
- Ammoniac
- Agents de blanchiment
- Chlore
- Agents nettoyants
- Diesel
- Épichlorhydrine
- Oxyde d'éthylène
- Fumées (feu)
- Flurocarbone (extincteur)



- Formaline
- Glutaraldéhyde
- Perchloréthylène
- Hydrazine
- Isocyanates, peintures chauffées
- Anhydride Phtalique
- Dioxyde de soufre
- Gaz :
 - Phosgène
 - Gaz moutarde
 - Gaz lacrymogène
- Fibres céramiques

Diagnostic le plus souvent rétrospectif

- Début accidentel :
 - Pas de prédisposition par HRBNS.
 - Précision du début des symptômes.
- Rôle de la concentration de l'agent :
 - faible => irritation seule.
 - Très forte => SDRA, voire décès.
 - intermédiaire => RADS.
- 24 heures après l'exposition :
 - Brûlures de gorge, du nez.
 - Douleurs rétrosternales.
- Association fréquente d'une pathologie naso-pharyngée.

3. ASTHME PERSISTANT EXACERBÉ PAR LE TRAVAIL

Asthme persistant

- 3 millions d'asthmatiques en France.
- Persistant 50 % des cas :
 - Allergie +++ 15 – 50 ans.
 - Inflammatoire (polypose nasale) 40 ans et plus.
- Traitement mal suivi, compris, organisé :
 - Observance 30 %.
 - Traitement en période de gêne ...
- Hyperréactivité bronchique :
 - Liée à l'état inflammatoire.
 - Réaction aux irritants :
 - Atmosphériques (météo, pollution).
 - Environnementaux : expositions professionnelles.
 - Faux diagnostic de RADS "lent".

Asthme exacerbé par le travail

4 critères (ATS 2010)

- Asthme préexistant, voire concomitant.
- Relation temporelle asthme/travail.
- Conditions de travail pouvant entraîner aggravation de l'asthme (froid ...).
- Asthme professionnel improbable.

4. ASTHME PROFESSIONNEL

Définition

G Pauli

- Asthme induit de façon spécifique par l'exposition répétée à des agents de l'environnement professionnel.

Caractéristiques de l'AP

	Agents de haut PM (protéines)	Agents de faible PM (produits chimiques)
Poids moléculaire (PM)	≥ 1000 - 5000 daltons	< 1000 - 5000 daltons
Exemple	Enzymes, farines	Isocyanates
Mécanisme immun	IgE le plus souvent	Souvent non identifié
Modèle	Asthme atopique	Asthme intrinsèque
Clinique		
- terrain	atopie, tabagisme ?	inconnus
-Délai apparition	long	court
-rhinoconjonctivite	souvent	rare
Type réaction TPBS	Immédiate ou double	Retardé, atypique
Fréquence	< 5%	5-10%

Facteurs favorisants

Revue des maladies respiratoires 2006; 23: 726-740

- **individuels**
 - L'atopie majore le risque de sensibilisation IgE-médiée et d'asthme induit par des substances professionnelles de haut poids moléculaire (céréales, enzymes, latex naturel et animaux de laboratoire).
 - facteurs génétiques : pas de tests génétiques pour détecter les travailleurs susceptibles de développer un AP.
- **environnementaux** (exposition aux agents sensibilisants, aux irritants respiratoires).
 - polluants atmosphériques (fumée de tabac, diesel, ozone, formaldéhyde)
 - endotoxines
 - pourraient augmenter le risque de sensibilisation aux allergènes.
- association entre le tabagisme et la sensibilisation à l'égard de quelques agents professionnels.
- relation dose-réponse entre l'intensité de l'exposition et la prévalence de la sensibilisation immunologique à différents agents professionnels.

Facteurs de risque de l'AP

- Liés à l'individu :
 - Atopie (sensibilisation antigènes de haut PM).
 - Génétiques (certains allèles HLA et Ag faible PM ?).
 - Tabagisme (↑ risque à certains Ag faible PM: sels platine) ?
 - HRBNS préalable ≠ prédisposition à AP.
- Liés aux conditions de travail ++
 - Intensité exposition (concentration atmosphère).
 - ex. farine : seuil de risque évalué à 3 mg/m³)
 - Durée quotidienne exposition.

RHINITE et CONJONCTIVITE

- Précède souvent les signes bronchiques
- Signe d'alerte
- Maladie allergique :
 - Antigènes de haut poids moléculaire.

Epidémiologie de l'AP

- Maladie respiratoire professionnelle la plus fréquente
- 5 à 10% des cas d'asthme auraient une « histoire » qui mériterait une investigation pour un éventuel AP
- Prévalence AP:
 - 5 à 10% pour agents de faible PM
 - 5% pour agents de haut PM
- Etude prospective incidence sensibilisation allergique
 - 769 étudiants apprentis (santé animale, pâtisserie, dentaire)
 - 100/769 positifs (8 à 44 mois): 8.9/100 personnes-années, 4.2 et 2.5 respectivement (animaux, farine, latex)

MALO EMC 2009

ONAP 2003

491 signalements

- Sexe
- Hommes: 277 (56,4%)
- Femmes : 214 (43,6%)
- Age moyen: m (sd)
- Ensemble: 39,8 (12,0)
- Hommes : 41,7 (11,7)
- Femmes : 37,3 (12,0)
- Caractéristiques cliniques
- Asthme avec période de latence: 93.6%
- Asthme sans période de latence : 6.4%

ONAP 2003

Principales activités professionnelles

- Boulangerie, pâtisserie : 15,9 %
- Coiffure : 13,6 %
- Activités de nettoyage : 9,0 %
- Métiers de la santé : 8,1
- Peinture : 5,3 %
- Métiers du bois : 4,1 %
- Professions agricoles : 2,9 %

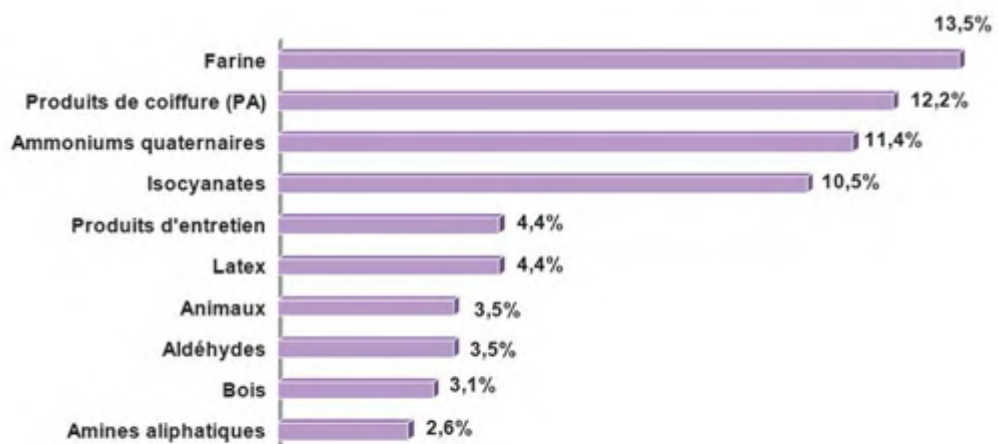
ONAP 2003

Principales étiologies

• Farine	: 15,5 %
• Isocyanates	: 10,4 %
• Persulfates alcalins	: 10,2%
• Aldéhydes	: 6,3 %
• Latex	: 5,3 %
• Ammoniums quaternaires	: 4,9 %
• Bois	: 4,4 %
• Poils d 'animaux	: 3,4 %
• Acariens	: 3,2 %
• Colles et résines	: 3,2 %

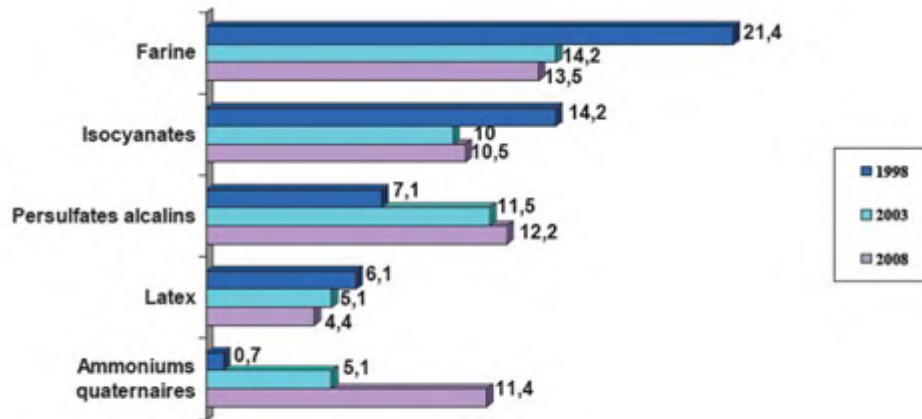
ONAP RNV3P 2008

Asthmes: principales étiologies



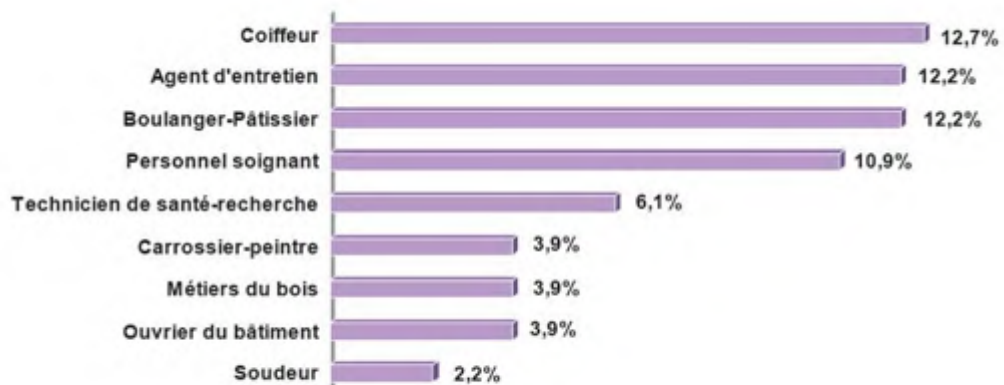
ONAP-RNV3P

Principales étiologies: données 1998, 2003, 2008



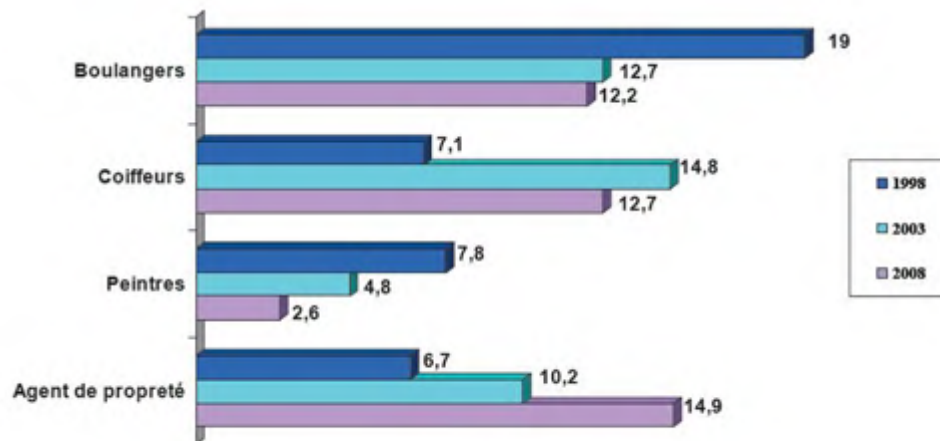
ONAP RNV3P 2008

Asthmes: principales professions



ONAP-RNV3P

Principales professions : données 1998, 2003, 2008



Les grandes causes d'asthme professionnel et les tableaux

Asthme objectivé par exploration fonctionnelle respiratoire récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmé par test ; rhinite récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmée par test	Nombreux agents étiologiques (incluant notamment protéines en aérosol, farine, colophane, glutaraldéhyde, persulfates, cyano-acrylates, ammoniums quaternaires...)	66	45A
	Acide chromique, chromates et dichromates alcalines	10 bis	
	Amines aromatiques, sels et dérivés	15 bis	
	Oxydes et sels de nickel	37 bis	
	Bêtalactamines et céphalosporines	41	45A
	Aldéhyde formique et ses polymères	43	28, 45A
	Poussières de bois	47A	36B, 45A
	Amines aliphatiques, éthanolamines, isophoronediamine	49 bis	
	Phénylhydrazine	50	
	Isocyanates	62	43, 45A
	Enzymes	63	
	Cobalt et ses composés	70	
	Furfural et alcool furfurylique	74	
	Méthacrylate de méthyle	82	
	Protéines du latex (ou caoutchouc naturel)	95	

5. DIAGNOSTIC DE L'ASTHME PROFESSIONNEL

Enquête

Rev Mal Respir 2008 ; 25 : 999-1012

- Asthme apparaissant pendant le travail ou dans la soirée ou la nuit suivant le travail, avec amélioration pendant les congés.
- La valeur prédictive de l'interrogatoire est médiocre :
 - le meilleur niveau de preuve étant l'amélioration des symptômes pendant les jours de congé.
- Recherche des substances potentiellement en cause et l'atteinte de plusieurs employés.
- En cas de rhinite professionnelle, le risque d'asthme professionnel prédomine la première année et persiste pendant plusieurs années.

