

BPCO (et emphysème)

Corrélations anatomo-physiopathologiques en
imagerie thoracique

Ari Chaouat

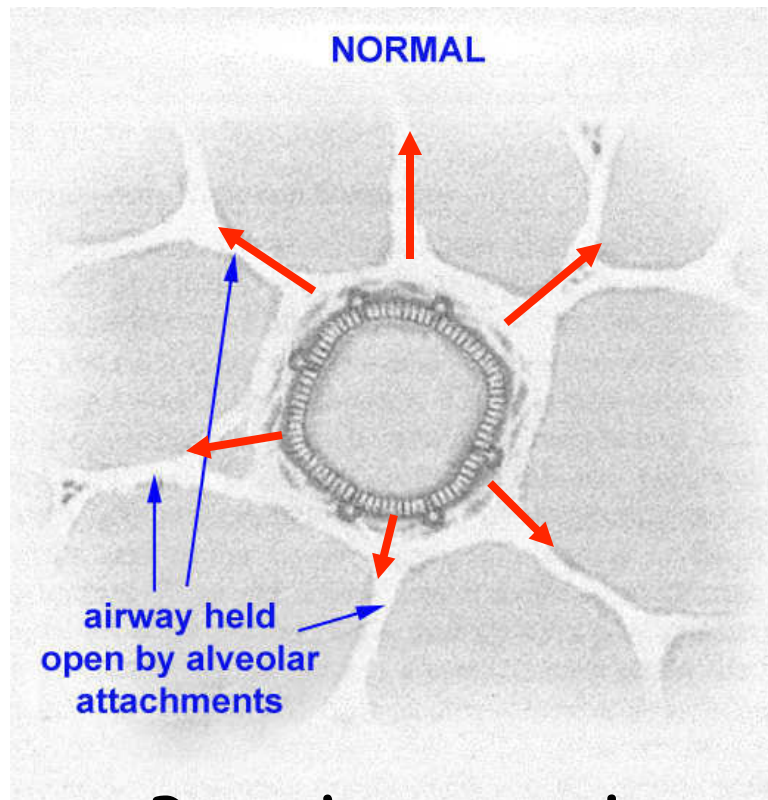
Comment définir la BPCO?

- Obstruction permanente et progressive des voies aériennes
- Association variable d' une diminution du calibre des bronchioles du fait de modifications anatomiques (remodelage) et d' une destruction des alvéoles pulmonaires (emphysème)
- Due à une réponse inflammatoire pulmonaire anormale à des toxiques inhalés (tabac, polluants...)

Ce qui n'est pas une BPCO

- Asthme
- DDB
 - (quelques DDB sont compatibles)
- Mucoviscidose
- Bronchiolite oblitérante