Diagnostic de l'asthme professionnel

- Relation avec l'activité professionnelle :
 - Interrogatoire
 - Arrêt de travail
 - Mesures séquentielles du DEP et du VEMS
 - Enquête allergologique (TC, RAST surtout pour HPM)
 - Eosinophiles dans l'expectoration ?
- EFR :
 - HRBNS (test à la méthacholine)
 - HRB spécifique (test de provocation spécifique)
 - TPBS (accessibilité, danger)
 - TPN
 - NOexp. ?

Asthme professionnel

- Diagnostics différentiels :
 - BPCO (tabac ...)
 - Réversibilité, effet week-end, vacances
 - Plus difficile en milieu agricole
 - bronchiolite chronique
 - aérosols végétaux, moisissures etc ...
 - « Organic dust toxic syndrome » (ODTS)
 - Silos à grains, moisissures

démarche

- Asthme ? Ou BPCO ou syndrome apparenté ?
 - Obstruction bronchique réversible :
 - Symptômes, rythme travail / repos, réponse béta 2.
 - DEP (fiabilité sujet dépendantes).
 - Mesures EFR ciblées au travail.
 - Origine professionnelle ou préexistant-révéle ?
 - Enquête, contact médecin traitant, pneumologue.
 - Cause ?
 - Immuno : RAST tests cutanés, provocation.
 - Non immuno HRB, tests provocation réalistes.
- → diagnostic asthme professionnel

6. PREVENTION DE L'ASTHME PROFESSIONNEL

Recommendations according to the Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) working group

Recommandations « GRADE »	Importance de la recommandation	Niveau de preuve
L'éviction qui est la meilleure prévention primaire de l'AP, est prioritaire	Forte	élevé
Si l'éviction n'est pas possible, la réduction de l'exposition vient en second, sur la notion d'une relation exposition-réponse tissulaire	Forte	Modérée
Les preuves d'efficacité des masques respiratoires dans la prévention de l'AP sont faibles et les mesures d'éviction demeurent préférables	Forte	Modérée
Ne pas utiliser de gant en latex naturel avec poudre riches en allergènes	Forte	Élevé
Réduire l'exposition cutanée aux substances induisant de l'asthme	Forte	Faible

Eur Respir Rev June 1, 2012 vol. 21 no. 124 112-124

7. AUTRES PATHOLOGIES ET SYNDROMES

BPCO en milieu agricole

Prévalence variable selon le secteur agricole concerné: de 5 à 40 %.

Exposition importante aux particules organiques: poussières végétales et leurs microorganismes bactériens et fongiques saprophytes :

- Elevages confinés de porcs et de volailles.
- Silos à grains.
- Régions de production laitière avec fourrages riches en microorganismes du fait de conditions climatiques défavorables.
- Horticulteurs et producteurs d'oléagineux.

JC Dalphin RMR 2008

Pneumopathies d'hypersensibilité (alvéolites allergiques extrinsèques)

- Les classiques : fermier, éleveurs, champignons.
- Atteinte bronchiolaire fréquente :
 - Tableau « bronchique », voire infectieux.
- Diagnostic évoqué au scanner.
- Lavage broncho-alvéolaire, précipitines.

Pneumopathies d'hypersensibilité

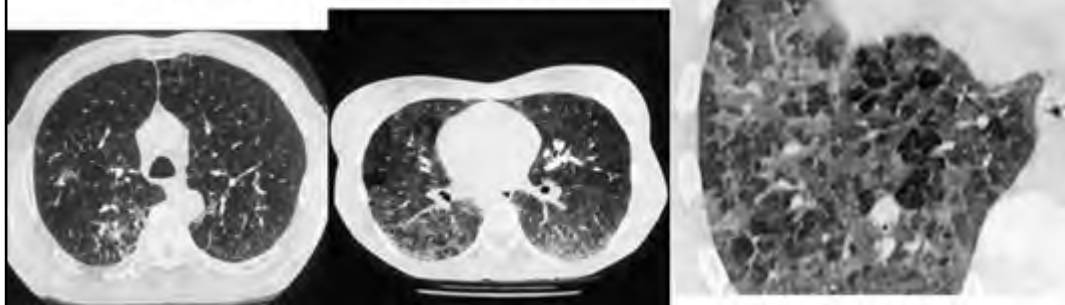
SCANNER étape essentielle (radiologue entraîné +++)

- **Formes récentes :**

- Micronodules centrolobulaires disséminés, opacités en verre dépoli.
- Présence de lobules pulmonaires clairs au sein du verre dépoli donnant un aspect en mosaïque, très évocateur de PHS.
- Zones de trappage en rapport avec l'obstruction bronchiolaire.

- **Formes chroniques :**

- Opacités réticulaires.
- Kystes ou images d'emphysème.
- Rétraction : bronchectasies, zones de distorsion.



Syndrome des bâtiments malsains

- Sick building syndrome.
- Fatigue, toux, douleurs.
- Pas d'aérocontaminant identifié :
 - Suspecté : moisissures, bêta glucan.
- Comorbidité psychogène
- Bilan normal.

Syndrome des odeurs chimiques multiples

- Irritation pharyngée, rhinite.
- Brûlures oculaires rétrosternales.
- Fatigue, obnubilation, céphalées.
- Prurit, dépression anxiété, douleurs diffuses.
- Bilan normal.
- 10 % de la population des pays développés.

Syndrome des odeurs chimiques multiples

- Associé au syndrome d'hypersensibilité aux ondes électromagnétiques
- Hypothèse allergique non vérifiée
- Actuellement : inflammation neurogène
 - VIP, NGF
- Aucune piste sérieuse
- Hypothèse psychiatrique

Nanoparticules

- Effets biologiques :
 - Stress oxydatif, effet pro-inflammatoire, thrombogène, altération ADN.
- Effets potentiels :
 - Fibroses pulmonaires.
 - Emphysème.
- Surveillance ++
 - Pour l'instant pas de publication de pathologie déclarée.

La démarche est surtout clinique.

Coopération avec pneumo allergologue.

En dehors des maladies IgE médiées, la recherche de la preuve peut aller jusqu'au test réaliste.

CONCLUSIONS

Notes



**Risque respiratoire en agriculture.
Place de la détection de la BPCO
dans les examens de santé de la MSA**

Professeur Bruno DEGANO
Pneumologue, CHU Besançon

BPCO MSA 3Régions : épidémiologie et facteurs de risque de la BPCO en milieu rural « BM3R »

Professeur Bruno DEGANO

Pneumologue, CHU Besançon

La Mutualité Sociale Agricole (MSA) accorde depuis de nombreuses années un intérêt majeur à la prévention des risques et des maladies professionnelles ainsi qu'à la sécurité au travail de ses adhérents. Elle mène de multiples actions de prévention en matière de santé publique, notamment à travers les journées « Instants Santé » qui proposent aux assurés un bilan biologique et divers examens complémentaires en fonction de leur âge et des risques auxquels ils sont exposés.

La détection précoce de la broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) fait partie des objectifs de la MSA. Les premiers résultats de ce travail seront présentés lors du symposium « risque respiratoire au travail » organisé à Tours le 20 septembre 2013.

LA BPCO PROFESSIONNELLE EN MILIEU AGRICOLE

Le développement d'une BPCO est le plus souvent secondaire à l'exposition à des substances toxiques inhalées. C'est une affection d'installation lentement progressive, non réversible à l'arrêt de l'exposition. Sa gravité, chez les sujets sensibles à une ou plusieurs substances inhalées, est proportionnelle à l'exposition (durée et intensité) (1). La fumée de tabac est le principal facteur de risque identifié (responsable d'environ 85% des BPCO) mais certains milieux professionnels tels que l'extraction (mines, travaux publics, puits...), la cimenterie, la production laitière, l'élevage de porcs et de volailles, le travail du bois sont associés à un risque accru de BPCO (1, 2). Toutefois, les connaissances épidémiologiques relatives à la BPCO professionnelle en milieu agricole sont basées sur des séries de quelques centaines de sujets seulement. Des études portant sur de plus grands effectifs semblent donc nécessaires.

ENJEUX DE LA DETECTION DE LA BPCO

La BPCO est une maladie longtemps peu symptomatique. La dyspnée apparaît lorsque la fonction respiratoire est déjà très dégradée. Les signes cliniques (toux, expectoration), quand ils existent, sont souvent banalisés. Il est cependant important d'établir un diagnostic précoce en repérant les anomalies fonctionnelles respiratoires car une intervention (aide au sevrage tabagique, éviction d'un toxique dans un contexte professionnel, mise en place d'un traitement et d'une réhabilitation respiratoire) est efficace pour limiter l'aggravation de la fonction respiratoire et réduire les complications (3, 4).

STRATEGIES DE DETECTION DE LA BPCO

Plusieurs stratégies de dépistage de la BPCO ont été utilisées durant les deux dernières décennies. Certaines campagnes de dépistage ont consisté à ne réaliser une spirométrie que chez des sujets exposés à des aérocontaminants identifiés comme associés à une BPCO ; une telle stratégie se heurte à l'écueil de la méconnaissance d'une association entre certains aérocontaminants et la BPCO. D'autres stratégies ont consisté à ne réaliser une spirométrie qu'à des sujets symptomatiques ; compte tenu du caractère peu sensible des symptômes, le risque d'une telle stratégie est de méconnaître un grand nombre de sujets malades. Le parti pris par la MSA a par conséquent été de réaliser une spirométrie à tout sujet de plus de 40 ans, indépendamment de l'exposition et des symptômes.

En terme d'outils utilisés, de nombreuses études ont utilisé des « minispiromètres » permettant en théorie d'approcher le rapport VEMS/CVF (5). L'inconvénient majeur de ces instruments est leur manque de sensibilité

(60 % environ), le VEMS étant volontiers surestimé et la CVF sous-estimée, en particulier chez les sujets atteints de BPCO (6). De plus, la spécificité de tels outils n'est pas excellente non plus (50 % environ). Pour ces raisons, et malgré un coût nettement supérieur, la MSA, avec le soutien logistique et scientifique des CHU de Besançon, Bordeaux, Brest et Rennes, a choisi d'utiliser un pneumotachographe pour réaliser les spirométries.

Une des difficultés du dépistage de la BPCO tient au caractère potentiellement « opérateur-dépendant » de la spirométrie. En effet, la réalisation d'une spirométrie requiert de la part de la personne qui fait réaliser l'examen une véritable compétence née d'une formation adéquate. La campagne de dépistage qui fait l'objet de l'étude présentée ici est réalisée par des personnels formés (formation initiale de 48 h), et qui seront à même de recevoir une formation complémentaire si cela s'avère nécessaire sur la foi des critères de qualité des spirométries – ces dernières étant interprétées au jour le jour par un pneumologue.

Comme la BPCO est définie par un rapport VEMS/CVF < 70 % sur un examen fait après inhalation d'un bronchodilatateur, un « test de réversibilité » doit par définition être réalisé. Dans un contexte de dépistage, certains auteurs ont toutefois retenu le diagnostic de BPCO à l'issue d'une BDV réalisée sans bronchodilatateurs (3). D'autres auteurs ont choisi de proposer *a posteriori*, à distance du dépistage, une nouvelle spirométrie avec test de réversibilité ; le principal écueil de cette stratégie est la très faible adhésion des sujets à la réalisation d'un nouvel examen (6).

Même en présence d'une spirométrie compatible avec une BPCO, on ne peut pas parler de BPCO que si une autre maladie pulmonaire (bronchiectasie, mucoviscidose, alvéolite allergique extrinsèque) a été écartée. Ces maladies pulmonaires sont recherchées, dans la campagne dont il est question ici, par un questionnaire éprouvé, utilisé depuis de nombreuses années dans ce contexte (7-9).

Au total, la boucle débit-volume, après inhalation d'un bronchodilatateur si nécessaire, est l'examen de référence qui permet d'identifier les sujets une BPCO, sous réserve (1) de l'utilisation appropriée d'un matériel adéquat, (2) de réaliser un test de réversibilité et (3) d'avoir éliminé une autre cause d'obstruction bronchique non réversible.

PRESENTATION DE L'ETUDE ET DE SES OBJECTIFS

PRESENTATION DE L'ETUDE

L'étude multicentrique présentée ici est basée sur une campagne de détection systématique de la BPCO réalisée chez les sujets âgés de 40 à 74 ans dans deux régions françaises (Franche-Comté et Bretagne) et un département (Gironde) sur une période de 7 mois (octobre 2012-mai 2013) à l'occasion des « Instants Santé ». Cette étude est financée et portée par la Caisse Centrale de la MSA (CCMSA) et coordonnée par la MSA de Franche-Comté (madame Cécile Travers) sous la responsabilité d'un investigateur principal (professeur Bruno Degano).

OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'objectif principal de l'étude est d'estimer, au sein de la population concernée par la campagne, la prévalence de la BPCO (définie par un rapport VEMS/CVF < 70% après bronchodilatateurs), en précisant le stade de celle-ci dans la classification du GOLD. La même estimation sera effectuée en tenant compte de la limite inférieure de la normale (LIN) du rapport VEMS/CVF (voir plus bas).

Les **objectifs secondaires** sont :

- d'étudier la sensibilité et la spécificité des symptômes pour le diagnostic de BPCO
- d'étudier l'association entre les différents secteurs d'activité professionnelle (emploi de bureau, production laitière, agriculture mixte, production céréalière, viticulture...) des sujets d'une part, et l'existence d'une BPCO d'autre part ; ces différentes associations seront étudiées après prise en compte de différents facteurs (âge, sexe, antécédents cardiovasculaires, atopie et statut tabagique)

BIBLIOGRAPHIE

1. Eisner MD, Anthonisen N, Coultas D, Kuenzli N, Perez-Padilla R, Postma D, Romieu I, Silverman EK, 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* 2010; 182: 693-718.
2. Ameille J, Dalphin JC, Descatha A, Pairon JC. [Occupational chronic obstructive pulmonary disease: a poorly understood disease]. *Rev Mal Respir* 2006; 23: 135119-30.
3. Mehta AJ, Miedinger D, Keidel D, Bettschart R, Bircher A, Bridevaux PO, Curjuric I, Kromhout H, Rochat T, Rothe T, Russi EW, Schikowski T, Schindler C, Schwartz J, Turk A, Vermeulen R, Probst-Hensch N, Kunzli N. Occupational exposure to dusts, gases, and fumes and incidence of chronic obstructive pulmonary disease in the Swiss Cohort Study on Air Pollution and Lung and Heart Diseases in Adults. *Am J Respir Crit Care Med* 2012; 185: 1292-300.
4. Degano B, Bouhaddi M, Laplante JJ, Botebol M, Annesi-Maesano I, Marescaux A, Roux P, Thaon I, Wolf JP, Regnard J, Dalphin JC. [COPD in dairy farmers: Screening, characterization and constitution of a cohort. The BALISTIC study]. *Rev Mal Respir* 2012; 29: 1149-56.
5. Hansen JE, Sun XG, Wasserman K. Should forced expiratory volume in six seconds replace forced vital capacity to detect airway obstruction? *Eur Respir J* 2006; 27: 1244-50.
6. Guerin JC, Roche N, Vicaud E, Piperno D, Granet G, Jannin M, Deschamps F, Godard P. [Early detection of COPD in primary care: which tools?]. *Rev Mal Respir* 2012; 29: 889-97.
7. Dalphin JC, Bildstein F, Pernet D, Dubiez A, Depierre A. Prevalence of chronic bronchitis and respiratory function in a group of dairy farmers in the French Doubs province. *Chest* 1989; 95: 1244-7.
8. Dalphin JC, Dubiez A, Monnet E, Gora D, Westeel V, Pernet D, Polio JC, Gibey R, Laplante JJ, Depierre A. Prevalence of asthma and respiratory symptoms in dairy farmers in the French province of the Doubs. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158: 1493-8.
9. Dalphin JC, Pernet D, Dubiez A, Debieuvre D, Allemand H, Depierre A. Etiologic factors of chronic bronchitis in dairy farmers. Case control study in the Doubs region of France. *Chest* 1993; 103: 417-21.

Notes



**Risque respiratoire en agriculture.
Résultats en lien avec la cohorte Agrican**

Séverine TUAL

Doctorante

Inserm UMR 1086

Cancers et Préventions,

Université de Caen Basse-Normandie

Risque respiratoire en agriculture : Résultats en lien avec la cohorte AGRICAN



Séverine TUAL, doctorante

Pierre LEBAILLY, coordinateur de la cohorte, chercheur épidémiologiste

INSERM UMR 1086 Cancers et Préventions, Université de Caen Basse-Normandie

Contact : s.tual@baclesse.fr, p.lebailly@baclesse.fr

Les premiers résultats présentés à l'occasion du symposium "Risque respiratoire au travail" organisé par l'INMA porteront principalement sur les expositions agricoles associées à la bronchite chronique et au cancer broncho-pulmonaire d'après la cohorte AGRiculture et CANcer (AGRICAN). Une analyse a également été conduite dans le cadre de ce travail de thèse sur l'effet de l'exposition professionnelle aux gaz d'échappement d'engins agricoles sur le risque de cancer du poumon aux Etats-Unis, d'après la cohorte américaine Agricultural Health Study (AHS), résultats qui seront également présentés.

La cohorte AGRICAN : qui et pourquoi ?

Brièvement, la cohorte AGRICAN a été mise en place en France, en 2004, en partenariat avec la Caisse centrale de la Mutualité Sociale Agricole (MSA) et les 11 caisses agricoles départementales correspondant aux départements couverts par un registre général ou spécialisé des cancers en 2004 (Doubs, Bas-Rhin, Haut-Rhin, Isère, Loire-Atlantique, Manche, Somme, Tarn, Vendée, Gironde et Côte-d'Or).

L'objectif de cette cohorte est de documenter les connaissances sur le rôle d'expositions professionnelles agricoles (en particulier celui de l'exposition aux pesticides) sur le risque de cancer (cancers hématologiques, tumeurs cérébrales, cancer de la prostate...), mais aussi sur le risque de pathologies chroniques non cancéreuses (maladies neurodégénératives, pathologies respiratoires).

L'ensemble des affiliés de plus de 18 ans, ayant cotisé depuis au moins 3 ans à la MSA et résidant dans un de ces départements, soit environ 567 000 personnes, a reçu un questionnaire de 8 pages, afin de connaître leur historique professionnel.

Il s'agissait de recueillir les types d'élevage (parmi 5 listés) et les types de culture (parmi 13 listés) sur lesquels ils avaient déjà travaillé au cours de leur vie (avec ancienneté et taille de cheptel ou surface) ainsi que quelques tâches telles que l'utilisation de pesticide sur culture, d'insecticide sur animaux ou encore l'utilisation de désinfectants pour les locaux. Des informations leur étaient également demandées sur leurs habitudes de vie (tabagisme, alimentation...) et leur santé (pour les pathologies respiratoires et allergiques : diagnostic de bronchite chronique, d'emphysème, d'asthme, de rhume des foins, d'eczéma et de maladie du poumon du fermier).

Au total, environ 182 000 sujets ont répondu à ce questionnaire entre 2005 et 2007. Environ 15 340 personnes ont déclaré avoir été diagnostiquées par un médecin d'une bronchite chronique (8,4 %) et 11 834 sujets ont déclaré avoir été diagnostiqués asthmatiques (6,5 %). Les registres de cancers ont permis d'identifier 7 284 membres de la cohorte ayant développé un cancer après leur inclusion jusqu'en 2009, parmi lesquels environ 472 cas étaient des cas de cancers broncho-pulmonaires.

Cela a donc rendu possible la comparaison des fréquences d'expositions à des agents (activités agricoles, tâches agricoles, expositions aux pesticides) entre les sujets malades et non malades, après prise en compte des facteurs de risque connus de ces pathologies (âge, sexe, tabagisme...).

Activités agricoles et risque de bronchite chronique : résultats de la cohorte AGRICAN

Un échantillon aléatoire de 10 % des répondants de la cohorte (n=18 392) a permis de conduire les premières analyses sur les activités agricoles à risque de bronchite chronique. Les résultats ont été récemment publiés (1). Au total, environ 1 200 personnes de cet échantillon déclaraient souffrir de bronchite chronique (8,4 % de la population ayant déjà travaillé sur une exploitation agricole).

Après prise en compte des facteurs de risque connus (âge, sexe, tabagisme, niveau de formation, antécédents de maladies respiratoires et indice de masse corporelle), des excès de risque significatifs de bronchite chronique ont été associés à :

- . l'élevage de bovins (risque augmenté, mais modeste de 24 %), à la culture de la pomme de terre (risque augmenté de 33 %) ;
- . l'utilisation de pesticides sur pomme de terre (risque de 63 %) ;
- . l'intoxication aux pesticides (risques de 64 - 67 %).

Des excès de risque ont été mis en évidence parmi les plus petits éleveurs de bovins les plus longtemps exposés (< 20 bovins, ≥ 20 ans : risque de 48 %) et les plus gros cultivateurs de pomme de terre (> 20 hectares, ≥ 20 ans : risque multiplié par 3).

Les résultats que nous observons vis-à-vis de l'élevage des bovins et de la taille du cheptel bovin sont concordants avec les données de la littérature qui suggèrent une plus forte contamination de l'air, dans des exploitations traditionnelles de petite taille, par des microorganismes d'origine bactérienne ou fongique ou certains gaz. Les études et analyses menées par l'équipe du Professeur Jean-Charles Dalphin dans le département du Doubs avaient déjà identifié ce type d'élevage comme à risque de bronchite chronique au début des années 1990.

Le risque respiratoire a été très peu étudié dans le secteur des cultures. Ces premiers résultats vis-à-vis de la culture de la pomme de terre méritent donc d'être confirmés par d'autres études épidémiologiques. Le rôle de pesticides spécifiques dans la genèse de pathologies respiratoires non cancéreuses doit être étudié, vis-à-vis du risque de bronchite chronique, mais aussi d'asthme. Les premiers résultats d'AGRICAN montraient également une augmentation significative du risque d'asthme allergique avec l'utilisation de pesticides en arboriculture, en viticulture et d'herbicides sur prairies, de l'ordre de 35 à 55 %.

L'exposition pendant l'enfance aux secteurs de la viticulture, arboriculture et maraîchage entraînait également une augmentation de risque d'asthme allergique avant l'âge de 20 ans, tandis que l'exposition aux animaux réduisait le risque d'asthme allergique de l'enfant de 30 %. Au contraire, une exposition prolongée aux animaux d'élevage (pendant l'enfance et à l'âge adulte) entraînait une augmentation de risque d'environ 70 % d'asthme non allergique diagnostiqué après 20 ans. Ces résultats sont actuellement sous presse (2).

Activités agricoles et risque de cancers broncho-pulmonaires : premiers résultats de la cohorte AGRICAN

L'ensemble des 180 000 membres de la cohorte a été suivi depuis leur inclusion jusqu'en décembre 2009. Les analyses statistiques ont porté sur 392 cas de cancers broncho-pulmonaires. Les éleveurs de bovins apparaissent significativement moins à risque de développer un cancer du poumon que les membres de la cohorte non exposés au secteur agricole (banques, coopératives...) ou que les agriculteurs n'ayant jamais travaillé en élevage de bovins (risque diminué de 30 %), après ajustement sur le tabagisme.

Cet excès de risque était significatif pour une durée de travail en élevage de bovins supérieure à 30 ans (50 % de réduction de risque). Par ailleurs, un doublement du risque a été retrouvé parmi les sujets travaillant sur la culture du pois, en particulier parmi ceux travaillant depuis plus de 20 ans et sur plus de 10 hectares. Des

efforts doivent être fournis afin d'identifier les tâches à risque, en particulier en lien avec l'utilisation de pesticides.

Exposition aux gaz d'échappement d'engins agricoles et risque de cancers broncho-pulmonaires : résultats de la cohorte américaine AHS

La cohorte AHS a été conduite aux Etats-Unis (Iowa, Caroline-du-Nord) entre décembre 1993 et décembre 1997 auprès d'agriculteurs dans le cadre du retrait d'une licence d'utilisation de pesticides spécifiques. Elle comprenait environ 52 000 utilisateurs de pesticides et leurs conjoints (environ 32 000 personnes dont 99 % étaient des femmes) et 4 900 utilisateurs de pesticides hors exploitation agricole.

L'étude du rôle de l'exposition aux gaz d'échappement a été réalisée sur 21 273 agriculteurs ayant répondu à un questionnaire au domicile et les épouses de l'ensemble des agriculteurs de cette cohorte (n=28 835). Le questionnaire rempli à l'inclusion renseignait sur la fréquence de conduite de tracteur diesel, essence, de moissonneuse-batteuse et de camion dans l'année (pour les agriculteurs : < mensuelle, mensuelle, hebdomadaire, journalière et les épouses : < mensuelle, > mensuelle). Les agriculteurs étaient 92 % à conduire des tracteurs diesel dans l'année (18 % à une fréquence journalière toute l'année). Les épouses d'agriculteurs étaient 33 % à en conduire au moins une fois par mois pendant au moins 6 mois.