Physiopathologie de l'obstruction bronchique

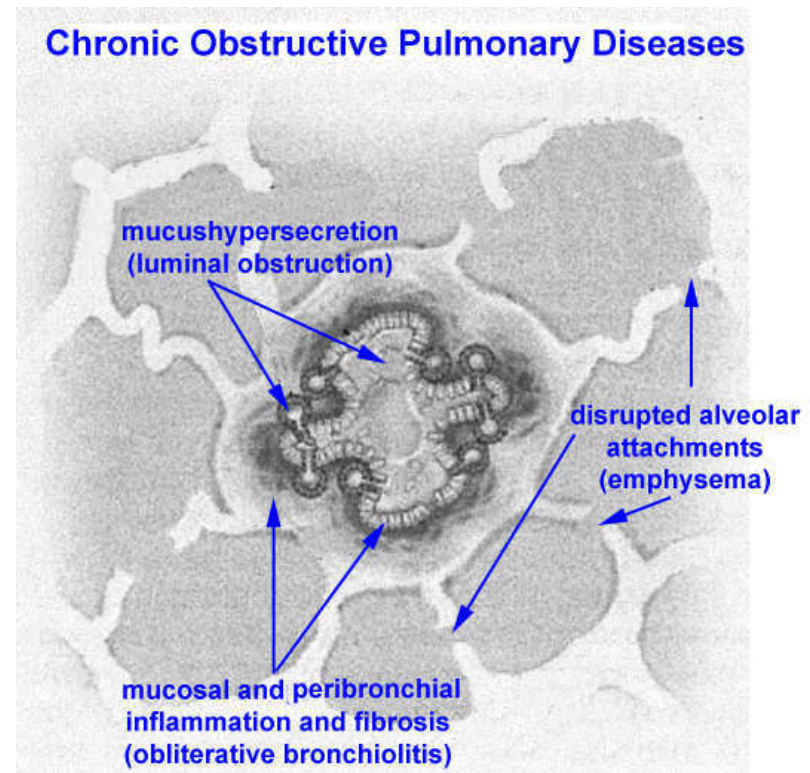


Bronche normale

- muqueuse normale
- équilibre

Force tonus $\longleftrightarrow$ Contre-force élasticité

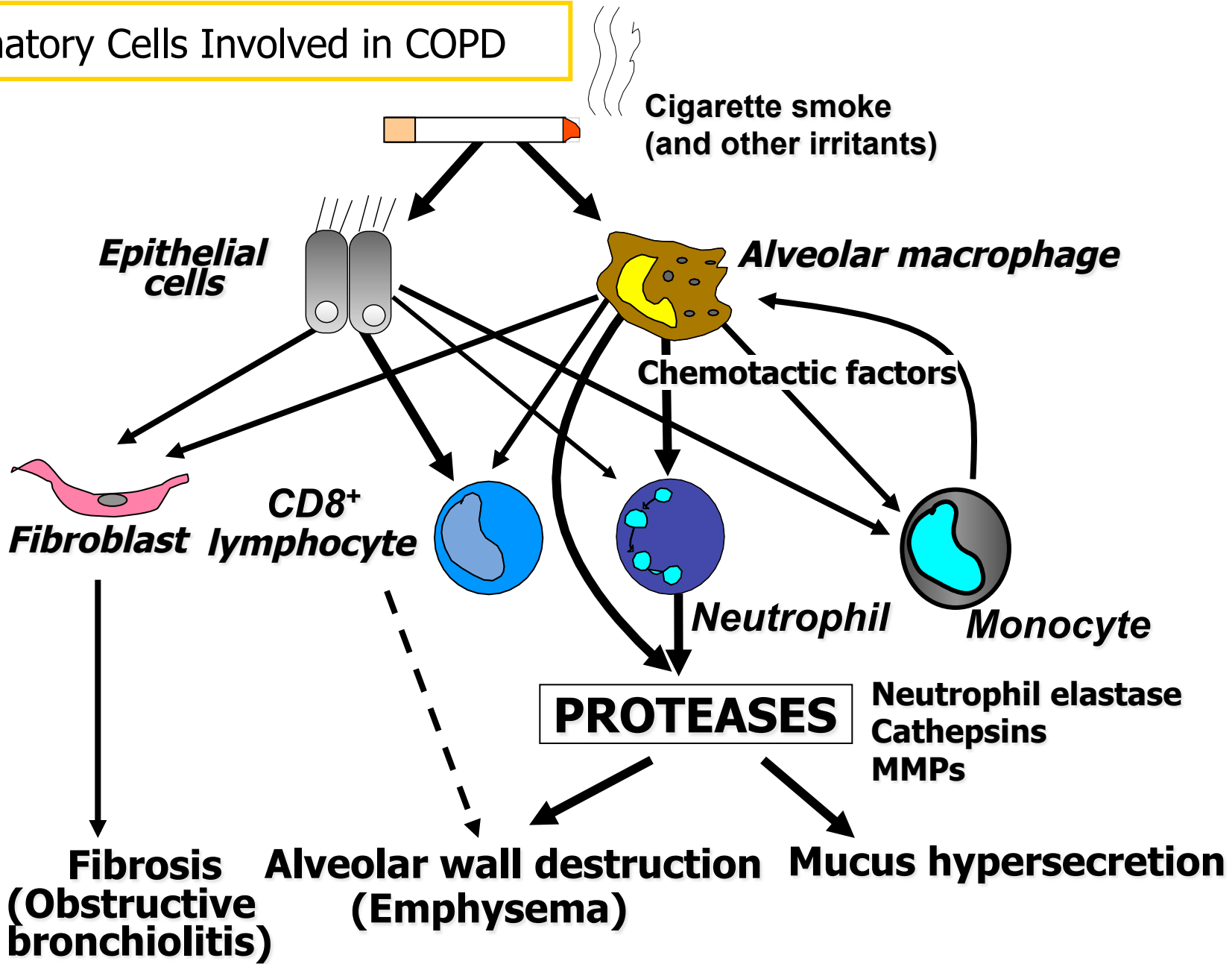
bronchomoteur



BPCO