Depuis leur recrutement en 1993 - 1997 jusqu'à fin 2010 (Caroline du Nord) ou 2011 (Iowa), 281 agriculteurs et 160 épouses ont développé un cancer broncho-pulmonaire. Les analyses ont été ajustées sur l'âge, le tabagisme et autres facteurs de confusion potentiels et stratifiées selon l'exposition actuelle aux animaux, qui pourrait être protectrice vis-à-vis du cancer du poumon ainsi que par type histologique.

Une tendance à l'excès non significative était observée avec la fréquence de conduite de tracteurs diesel chez les agriculteurs (conduite quotidienne : risque non significativement augmenté de 48 %, p de tendance = 0,18). Une élévation du risque non significative était observée chez les céréaliers (non exposés aux animaux à l'inclusion : risque de 83 %). Elle était significative chez les femmes non exposées aux animaux avec un doublement du risque comparé aux femmes ne conduisant aucun tracteur.

Les risques associés à la conduite de tracteur diesel étaient observés uniquement pour les adénocarcinomes pulmonaires chez les agriculteurs (risque multiplié par 3 pour les conducteurs journaliers de tracteurs diesel comparés aux agriculteurs ne conduisant pas ce type de tracteur, tendance significative : p = 0,01). Pour ce type histologique, le risque était significativement plus élevé chez les céréaliers (risque multiplié par 6) que parmi les agriculteurs impliqués dans les activités d'élevage (RR = 0,94). Les épouses non impliquées dans les activités d'élevage présentaient un doublement du risque d'adénocarcinomes, bien que non significatif.

L'interprétation de ces résultats est cependant limitée par une absence d'information sur l'historique de l'exposition aux poussières diesel (nombre d'années d'utilisation des tracteurs diesel) et les niveaux d'exposition individuelle (données quantitatives, déterminants), données non disponibles, mais essentielles dans l'évaluation du rôle d'expositions sur le risque de pathologies ayant de longues périodes de latence telles que le cancer. Par ailleurs, ces résultats sont basés sur de faibles nombres de cas exposés.

Ces résultats doivent donc être confirmés par une meilleure mesure de l'exposition aux poussières diesel et aux endotoxines et dans d'autres larges cohortes agricoles comme la cohorte AGRICAN, notamment grâce au premier questionnaire de suivi.

Références sur les résultats de la cohorte AGRICAN

1. Tual S, Clin-Godard B, Lévêque-Morlais N, Raheison C, Baldi I, Lebaillly P. Agricultural exposures and chronic bronchitis : findings from the AGRICAN Cohort. *Ann Epidemiol.* 2013; 23(9):539-45
2. Baldi I, Robert C, Piantoni F, Tual S, Bouvier G, Lebaillly P, Raheison C. Agricultural exposures and asthma risk in the AGRICAN French cohort. *Accepté à International Journal of Hygiene and Environmental Health* (sous presse)

Notes



**Prévention collective du risque respiratoire
professionnel. De la stratégie aux
aménagements**

Bruno COURTOIS

*Département Expertise et Conseil Technique,
Institut National de Recherche et de Sécurité
(INRS), Paris*

« Prévention collective du risque respiratoire professionnel. De la stratégie aux aménagements »

Bruno COURTOIS

*Département Expertise et Conseil Technique,
Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), Paris*

Le présent texte reprend l'exposé présenté par Bruno COURTOIS de l'Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS) lors du Symposium "Risque respiratoire au travail" à Tours le 20 septembre 2013.

Au stade de la conception des machines, l'innovation sur les moyens de limiter les émissions de polluants représente aujourd'hui une voie de progrès importante afin de diminuer l'exposition par la voie respiratoire des opérateurs à des agents chimiques dangereux.

Le Code du travail impose aujourd'hui aux entreprises des obligations de résultat pour la préservation de la santé et de la sécurité des salariés et des obligations quantitatives pour le respect de valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) de plus en plus nombreuses et basses. La réglementation européenne sur les machines (Directive 2006/42/CE du 17 mai 2006) définit les règles que doivent suivre les concepteurs de machines pour que celles-ci soient le moins dangereuses possible pour leurs utilisateurs. Les obligations définies par cette réglementation pour les émissions de polluants restent seulement qualitatives :

Émission de matières et de substances dangereuses

La machine doit être conçue et construite de manière à éviter les risques d'inhalation, d'ingestion, de contact avec la peau, les yeux et les muqueuses, et de pénétration percutanée de matières et de substances dangereuses qu'elle produit.

Lorsque le risque ne peut être éliminé, la machine doit être équipée de manière à ce que les matières et substances dangereuses puissent être confinées, évacuées, précipitées par pulvérisation d'eau, filtrées ou traitées par toute autre méthode pareillement efficace.

Lorsque le processus n'est pas totalement confiné lors du fonctionnement normal de la machine, les dispositifs de confinement et/ou d'évacuation doivent être placés de manière à produire le maximum d'effet. »

Pour la prise en compte du risque d'exposition des opérateurs, l'acquéreur d'une machine est confronté d'une part à l'absence d'informations sur le niveau d'émission des machines présentes sur le marché qui lui permettraient de les comparer entre elles et d'autre part à l'absence de relation simple entre le niveau d'émission d'une machine et le niveau d'exposition de l'opérateur qui l'utilisera. En effet, le niveau d'émission d'une machine est défini dans des conditions spécifiques qui peuvent être éloignées de celles de son utilisation réelle en termes de produits traités, de pratiques de l'opérateur et d'environnement déjà pollué...

Le fabricant de machines est lui confronté à l'absence de moyens reconnus pour caractériser l'émission de ses machines. Il n'a donc pas de moyens objectifs de mettre en avant de bonnes performances de ces machines qu'il obtiendrait. Cette absence de moyens n'incite donc pas les fabricants à investir dans la limitation de l'émission de polluants de leurs machines.

Il existe pour le futur deux voies principales permettant une amélioration de la prise en compte des émissions de polluants par les machines. La première voie est la normalisation des machines qui permet d'imposer des solutions techniques reconnues mais qui peut avoir l'inconvénient de brider l'innovation. La seconde est la normalisation de moyens pour mesurer le niveau d'émission des machines ou l'efficacité de captage des polluants par les dispositifs intégrés à celles-ci. Des moyens de mesures normalisées permettraient d'afficher un niveau d'émission (ou une efficacité de captage) et de comparer les machines d'un même type entre elles. Le développement de telles méthodes n'est pas facile car elles doivent être adaptées à chaque type de machine et plusieurs méthodologies existent. La mesure de l'émission de la machine doit se faire dans une configuration de production définie. La mesure de l'efficacité de captage se fait en général par traçage gazeux dans des conditions qui peuvent être éloignées des conditions normales de productions de la machine.

Les exemples présentés dans la suite illustrent les progrès en cours sur la conception de moyens de captage ou de protection des opérateurs sur des machines mobiles.

Le premier exemple est celui des fraiseuses de chaussées. Ces machines sont utilisées lors de la réfection de chaussées pour enlever une couche de revêtement dégradée afin de la remplacer par un revêtement neuf. Malgré l'arrosage important de la fraise servant à la refroidir, les opérateurs sur ces machines (1 ou 2 personnes) sont exposés à des niveaux significatifs de poussières et à des niveaux de poussières de silice cristalline qui dépassent souvent la VLEP. Le fabricant qui possède la plus grosse part de marché en Europe a développé un système permettant d'aspirer les poussières produites au niveau du compartiment de fraisage. Une étude pilotée par l'Union des Syndicats de l'industrie Routière Française (USIRF) avec l'aide de l'INRS a montré que les opérateurs des raboteuses avec aspiration avaient une exposition aux poussières environ 3 fois moindre que celles des opérateurs des raboteuses sans aspiration. Aux Etats-Unis, le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) a effectué des mesures de l'efficacité de captage par traçage gazeux qui montrent que celle-ci est supérieure à 90 %.

Le second exemple est celui des finisseurs qui servent à déposer une couche de revêtement d'enrobé bitumineux lors de la construction ou de la réfection de chaussées. Ces machines exposent leurs conducteurs et les opérateurs présents autour à des fumées de bitumes. La composition de ces fumées est complexe et varie en fonction du bitume utilisé. Elles sont irritantes pour les voies respiratoires et le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC - IARC) les a classé dans le groupe 2b des cancérigènes (cancérigènes possibles pour l'homme). Les principaux fabricants de finisseurs développent des systèmes de captage des fumées de bitume. Ces développements de dispositifs de captage se font suite à des demandes de groupes de BTP. La question de l'évaluation de l'efficacité de ces dispositifs de captage est posée. Une méthode de mesure de l'efficacité de captage pour ces machines a été développée et publiée par le NIOSH en 1997. Mais cette méthode est peu adaptée aux finisseurs présents sur le marché européen. Une méthode de mesure de l'efficacité de captage plus adaptée aux finisseurs européens dérivée de celle du NIOSH a été mise au point par l'INRS. Un contact a été pris avec le NIOSH afin de développer une méthode commune qui serait adaptée aux finisseurs européens et aux plus petits finisseurs américains.

Parallèlement à ces améliorations de dispositifs de captage, une révision des normes internationales pour les machines pour la préparation du sol et des routes est engagée. Les futures normes devraient mieux prendre en compte la protection des opérateurs vis-à-vis du risque d'exposition à des agents chimiques dangereux.

Le troisième exemple concerne la protection des conducteurs de tracteurs agricoles lors de l'application de traitements phytosanitaires. En 2010, a été publiée une norme européenne concernant la protection de l'opérateur contre les substances dangereuses sur les tracteurs agricoles et pulvérisateurs automoteurs (NF EN 15695 janvier 2010). Il ne s'agit pas ici de diminuer les émissions de polluants ou de les capter à la source comme dans les exemples précédents mais de protéger l'opérateur de ces émissions. Cette norme prévoit différents niveaux de protection possibles allant de la simple cabine n'offrant pas de protection particulière jusqu'à la cabine en surpression et équipée de filtres protégeant l'opérateur contre les aérosols et les vapeurs de substances dangereuses. Cette norme permet aux acquéreurs de ce type de matériels d'avoir une garantie d'un certain niveau de performance pour la protection de l'opérateur.

En conclusion, les machines qu'elles soient fixes, mobiles ou portatives ont aujourd'hui encore des progrès à faire afin de moins émettre d'agents chimiques dangereux et de mieux protéger leurs utilisateurs de l'exposition par voie respiratoire. Ce travail d'amélioration de la conception des machines doit être réalisé par les fabricants.

Afin de faciliter ce travail de conception et de permettre la valorisation des résultats obtenus, il est nécessaire de disposer de méthodes validées permettant d'évaluer les performances des machines pour l'émission d'agents chimiques dangereux, l'efficacité de captage ou le niveau de protection de l'opérateur. L'INRS et d'autres organismes similaires dans d'autres pays ont un grand rôle à jouer dans le développement de telles méthodes. La normalisation doit permettre une reconnaissance de ces méthodes au niveau international.

Le développement d'une offre de machines diminuant l'exposition des opérateurs nécessite également l'existence d'une demande forte des clients. Les différents acteurs de la prévention sur le terrain ont un rôle à jouer pour sensibiliser les entreprises utilisatrices de machines sur la nécessité de prendre en compte la protection de leur personnel vis-à-vis du risque d'exposition dès la décision d'achat d'une nouvelle machine.



Prévention collective du risque respiratoire professionnel. De la stratégie aux applications

Machines et prévention collective

Bruno COURTOIS

Symposium INMA - IMTVL
"Risque respiratoire et travail"

Institut national de recherche et de sécurité
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles

■ Obligations

- ▶ **Employeur** : code du travail impose des obligations de résultat :
 - > Quantitatives pour le respect des VLEP
 - > Préservation de la santé des salariés
- ▶ **Concepteur de machines** : Directive européenne sur les machines (Directive 2006/42/CE du 17 mai 2006)
 - > Des obligations qui ne sont que qualitatives

■ Directive machine

▶ « 1.5.13. Émission de matières et de substances dangereuses

- La machine doit être conçue et construite de manière à éviter les risques d'inhalation, d'ingestion, de contact avec la peau, les yeux et les muqueuses, et de pénétration percutanée de matières et de substances dangereuses qu'elle produit.
- Lorsque le risque ne peut être éliminé, la machine doit être équipée de manière à ce que les matières et substances dangereuses puissent être confinées, évacuées, précipitées par pulvérisation d'eau, filtrées ou traitées par toute autre méthode pareillement efficace.
- Lorsque le processus n'est pas totalement confiné lors du fonctionnement normal de la machine, les dispositifs de confinement et/ou d'évacuation doivent être placés de manière à produire le maximum d'effet. »

■ Choix de machines

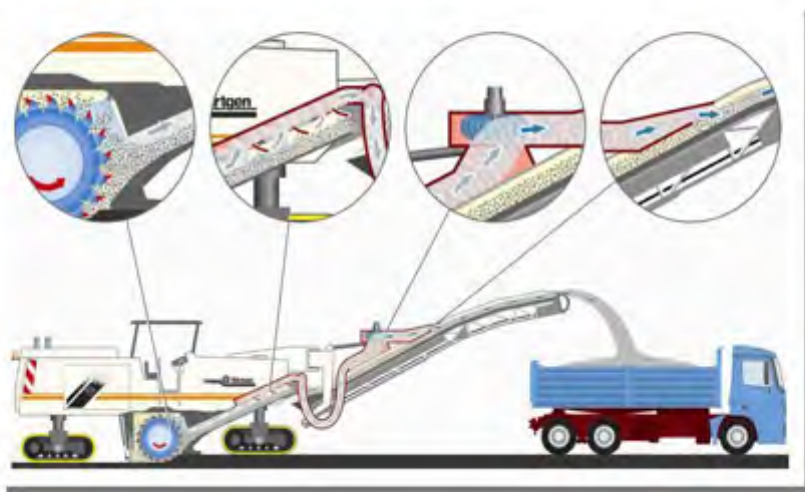
- ▶ Acquéreur de machines est confronté :
 - > Absence d'informations sur le niveau d'émission des machines sur le marché
 - > Absence de relation simple entre le niveau d'émission d'une machine et le niveau d'exposition de l'opérateur sur celle-ci
- ▶ Fabricant de machines est confronté :
 - > Absence de moyens reconnus pour caractériser l'émission de ses machines et communiquer dessus

■ Voies d'amélioration

- ▶ Normalisation des machines
 - > Permet d'imposer des solutions techniques reconnues
 - > Peut brider l'innovation
- ▶ Normalisation de moyens de mesures du niveau d'émission (ou de l'efficacité de captage des polluants) des machines
 - > Permettrait d'afficher un niveau d'émission et de comparer les machines d'un même type entre elles
 - > Méthode doit être adaptée à chaque type de machine et plusieurs méthodologies existent
 - Mesure de l'émission de la machine dans une configuration de production définie
 - Mesure de l'efficacité de captage par traçage gazeux

■ Exemple 1 : fraiseuse de chaussée

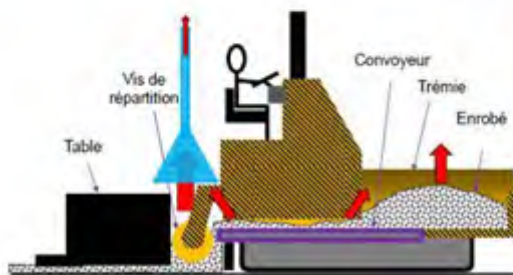
- ▶ Mise sur le marché par le principal constructeur européen d'un système d'aspiration à la source des poussières



■ Exemple 1 : Fraiseuse de chaussée

- ▶ Une Etude pilotée par l'Union des Syndicats de l'industrie Routière Française avec l'aide de l'INRS a montré que les opérateurs des fraiseuses avec aspiration avaient une exposition aux poussières environ 3 fois moindre que celles des opérateurs des raboteuses sans aspiration
- ▶ Des mesures d'efficacité de captage par traçage gazeux effectuées par le NIOSH montrent une efficacité de captage pour ce système supérieur à 90 %.

■ Exemple 2 : Finisseurs



- ▶ Développement en cours par les principaux constructeurs de systèmes de captage des fumées de bitumes
- ▶ Demande de groupes européens de TP

■ Exemple 2 : Finisseurs

- ▶ Une méthode de mesure de l'efficacité de captage sur ces machines a été développée et publiée (1997) par le NIOSH
 - Mais cette méthode est peu adaptée aux finisseurs présents sur le marché européen
- ▶ Une méthode de mesure de l'efficacité de captage plus adaptée aux finisseurs européens a été dérivée de celle du NIOSH par l'INRS
- ▶ Un contact a été pris avec le NIOSH afin de développer une méthode commune qui serait adaptée aux finisseurs européens et aux plus petits finisseurs américains.

■ Exemple 3 : Tracteurs agricoles

- ▶ NF EN 15695 janvier 2010 : Tracteurs agricoles et pulvérisateurs automoteurs : protection de l'opérateur contre les substances dangereuses

Classification des cabines :

• Niveau 4 : protection contre les poussières, les aérosols et les gaz

• Niveau 3 : protection contre les poussières et les aérosols

• Niveau 2 : protection contre les poussières

• Niveau 1 : cabine seule

Filtres et exigences :

• + filtre vapeurs type A

• + filtre poussières P3 (H13)

• Suppression 50 Pa mini ou 20 Pa mini si indicateur de pression

• 30 m³/h mini

• Filtre ≥ 99% gravimétrique (G4/F5)

• Cabine sans protection contre les substances dangereuses



■ Conclusions

- ▶ Il existe une marge de progrès importante des machines pour mieux protéger les opérateurs de l'exposition par voie respiratoire aux agents chimiques dangereux. Ceci est de la responsabilité des fabricants de machines.
- ▶ Des méthodes d'évaluation des performances des machines dans le domaine sont nécessaires pour soutenir cette démarche. Des organismes comme l'INRS ont un rôle important à jouer dans le développement de telles méthodes.
- ▶ L'existence d'une offre de machines exposant moins leur opérateur nécessite l'existence d'une demande forte des clients. Les différents acteurs de la prévention sur le terrain ont un rôle à jouer afin de sensibiliser les entreprises sur l'importance des machines dans la prévention des expositions.

Notes



Protection individuelle du risque respiratoire professionnel. Actualités sur les équipements de protection individuelle

Jessie ALDANA

Intervenante en prévention des risques professionnels, Tours

Protection individuelle du risque respiratoire professionnel

Etat des lieux des équipements de protection individuelle



www.amt37.fr

SYMPOSIUM INMA / IMTVL - Risque respiratoire au travail - 20/09/2013 (Tours)
Jessie ALDANA - IPRP Toxicologue AMT37

1



Contexte

- Profonds changements du monde du travail ces dernières décennies :



- Risques existants et EPI
 - EPI classiques et déjà sur le marché
 - Evolution des EPI (formes, techniques...)
 - Evolution des normes (nouvelles dispositions, nouvelles exigences, nouveaux tests...)
- Affections respiratoires immédiates ou différées
→ **prévention ++**



Sommaire

- Les risques respiratoires
- Choix de l'Appareil de Protection Respiratoire (APR)
- Evolution des normes
- Utilisation : test et entretien
- Bibliographie



3

S
A
N
T
É

A
U

T
R
A
V
A
I
L



LES RISQUES RESPIRATOIRES



www.aim37.fr

4



Les risques respiratoires

Altération de la santé

- Atteinte des voies respiratoires
- Atteinte générale de l'organisme

Par inhalation d'un air chargé en polluants

- **Aérosol** (particules, solides ou liquides, d'une substance chimique donnée en suspension dans un milieu gazeux)
 - **Fumées** (fines particules en suspension dans l'air)
 - **Poussières** (particules solides en suspension dans l'air)
 - **Brouillards** (fines gouttelettes produites lors d'opérations de pulvérisation)
- **Gaz**
- **Vapeurs** (elles se forment par évaporation de solides ou de liquides à température ambiante)

5



Les risques respiratoires

Exemple de risques professionnels rencontrés



- **Poussières** : bois, farine, semences traitées, particules végétales moisies, pesticides ...



- **Fumées** : soudure, combustion ...



- **Brouillards** : fluide de coupe, fumigation bâtiments d'élevage...



- **Gaz** : échappement...



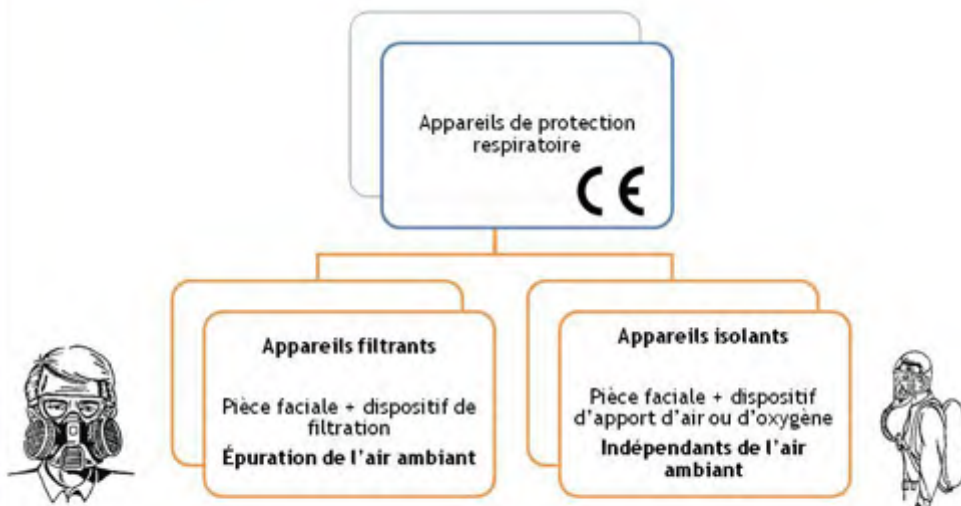
- **Vapeurs** : solvants, pesticides...

6

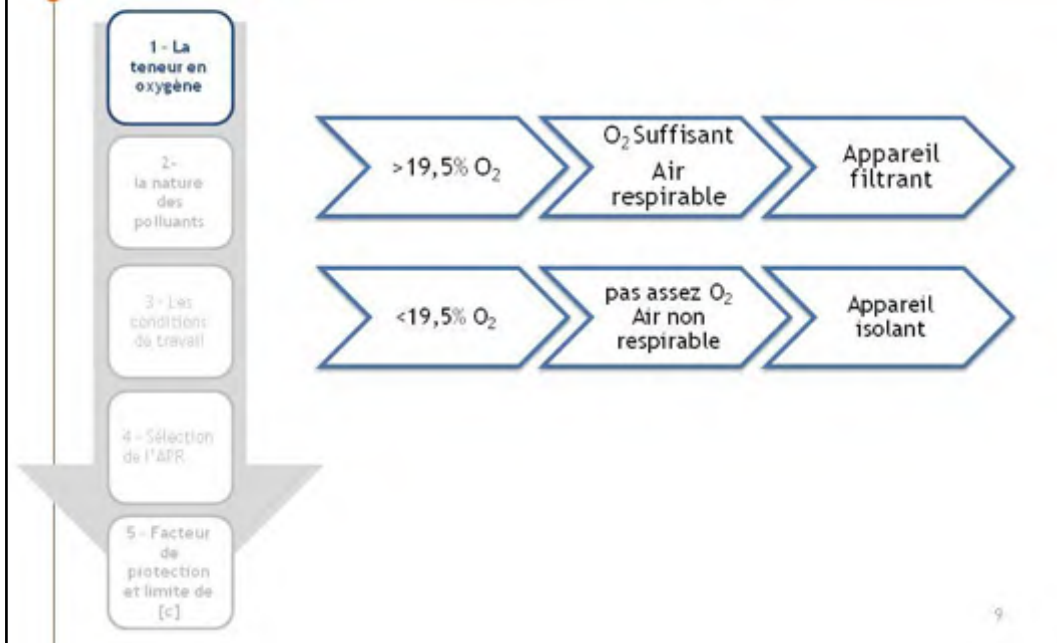


CHOIX DE L'A.P.R

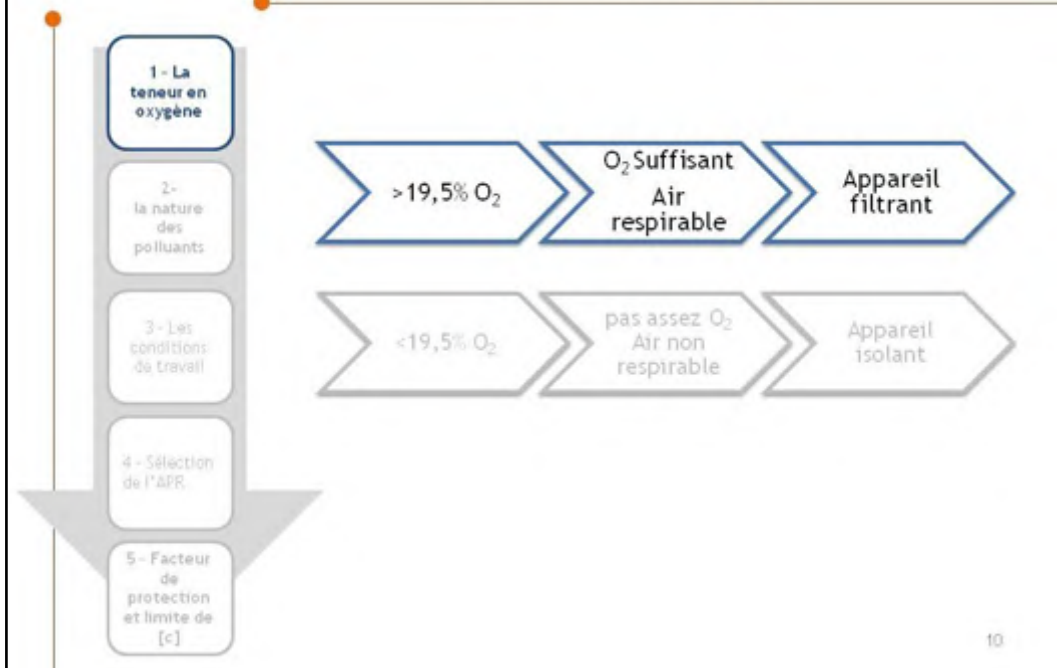
Classification des APR



Choix d'un APR



Choix d'un APR



Choix d'un APR

1 - La teneur en oxygène

2- la nature des polluants

3- Les conditions de travail

4- Sélection de l'APR

5- Facteur de protection et limite de [c]