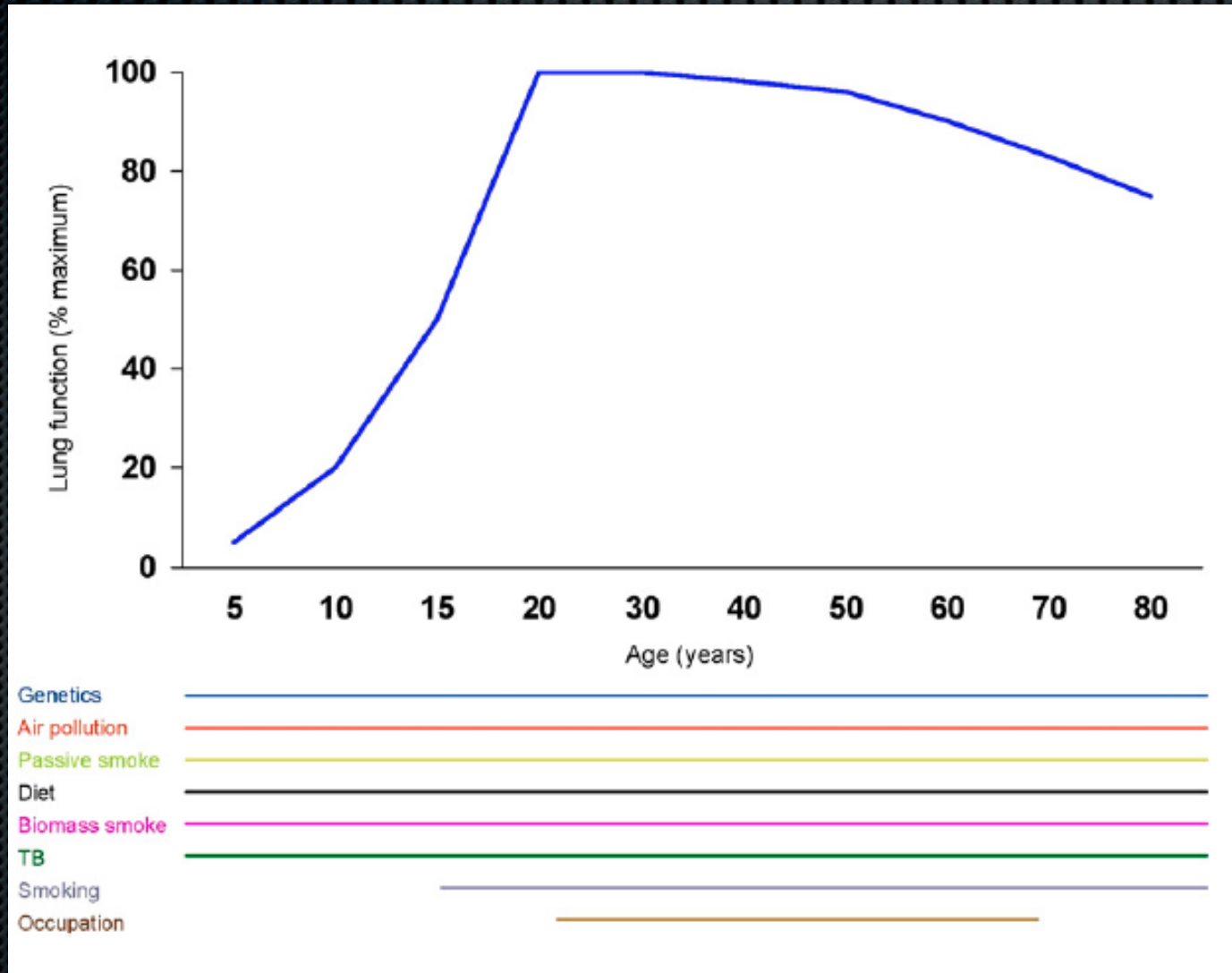
- ➤ du calibre
 - inflammation bronchique et péribronchique
 - mucus
 - distorsion des petites bronches
- ➤ forces de rétraction élastique du parenchyme pulmonaire sur les voies aériennes (emphysème $\Rightarrow$ perte des attaches alvéolaires)