- La toxicité
- La nature et l'état
- La dimension des particules
- La concentration

11

Choix d'un APR

1 - La teneur en oxygène

2- la nature des polluants

3 - Les conditions de travail

4- Sélection de l'APR

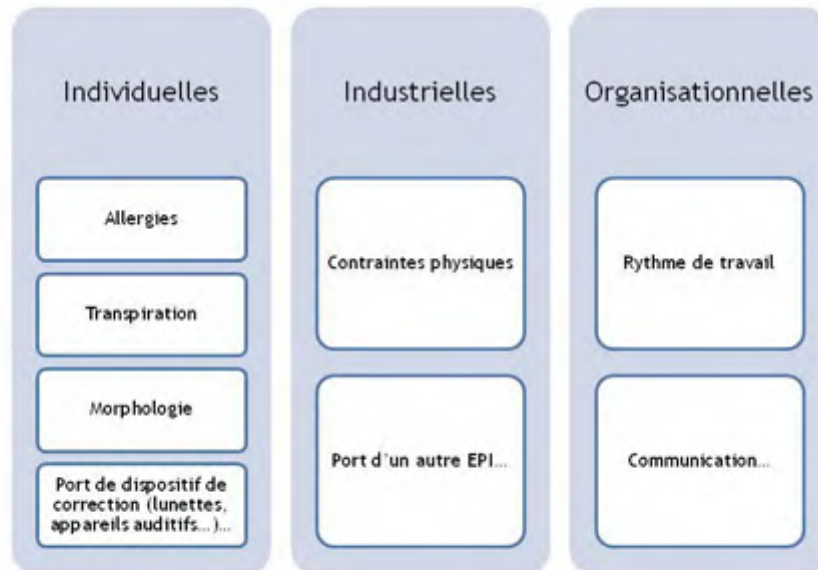
5 - Facteur de protection et limite de [c]

Etude approfondie des conditions d'utilisation :

- les conditions de température et d'humidité
- la durée de travail
- l'activité physique de l'opérateur
- Analyse des variabilités

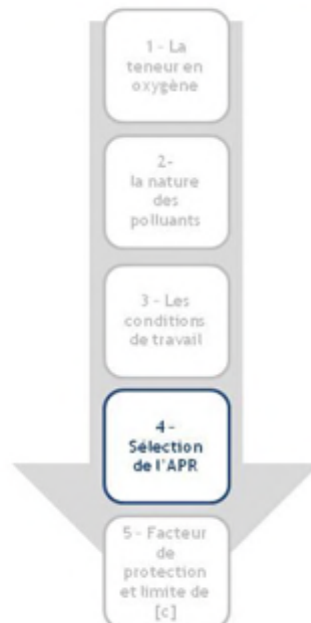
12

Analyse des variabilités

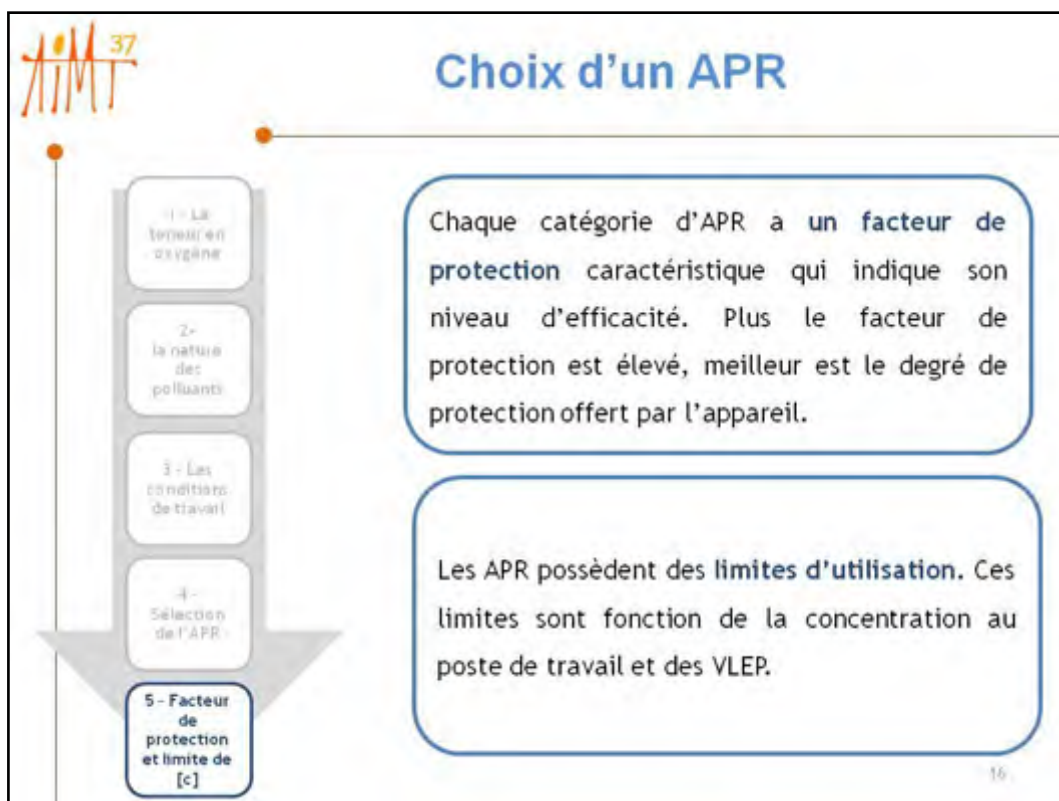
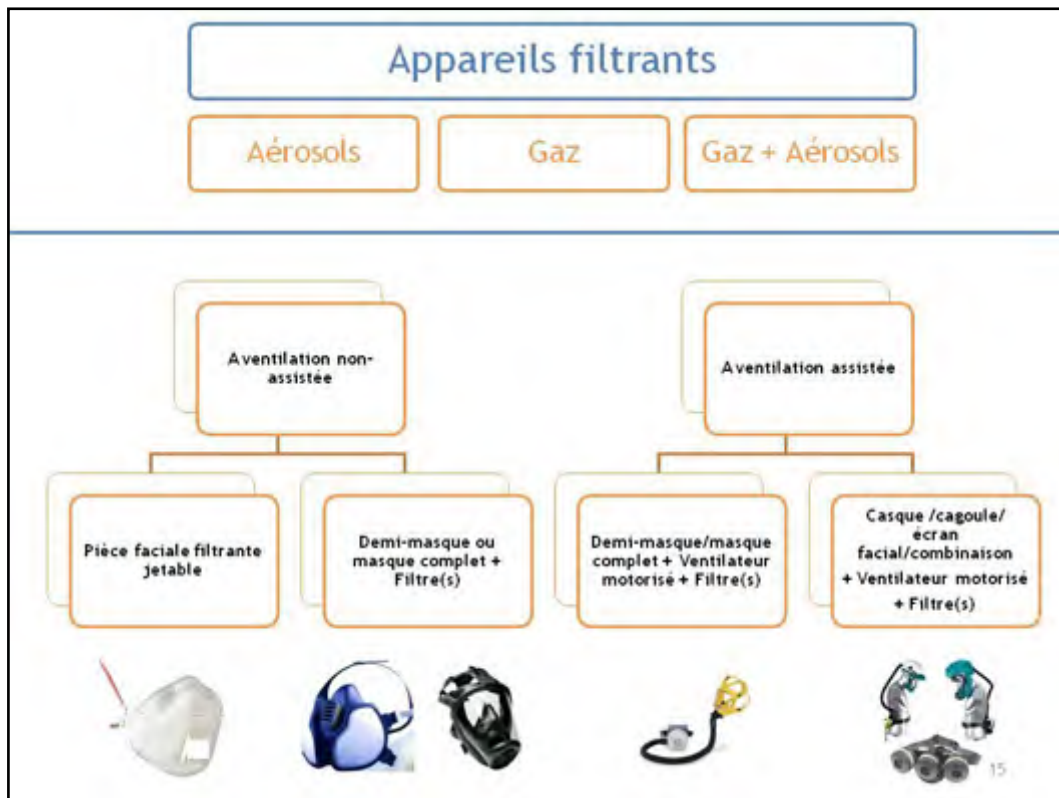


13

Choix d'un APR



14





Filtres contre les particules et les aérosols

Classe	Particules	Limite d'utilisation d'un masque
FFP1 ou P1 (faible efficacité)	Génantes : inertes (non fibrogènes et non toxiques) $\varnothing \geq 5\mu$, action limitée aux voies respiratoires hautes	Jusqu'à 4 fois la VME
FFP2 ou P2 (efficacité moyenne)	Nocives : particules inertes ou fibrogènes (non toxiques) $5\mu > \varnothing > 0,2\mu$, action ressentie au niveau des voies respiratoires moyennes	Jusqu'à 10 fois la VME
FFP3 ou P3 (haute efficacité)	Toxiques : particules inertes, fibrogènes, toxiques $0,2\mu > \varnothing > 0,02\mu$, pénètrent dans les voies respiratoires basses	Jusqu'à 50 fois la VME pour un demi-masque Jusqu'à 200 fois la VME pour un masque complet

17



Evolution des normes

- 30/03/04 : INRS alertait les utilisateurs et les pouvoirs publics sur le très faible niveau de protection apporté par certains filtres anti poussières pourtant conformes aux normes européennes.
- Nouvelles dispositions prises en France depuis le 12/06/2004, suite à la parution d'un avis dans le J.O.
Norme amendée en 06/2006.
- Depuis 01/08/2010 : tous les demi-masques filtrants à usage unique devront être testés conformément aux exigences de la norme amendée.
Nouveau test imposé aux fabricants : garantir à l'utilisateur un filtre antiparticules apte à lui assurer la même protection tout au long de son poste de travail.

18

Evolution des normes

Quelles sont les modifications apportées ?

- Demi-masques filtrants non réutilisables (« NR »)
- Demi-masques filtrants réutilisables (« R »)

Demi masques filtrants NR

- Limité à 1 journée de travail (< 8h)
- Nouveau marquage : EN149:2001 FFP2 NR (D)
- Notice information du fabricant qui inclut un avertissement sur l'utilisation à 1 journée de travail

Demi masques filtrants R

- Prévu pour plus d'1 journée de travail
- Nouveau marquage : EN149:2001 FFP2 R D
- Matériaux résistants aux agents nettoyants et désinfectants

19



20



21



Les filtres anti gaz

- L'effet « anti-gaz » est obtenu par fixation des gaz sur du charbon actif



22



Les filtres anti-gaz

AX	Gaz et vapeurs organiques (point d'ébullition < 65 °C)	Produits phytosanitaires organiques Dérivés du pétrole Solvant - Alcool
A	Gaz et vapeurs organiques (point d'ébullition >65 °C)	Bromure de méthyle
B	Gaz et vapeurs inorganiques (sauf CO)	Chlore (Cl)
E	Gaz acides, anhydrides sulfureux	Anhydride sulfureux (SO ₂)
K	Ammoniac et composés organiques aminés	Ammoniac (NH ₃)
Hg	Vapeurs mercurielles	
No	Vapeurs nitreuses	

Il existe 3 niveaux de protection : classe 1, 2 et 3 (concentration du gaz d'essai en ppm)

23



Les filtres Gaz + Particules

- Anti-gaz + anti-aérosols



A2B2E2K2 P3



A2P2



K2P3

24

UTILISATION



Utilisation

- **Masques anti-aérosols/particules**
 - Colmatage
 - Difficultés pour respirer
 - NR/R
- **Filtres anti-gaz**
 - Pas de données : fonctions de [c] polluants, opérateurs, activités, environnement de travail (Humidité Relative, Température)...
 - Caractérisation de la durée de vie via des tests normalisés
 - INRS : PREMEDIA outil calcul

Temps minimum de claquage requis

Type et classe de filtre	Gaz d'essai	[c] du gaz d'essai (ppm)	Temps minimal de claquage (min)
A1	Cyclohexane	1000	70
B1	Chlore	1000	20
	Sulfure d'hydrogène	1000	40
	Cyanure d'hydrogène	1000	25
E1	Dioxyde de soufre	1000	20
K1	Ammoniac	1000	50
A2	Cyclohexane	5000	35
B2	Chlore	5000	20
	Sulfure d'hydrogène	5000	40
	Cyanure d'hydrogène	5000	25
E2	Dioxyde de soufre	5000	20
K2	Ammoniac	5000	40
A3	Cyclohexane	8000	65
B3	Chlore	10000	30
	Sulfure d'hydrogène	10000	60
	Cyanure d'hydrogène	10000	35
E3	Dioxyde de soufre	10000	30
K3	Ammoniac	10000	60
	Diméthyléther	500	50
AX	Isobutane	2500	50

PRÉMÉDIA

Logiciel pour la prédiction de la durée d'utilisation d'une cartouche d'APR

Français

Prédiction de la durée d'utilisation d'une cartouche d'APR
Résultats mémorisés (0)

Prédiction de la durée d'utilisation d'une cartouche d'APR : Veuillez spécifier l'exposition, le poste de travail ainsi que la protection utilisée. Cliquez ensuite sur "calculer la prédiction de la durée d'utilisation"

Exposition

Substances

Veuillez sélectionner de une à trois substances et saisir leur concentration dans l'atmosphère du lieu de travail.

Poste de Travail

Température °C

Humidité relative %

Pression mbar

Charge de travail

Légère

Moyenne

Élevée

Type d'activité

Secteur d'activité

Protection

Type d'APR

Demi-masque

Masque Complet

Nombre de cartouches

Cartouche

Si vous ne trouvez pas une cartouche contactez-nous

Veillez remplir tous les champs pour calculer la prédiction de la durée d'utilisation

[Site Internet INRS](#)
[Contactez-nous](#)
[En savoir plus](#)
[À propos](#)
Copyright © INRS 2013

PRÉMÉDIA
Logiciel pour la prédiction de la durée d'utilisation d'une cartouche d'APR

Prediction de la durée d'utilisation d'une cartouche d'APR

Prediction de la durée d'utilisation d'une cartouche d'APR : Veuillez spécifier l'exposition, le poste de travail ainsi que la protection utilisée. Cliquez ensuite sur "calculer la prédiction de la durée d'utilisation"

Exposition

Substances
Veuillez sélectionner de une à trois substances et saisir leur concentration dans l'atmosphère de leur de travail
Ethanol 64-17-5 1900 mg/m³

Poste de Travail

Température 25 °C
Humidité relative 60 %
Pression 1013 mbar

Charge de travail
 Léger
 Moyenne
 Elevée

Type d'activité Production
Secteur d'activité BTP - Génie civil

Protection

Type d'APR Demi-masque
 Masque Complet
Nombre de cartouches 1
Cartouche 3M 6055 A2

Calculer la prédiction de la durée d'utilisation

Estimation de la durée d'utilisation de la cartouche d'APR

Compte tenu des valeurs saisies et de l'estimation réalisée, la cartouche utilisée permet une protection efficace de l'opérateur pour une durée comprise

entre 2h15min et 2h30min

Mémoriser le résultat Réinitialiser le calcul

Site Internet INRS Contactez-nous En savoir plus A propos Copyright © INRS 2013

- 37**
- ## Conseils utilisations
- Périodicité de changement
 - Opérations d'entretien : suivre les recommandations des fabricants
 - Nettoyage des APR / désinfection
 - Contrôle débit des appareils à ventilation assistée
 - Vérification de l'état de fonctionnement et de l'étanchéité
 - Remplacement de pièces défectueuses (soupapes, membrane phonique...)
 - Rangement : à l'abri des polluants
- 30



Limites d'utilisation APR

- APR non adapté à toutes les morphologies
- Port non correct
- Normes de tests en changement/évolution
- Etudes montrant des limites dans les méthodes de tests imposés par les normes

31



Bibliographie

- INRS, ED 6106, Les appareils de protection respiratoire, choix et utilisation, Oct. 2011 (France)
- INRS, ED 98, Les appareils de protection respiratoire, Oct. 2008
- HSE, respiratory protective at work, a practical guide, fourth edition 2013 (UK)
- IRSST, Guide pratique de protection respiratoire, L.Jaime, M.Vennes, Guide technique R-319, 2002 (Canada)
- OSHA, Small Entity Compliance Guide for the Respiratory Protection Standard, 2011 (USA)
- INRS, ND 2337-221-10, Efficacité des capteurs de saturation de cartouche de masques épurants pour les vapeurs de solvants organiques, B.Galland, T.Demey, J.Henrard, P.Martin, 4^{ème} trimestre 2010
- INRS, ND 2342-222-11, Outil d'estimation de la durée d'utilisation d'un adsorbant, S.Marsteau, B.Galland, C.Vallières, S.Pacault, 1^{er} trimestre 2011
- INRS, NS 271, Note scientifique et technique, comment bien évaluer la fuite faciale de masques respiratoires, méthodes normatives, artificielles ou méthodes de terrain?, R.Rousseau, JM. Lotti, A.Ouvrai, G.Hubert-Pelle, E.Silvente, Mai 2007
- IRSST, Mise au point et validation d'un outil de calcul du temps de service des cartouches filtrantes pour vapeurs organiques, D.Cossement, I.Bellafar, R.D. Dubois, T.P. Bose, L.Jaime, D.Drolet, F.Lemay, Z.Fortin, Rapport R-542, 2008

Notes



Accompagnement médico-social des pathologies respiratoires d'origine professionnelle

Anne MARCHAND

Sociologue,

*Chargée d'étude sur les parcours
de réparation en maladie professionnelle,*

*Groupement d'intérêt scientifique
sur les cancers d'origine professionnelle
en Seine-Saint-Denis (Giscop93)*

Cancer broncho-pulmonaire et droit à réparation en maladie professionnelle : les facteurs du (non) recours

Anne MARCHAND

*Sociologue, Chargée d'étude sur les parcours
de réparation en maladie professionnelle, Groupement d'intérêt scientifique
sur les cancers d'origine professionnelle en Seine-Saint-Denis (Giscop93)*

Je vous remercie de me permettre de partager avec vous les résultats de ma recherche sur l'accès au droit à réparation en maladie professionnelle. Financée par l'Institut national du cancer (INCA), cette recherche interventionnelle a pour objet d'identifier les facteurs d'inégalité sociale face à la déclaration, à la reconnaissance et à l'indemnisation en maladie professionnelle, mais aussi les leviers pour réduire ces inégalités.

Elle concerne majoritairement des malades atteints de cancer primitif broncho-pulmonaire. Elle s'insère dans un dispositif d'enquête permanente mis en place il y a plus de 10 ans et que d'aucuns d'entre vous connaissent déjà, le Giscop 93 ⁽¹⁾, Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Cancers d'Origine Professionnelle en Seine-Saint-Denis.

Je vais d'abord vous présenter ce dispositif d'enquête, avant d'en venir aux enjeux du recours au droit à réparation, aux principales difficultés observées dans l'accès à ce droit et aux moyens de les surmonter. Le médecin, on le verra tout à l'heure, joue à cet endroit un rôle essentiel.

Le dispositif d'enquête du Giscop 93

L'enquête du Giscop se déroule dans un département qui n'est guère concerné par l'activité agricole, la Seine-Saint-Denis, un territoire qui, au contraire, a connu une activité industrielle longue et dense. Ce dont je vais parler s'appuie donc sur une expérience menée auprès de personnes relevant du régime général de la Sécurité sociale.

Au terme de plusieurs études de faisabilité, elle a vu le jour en 2002 à l'initiative principalement de médecins en santé publique et de chercheurs, alertés par un taux de mortalité précoce par cancer parmi les plus élevés en France. Elle poursuit 3 objectifs principaux : la connaissance des cancérogènes au travail, la reconnaissance des cancers professionnels, leur prévention.

Concrètement, elle se déroule en partenariat avec les médecins de 4 services hospitaliers de Seine-Saint-Denis (un CHU, Avicenne à Bobigny, un réseau d'urologie, l'hôpital Robert-Ballanger à Aulnay-sous-Bois et l'hôpital de Montfermeil), qui nous signale tous leurs patients présentant un diagnostic de cancer primitif sur certaines localisations, principalement broncho-pulmonaire.

Le cancer est considéré ici comme un événement sentinelle, rétrospectivement vis-à-vis de l'exposition aux cancérogènes et, prospectivement, vis-à-vis de l'accès au droit à réparation et, partant, vis-à-vis de la prévention.

¹ Le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Cancers d'Origine Professionnelle a été créé en janvier 2006. Il s'inscrit en continuité du programme de recherche mené depuis janvier 2001 à l'initiative de chercheurs, médecins de santé publique et de santé au travail, cliniciens, représentants de comités d'hygiène et de sécurité.

Les patients qui acceptent de participer à l'enquête sont sollicités par un membre de l'équipe du Giscop, sociologue, pour un entretien de reconstitution du parcours professionnel, depuis leur sortie de l'école jusqu'à leur retraite (ou jusqu'à la survenue du cancer dans le cas des personnes encore en activité). Les questions ne portent pas sur les produits auxquels ils ont été exposés (les études préliminaires ayant montré que les patients les ignoraient), ni sur leurs tâches prescrites, mais sur la description la plus fine possible de leurs activités réelles de travail, des conditions et de l'environnement dans lesquelles elles se réalisent, tant il est vrai que l'exercice d'un métier diffère sensiblement d'une personne à l'autre : "Le travailleur moyen n'existe pas. Une même fonction occupée par deux personnes correspondra à deux situations de travail spécifiques (²)."

Ces parcours sont ensuite soumis à l'expertise d'un collectif constitué de médecins du travail, toxicologues, hygiéniste industriel, ingénieur et contrôleur de prévention, membres de Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de travail (CHSCT) qui, à l'aveugle, sans connaître l'âge ni le sexe ni la pathologie de la personne concernée, travaillent à identifier (ou non), emploi par emploi et poste par poste, le ou les cancérogènes présents dans leurs activités de travail et à les qualifier (probabilité, fréquence, durée, pic, etc.). Au terme de cette expertise et à la lecture de la pathologie, mais aussi du tabagisme et de l'âge, ils préconisent (ou non) d'orienter la personne vers une déclaration en maladie professionnelle et suggèrent un tableau de maladie professionnelle ou le système hors tableau (alinéa 3 ou 4).

Toutes ces données sont collectées dans une base de données qui comprend aujourd'hui plus de 1 200 patients. Voici, rapidement, quelques caractéristiques de cette population d'enquête :

- 82 % des patients inclus sont des hommes.
- L'âge moyen est 63 ans, mais 39 % ont moins de 60 ans, et 31 % sont encore en activité.
- Le nombre moyen de postes par patient est de 5,8.
- Près de 80 % des postes occupés sont des postes d'ouvriers et d'employés.
- Les cancers broncho-pulmonaires représentent 87 % des pathologies rencontrées (dont 51 % aux stades T3-4 et 43 % de métastases).

Au vu des expertises réalisées depuis 2002, plusieurs phénomènes sont mis au jour et notamment, l'existence d'une importante polyexposition. Ainsi, durant leur parcours de travail, si près de 80 % des patients ont été exposés à au moins un cancérogène, plus de 50 % des patients ont été exposés à au moins trois cancérogènes durant leur parcours professionnel.

Les principaux cancérogènes retrouvés sont, par ordre de fréquence : l'amiante, la silice, les HAP, le benzène, les solvants chlorés, les fumées de soudage, les gaz d'échappement diesel et le plomb. Pour les femmes, on retrouve aussi le formol et le tabagisme passif.

Autre phénomène, le fait que les expositions aux cancérogènes ne soient pas toutes anciennes, mais qu'elles fassent encore partie du quotidien de travail de plusieurs patients atteints de cancer. La question du retour d'information pour la prévention se pose alors dans notre équipe.

Les enjeux du droit à réparation : individuels et collectifs

Concernant le volet prospectif de l'enquête, l'accès au droit à réparation, l'enquête se mène sur le mode d'une recherche-action. Concrètement, au poste qui est le mien, chargée du suivi des parcours de réparation :

- je rédige les résumés des expertises que j'adresse tant au médecin hospitalier qu'au patient lui-même ;
- j'informe le médecin hospitalier de la nécessité d'établir un certificat médical initial en maladie professionnelle (CMI) ;

² Guérin F., « L'activité de travail », in Kergoat J., Boutet J., Jacot H., Linhart D. (dir.), *Le monde du travail*, éd. La Découverte, 1998.

- j'informe ensuite le patient sur ses possibilités de recourir au droit à réparation, j'insiste sur les enjeux tant individuels que collectifs ;
- je l'accompagne dans le déroulement de la procédure, le conseille, l'oriente ;
- j'organise sa défense dans le cas des contentieux, et ce sur une longue durée (le dossier en cours le plus ancien a été ouvert en 2003, il est toujours actuellement au contentieux).