Inflammatory Cells Involved in COPD

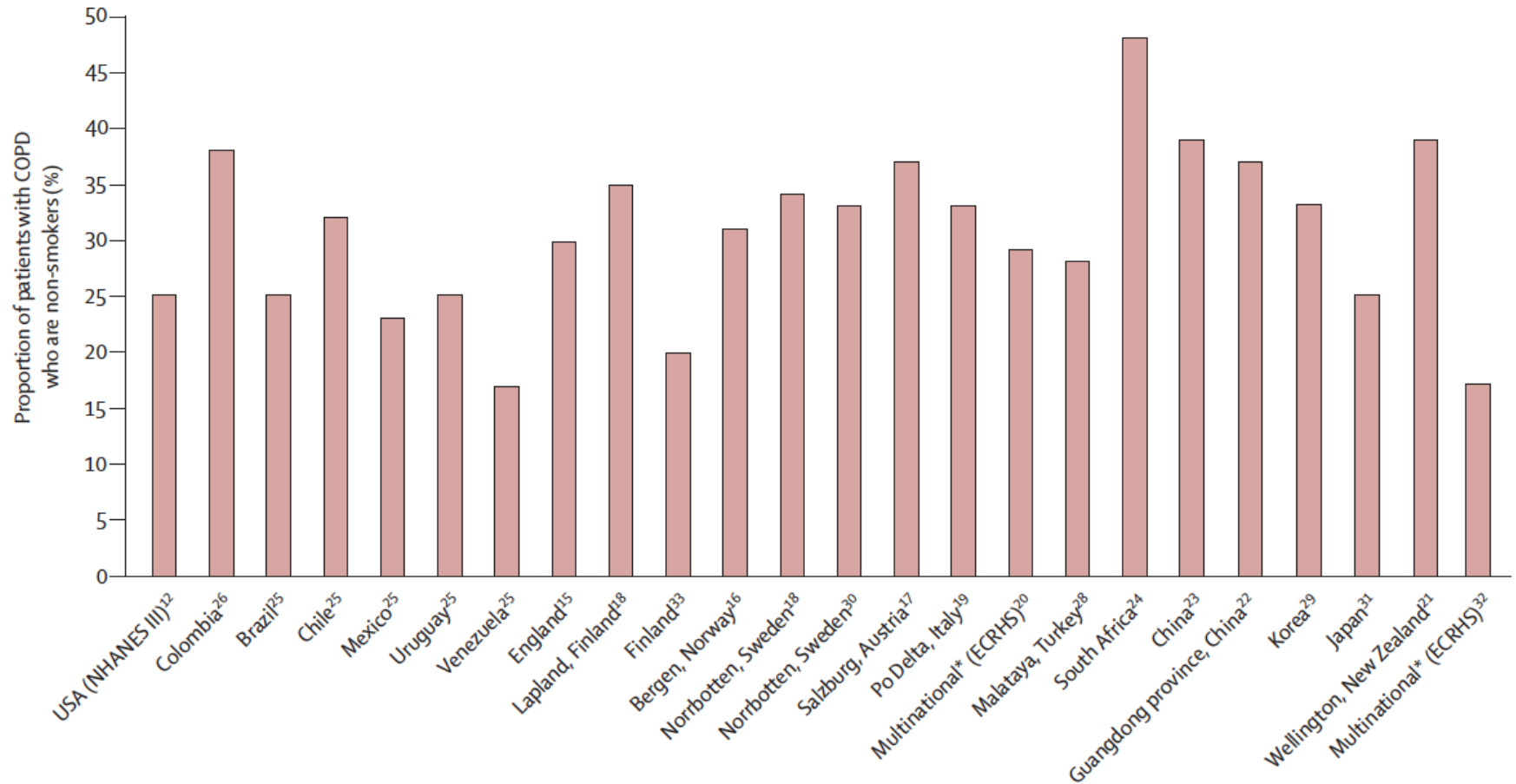


Facteurs de risque de BPCO

Eisner *et al.* *AJRCCM* 2010; 182:693



Proportion de patients non fumeurs



BPCO professionnelle

- Association entre expositions et BPCO dans plusieurs études transversales et longitudinales
- Le risque est proportionnel à l'importance de l'exposition
- Cette association est biologiquement plausible
- Pas de spécificité clinique
- La fraction de risque attribuable est de 15 à 20 %

En pratique:

les principaux secteurs concernés

Secteur professionnel	Excès de TVO et/ou BC	Déclin accéléré du VEMS	Relation dose-effet mesurée ou évaluée	Excès de mortalité par BPCO
Secteur minier	+++	+++	+++	++
Bâtiment – Travaux publics	++	+	+	+
Fonderie – Sidérurgie	++	++	+	+
Textile (coton)	+++	++	++	-
Milieu céréalier (silos)	++	++	++	-
Production laitière	++	++	+	-
Elevage de porcs	++	++	++	-
Travail du bois	+	+	+	-
Soudage	+	-	+	-
Cimenterie	+	+	+	-
Usinage métaux	+	+	+	-

BPCO et pollution intérieure

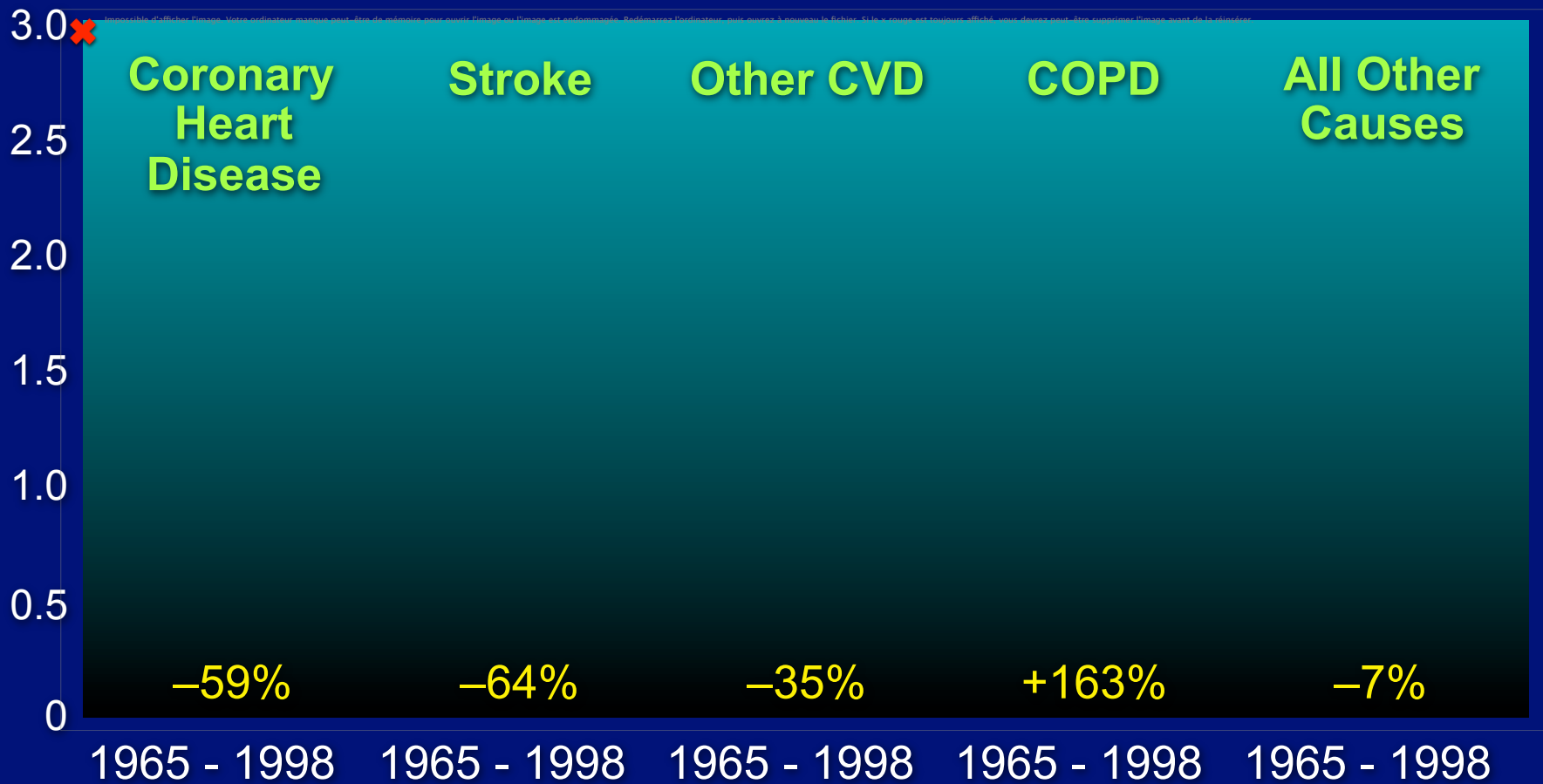
Combustion de biomasse