Il s'agit donc d'une approche ethnographique "par le bas", à hauteur d'hommes (et de femmes), de leurs perceptions et de leurs usages, dans leurs dimensions les plus embusquées.

Au point de départ de cette recherche sur l'accès au droit à réparation, il y a un constat, massivement partagé depuis plus de 30 ans, de "sous-déclaration" en maladie professionnelle. Vous savez que l'existence de cette "sous-déclaration" jouit d'une reconnaissance institutionnelle sous la forme d'une commission mise en place par la loi de financement de la sécurité sociale qui, depuis 1997, évalue tous les 3 ans, le coût des maladies qui pèse sur la branche Maladie (financée par la collectivité) en lieu et place de la branche ATMP (accidents du travail/maladies professionnelles), financée par les seuls employeurs (selon le principe de la sanction financière comme forme d'incitation à la prévention) et organise le transfert de coût d'une branche à l'autre.

En 2011, et pour les seuls cancers, cette commission Diricq⁽³⁾ estimait ce coût selon une fourchette comprise entre 251 et 657 millions d'euros pour 2010. C'est dire si la reconnaissance en maladie professionnelle revêt des enjeux de taille.

A l'échelle collective, c'est la possibilité d'identifier le risque cancérigène et donc de pouvoir le prévenir. La réparation est donc, en principe tout au moins, intimement liée à la prévention et favorise la mise en visibilité du risque cancérigène.

A l'échelle individuelle, pour un patient atteint de cancer du poumon et reconnu en maladie professionnelle, c'est notamment la possibilité de bénéficier d'une rente qui est presque l'équivalent de son salaire (en Seine-Saint-Denis en tous cas) ou, lorsqu'il est encore en activité, d'indemnités journalières en maladie professionnelle, d'un montant plus élevé que les IJ maladie et sans la limite des 3 ans.

C'est aussi (ce devrait être aussi) dans ce cas la garantie d'être éloigné des expositions cancérigènes si elles font encore partie de son quotidien de travail. Je pense à un chaudronnier, atteint d'un cancer du poumon et d'un cancer du larynx, tous deux en lien avec l'amiante auquel il était exposé dans le cadre de son travail : son médecin du travail l'avait orienté vers l'invalidité à mi-temps et l'autorisait à travailler sur l'autre mi-temps afin qu'il ne subisse pas une baisse de salaire trop importante et faute d'en savoir plus sur les dispositifs existants. Nous l'avons orienté vers la déclaration en maladie professionnelle et lorsque son cancer a été reconnu, lui avons suggéré de s'engager dans une procédure de licenciement pour inaptitude en maladie professionnelle (= doublement du montant des indemnités de licenciement + rente mensuelle en maladie professionnelle). Il aurait également pu bénéficier de l'allocation de cessation anticipée d'activité des travailleurs de l'amiante (ACAATA).

Les facteurs de non-recours au droit à réparation

La sous-déclaration peut être envisagée comme un non-recours au droit à déclaration.

³ Rapport de la commission instituée par l'article L. 176-2 du code de la Sécurité sociale (Rapport Diricq). Ce rapport évalue le coût pour la branche maladie de la sous-déclaration des accidents du travail et des maladies professionnelles. Il en examine les causes et présente quelques préconisations destinées à la réduire. Il retrace également les mesures prises depuis trois ans dans le domaine de la santé au travail susceptibles d'avoir un impact sur les pratiques de déclaration et donne un aperçu de la situation des autres pays d'Europe en termes de reconnaissances des accidents et maladies professionnels. Il a été remis au gouvernement en juillet 2011, au Premier ministre, par Mr Noël Diricq.

Parce que la déclaration en maladie professionnelle doit être à l'initiative de la victime ou de ses ayants droit, **le non-recours peut être d'abord une non-demande**. Ainsi, dans ce contexte particulièrement favorable pour la déclaration qu'est l'enquête Giscop, le recours au droit n'est exercé que par 65% des patients éligibles.

Quels sont, au regard de notre enquête, les principaux facteurs de la non-déclaration :

- Le contexte particulièrement défavorable de la pathologie cancéreuse :
 - L'engagement dans des démarches d'accès au droit se situe à total contre temps de la maladie et des soins. Les patients disent tous le coup de massue que représente l'annonce du diagnostic, la profonde déstabilisation existentielle qui s'en suit. L'heure est alors au combat contre la maladie, la fatigue, à la résistance à tous les impacts de l'irruption de la maladie dans leur quotidien (sociaux, économiques, psychologiques, familiaux...).
 - Le caractère multifactoriel de cette pathologie, son absence de spécificité, et surtout l'important délai de latence entre les expositions et la survenue du cancer participent à faire de la notion même de cancer professionnel un impensé pour les patients. Et ce d'autant plus qu'ils sont ignorants des risques auxquels ils ont été exposés 20 à 50 ans auparavant (et tout aussi ignorants du droit à réparation dans le cas des cancers). La pathologie cancéreuse dont sont atteints les patients du Giscop est le reflet d'expositions anciennes : on comprend combien il est important d'informer les salariés, exposés aujourd'hui, aux risques cancérogènes auxquels ils sont confrontés. La médecine du travail a ici un rôle à jouer, et notamment celui de fournir au salarié qui quitte l'entreprise les moyens de "prouver" ces expositions (ouverture du droit à suivi post professionnel pour les retraités, constitution de la "preuve" dans le cadre des dossiers de reconnaissance dans le cas de maladies qui surviendraient des années plus tard).

Mais le non-recours peut également prendre la forme d'une non-réponse de l'Assurance Maladie ou d'un refus non justifié ⁽⁴⁾.

De la déclaration à l'indemnisation: un parcours d'étape avec ses chausse-trappes

La notion de "cancer professionnel" renvoie à celle de "maladie négociée" : de nombreux cancers auront beau être en lien avec des expositions professionnelles, ils ne seront toutefois pas reconnus comme des cancers professionnels.

Au contraire d'un acte administratif à un moment donné – "vous remplissez le dossier de déclaration, et vous attendez la réponse" –, la déclaration en maladie professionnelle doit être envisagée comme un processus, avec son jeu d'acteurs (médecins oncologues, médecins du travail, médecins-conseil, inspecteurs, ATMP, gestionnaires administratifs, employeurs...), leurs conflits de normes et d'intérêt, leurs rapports de force.

Déclarer ne suffit pas. Nombre de dossiers d'instruction échouent, non sur le fond du dossier, mais sur la forme : refus pour éléments médicaux non transmis, perte de dossiers, instruction lacunaire, interruption de la procédure suite au décès du patient, défaut d'indemnisation faute de certificat médical de consolidation... Sans compter les multiples facteurs d'abandon par les patients eux-mêmes et/ou leur famille.

Ainsi, même lorsqu'un dossier réunit toutes les conditions pour être reconnu, l'issue de l'instruction peut être défavorable. Je pourrais citer de nombreux exemples, je n'évoquerai ici qu'un seul cas, particulièrement significatif : celui de Monsieur M.

⁴ Pour cette typologie du non-recours, je m'appuie sur les travaux de l'Observatoire des non-recours aux droits et services : <http://odenore.msh-alpes.fr>

Voici une personne dont la maladie répondait dès le départ à tous les critères pour être prise en charge au titre du tableau n° 25 RG : un ancien mineur exposé plus de 20 ans à la silice et atteint d'un cancer broncho-pulmonaire primitif associé à des lésions silicotiques.

Par un fâcheux concours de circonstances, au terme d'une procédure très longue (de février 2007 à mai 2011), la maladie et le décès n'ont pu être pris en charge, notamment parce que :

- le médecin a établi un certificat médical initial (CMI) qui ne reprenait pas l'intitulé exact du tableau n° 25 RG, mais a désigné la maladie comme "carcinome épidermoïde bronchique avec lésions de silicose" en lieu et place de "cancer broncho-pulmonaire primitif avec lésions silicotiques" ;
- le médecin-conseil du service médical a alors estimé que les conditions médicales n'étaient pas réunies ;
- la famille a été orientée vers un avocat peu compétent en matière de droit social et qu'elle a donc été très mal conseillée dans ses recours (sans parler du montant des honoraires versés qui a grevé leur budget) ;
- le Tribunal des Affaires de Sécurité Sociale (TASS) a désigné un Comité Régional de Reconnaissance des Maladies Professionnelles (CRRMP) alors qu'à ce stade seule une question d'ordre médical semblait se poser et qu'une expertise médicale aurait pu être demandée ;
- la Caisse Primaire d'Assurance Maladie a décidé de faire appel de cette décision, orientant le contentieux vers la Cour d'Appel et reprenant les termes du CMI pour dire que « la maladie ne figure pas au tableau) ;
- l'arrêt de la Cour d'appel s'impose en droit à celui du CRRMP, qui entretemps avait examiné le dossier et estimé que M. présentait toutes les caractéristiques pour être reconnu sur le tableau n° 25 RG.

Les délais de prescription ne permettent pas à la famille de Monsieur M. de faire une nouvelle déclaration. Le dossier est ainsi classé, et les liens entre la maladie, le décès de Monsieur M. et son activité professionnelle rendus invisibles.

Faute de maîtriser la procédure, de décoder la boîte noire de l'instruction, le déclarant ne pourra identifier sa marge de manœuvre et s'en saisir.

Les facteurs de recours

Cette expérience de recherche-action permet d'identifier quelques éléments clés garantissant l'aboutissement d'un parcours en réparation.

- C'est tout d'abord la nécessité d'un accompagnement et l'importance de revenir au "sens" de cette démarche d'accès au droit à réparation. Ce n'est pas toujours (et pas souvent) l'objectif de l'indemnisation qui emporte la conviction des victimes, mais bien plus l'idée même de reconnaissance (de ses périodes de travail, du rôle du travail, de soi) et de prévention, "pour les autres".
- La désignation précise de la maladie, au regard des tableaux en Maladie Professionnelle.
- La constitution du dossier de déclaration: l'importance de la "preuve". Si, avec la présomption d'imputabilité dans le système des tableaux, le patient ne doit pas faire la preuve du lien entre expositions et maladie, il doit toutefois faire la preuve de son travail et la preuve de ses expositions. Je précise à cet endroit que les dossiers de médecine du travail que nous avons pu obtenir sur tel ou tel dossier n'ont rien apporté et qu'aucune attestation d'exposition n'avait jamais été établie.
- La vigilance à chaque étape et notamment l'attention portée aux délais réglementaires et aux nouvelles pièces à fournir à chaque changement de situation (notamment décès de la victime, consolidation, rechute, etc ...).

- Le recours au contentieux et l'importance des témoignages.

Dans ce contexte, le rôle du médecin apparaît essentiel.

C'est lui qui est "l'éveilleur", celui qui évoque l'hypothèse d'une origine professionnelle. C'est lui qui rédige ce fameux certificat médical initial en maladie professionnelle (CMI) sans lequel aucune déclaration ne peut être faite. C'est lui qui, au final, légitime la démarche d'accès au droit à réparation : "c'est le médecin qui l'a dit", "il a écrit sur le certificat maladie professionnelle".

Mais c'est aussi lui qui peut décourager les patients à déclarer, sous prétexte de l'existence d'un tabagisme. On a ainsi vu des médecins de l'Unité de pathologies professionnelles et environnementales (UPPE) rédiger des courriers sous pli confidentiels au médecin traitant des patients pour inviter à dissuader leur patient de déclarer en maladie professionnelle...

Ou encore lui qui peut se décourager devant les pressions exercées par certains employeurs : un service hospitalier a ainsi interrompu son partenariat après que le chef de service ait reçu une lettre comminatoire d'un employeur dénonçant la rédaction d'un CMI. Le soutien total du conseil de l'Ordre n'y a rien fait, il a préféré épargner à son service de nouvelles remontrances et tracasseries.

Dans notre enquête, on observe qu'aucun CMI pour les patients encore en activité n'a été rédigé à l'initiative d'un médecin du travail. Et c'est par ce constat que je souhaiterais conclure en espérant que vous puissiez m'éclairer sur les difficultés qui sont les vôtres à identifier les cancers d'origine professionnelle.

Je vous remercie pour votre attention.

Anne Marchand, Giscop 93 (www.univ-paris13.fr/giscop) – anne.chand@wanadoo.fr

Anne Marchand est sociologue, doctorante en histoire, chargée de recherche sur le suivi des parcours de réparation en maladie professionnelle des personnes atteintes de cancer au sein du Groupement d'intérêt scientifique sur les cancers d'origine professionnelle (GISCOP93) de l'université Paris 13.

Publications :

Equipe Giscop93 (2012), "Les cancers professionnels à l'épreuve des parcours professionnels et des histoires d'exposition aux cancérogènes", in : Thébaud-Mony A., Daubas-Letourneux V., Frigul N., Jobin P., (dir) *Santé au travail : approches critiques*, La Découverte, Collection Recherche.

Notes