Percent Change in Age-Adjusted Death Rates, U.S., 1965-1998

Proportion of 1965 Rate

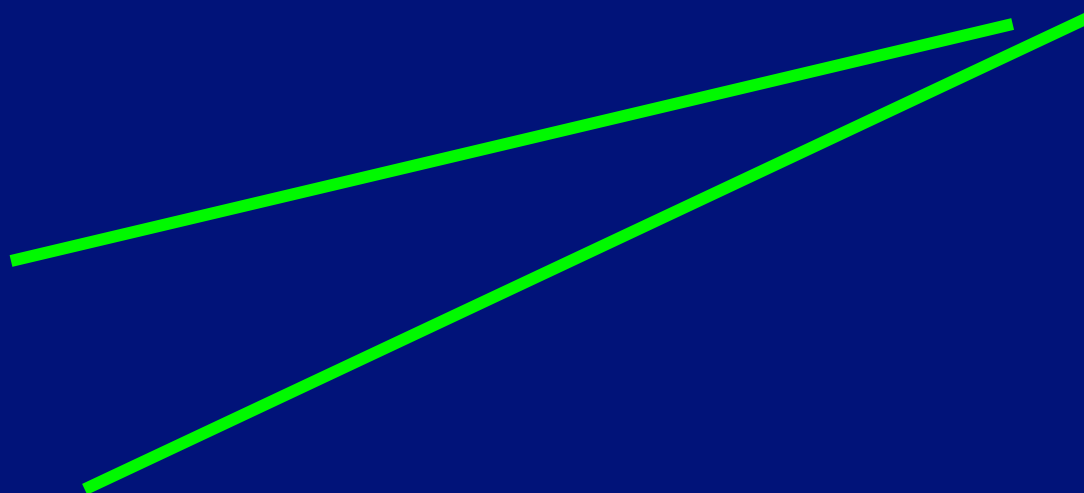


Source: NHLBI/NIH/DHHS



COPD Mortality by Gender, U.S., 1980-2000

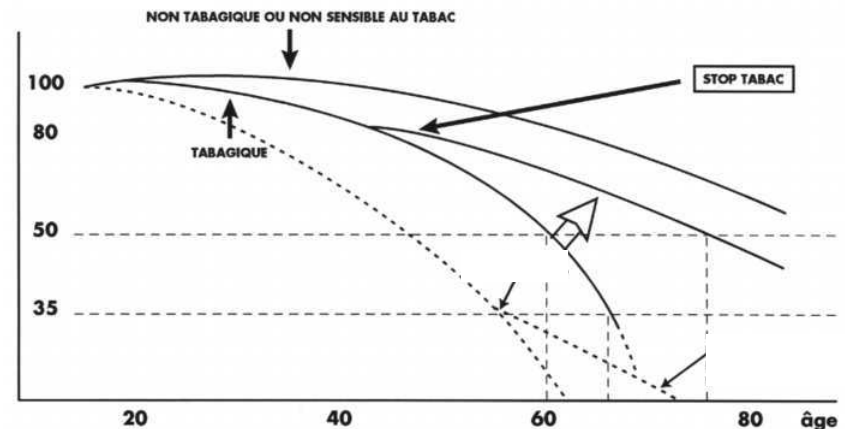
Number Deaths x 1000



Source: US Centers for Disease Control and Prevention, 2002

Histoire naturelle de la BPCO

- Déclin accéléré de la fonction respiratoire
- Exacerbation
- Handicap respiratoire
- Comorbidités
 - Comorbidités cardiovasculaires
 - Anémie
 - Dépression
 - Ostéoporose



Comment définir le TVO dans la BPCO?

- Le diagnostic de TVO est fondé sur la spirométrie
- Le trouble ventilatoire obstructif de la BPCO est défini par un rapport $VEMS/CVF < 70 \%$ après administration d'un bronchodilatateur

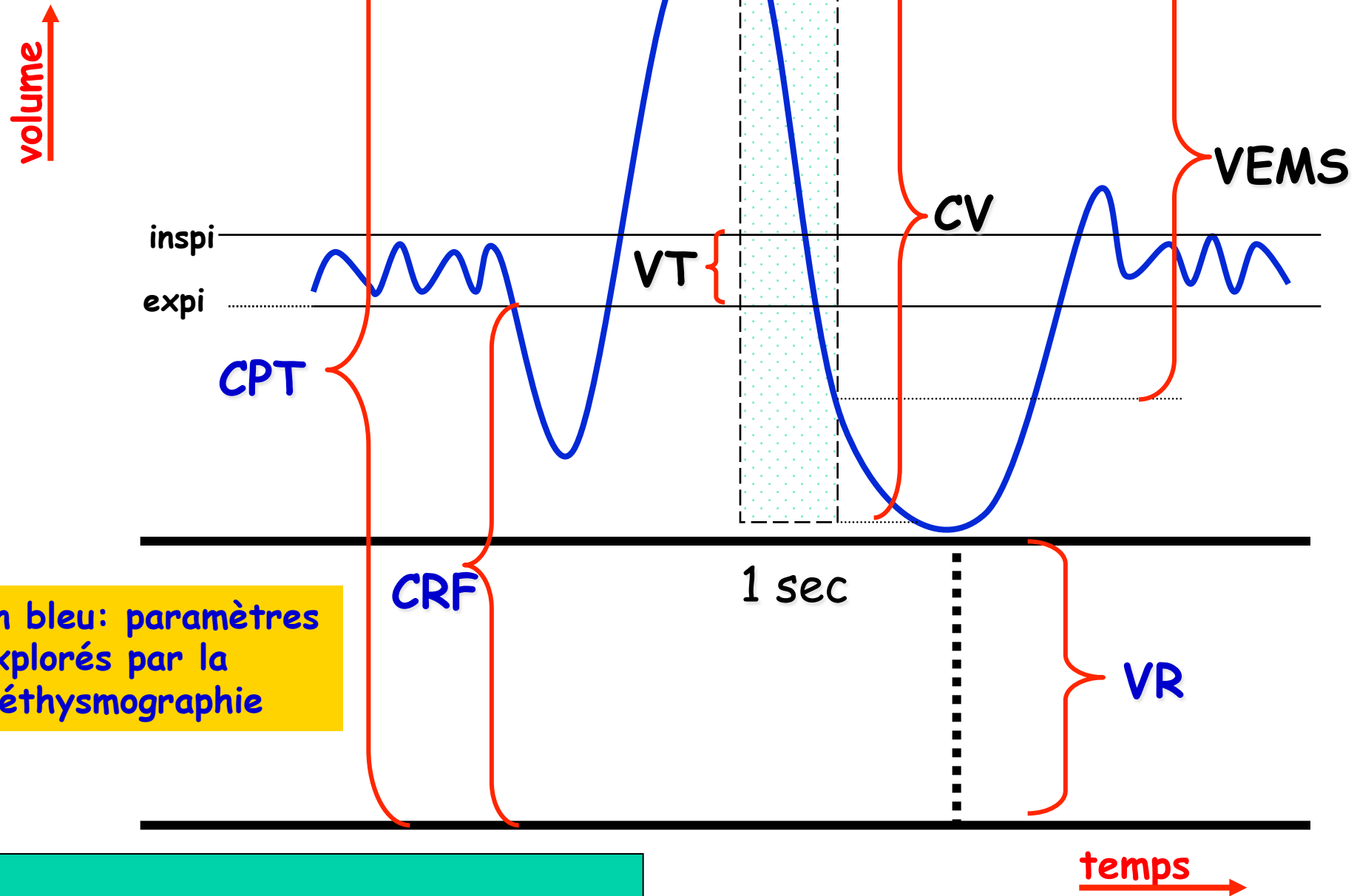
Courbes débit-volume

- manœuvre inspiratoire, puis expiratoire forcée
- complément indispensable à la mesure des volumes pulmonaires
- réalisée à l'aide d'un débitmètre
 - d'affiner la détection de pathologies obstructives bronchiques (réduction des débits expiratoires aux bas volumes pulmonaires pouvant précéder la réduction du VEMS)
 - de mesurer le débit instantané maximum: Débit Expiratoire de Pointe (DEP)
 - de mesurer le débit moyen réalisé entre 25 et 75% de la CVF (DEMM 25/75)
 - de visualiser certains pièges



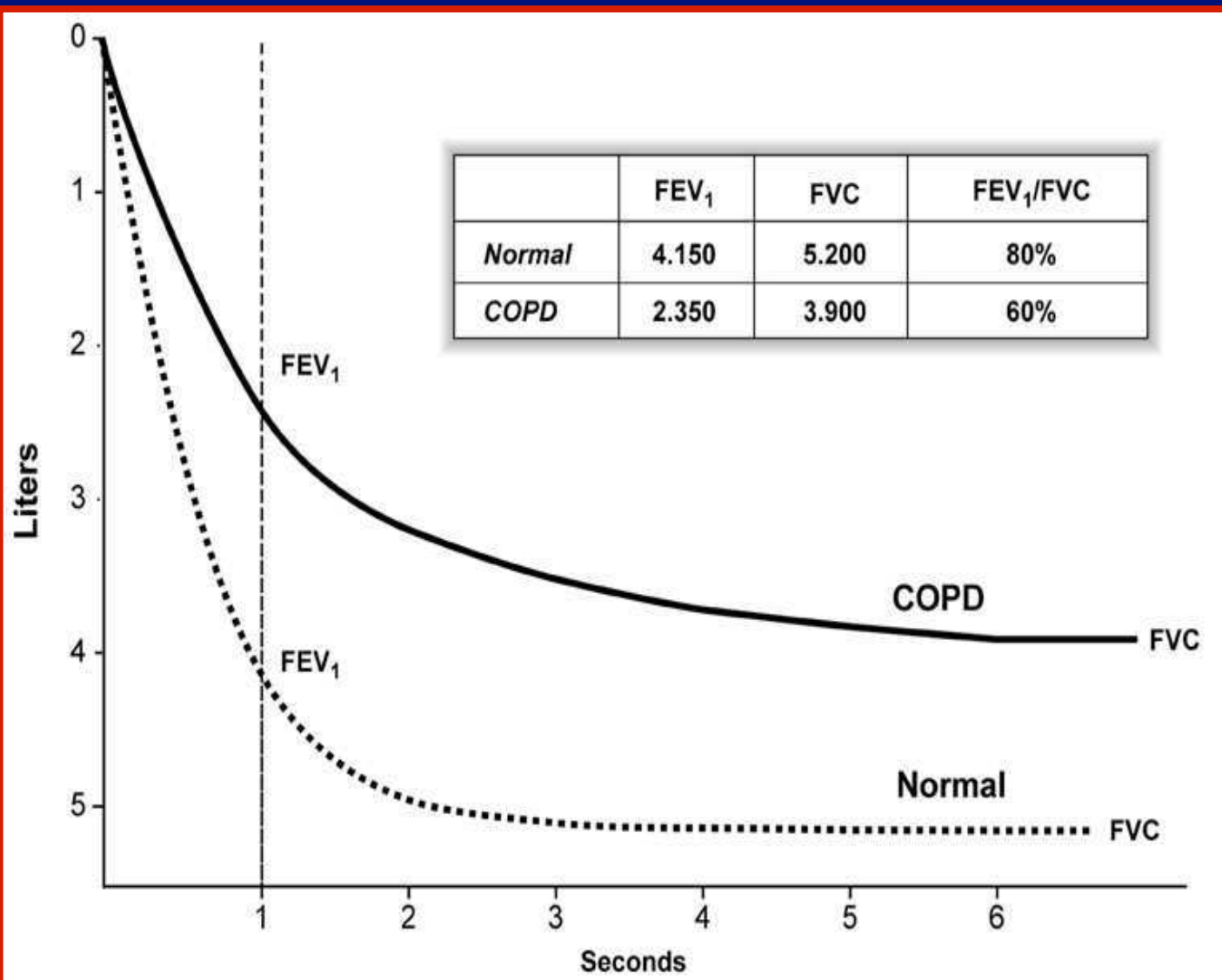
LA SPIROMETRIE

En noir: paramètres explorés par la Spirométrie

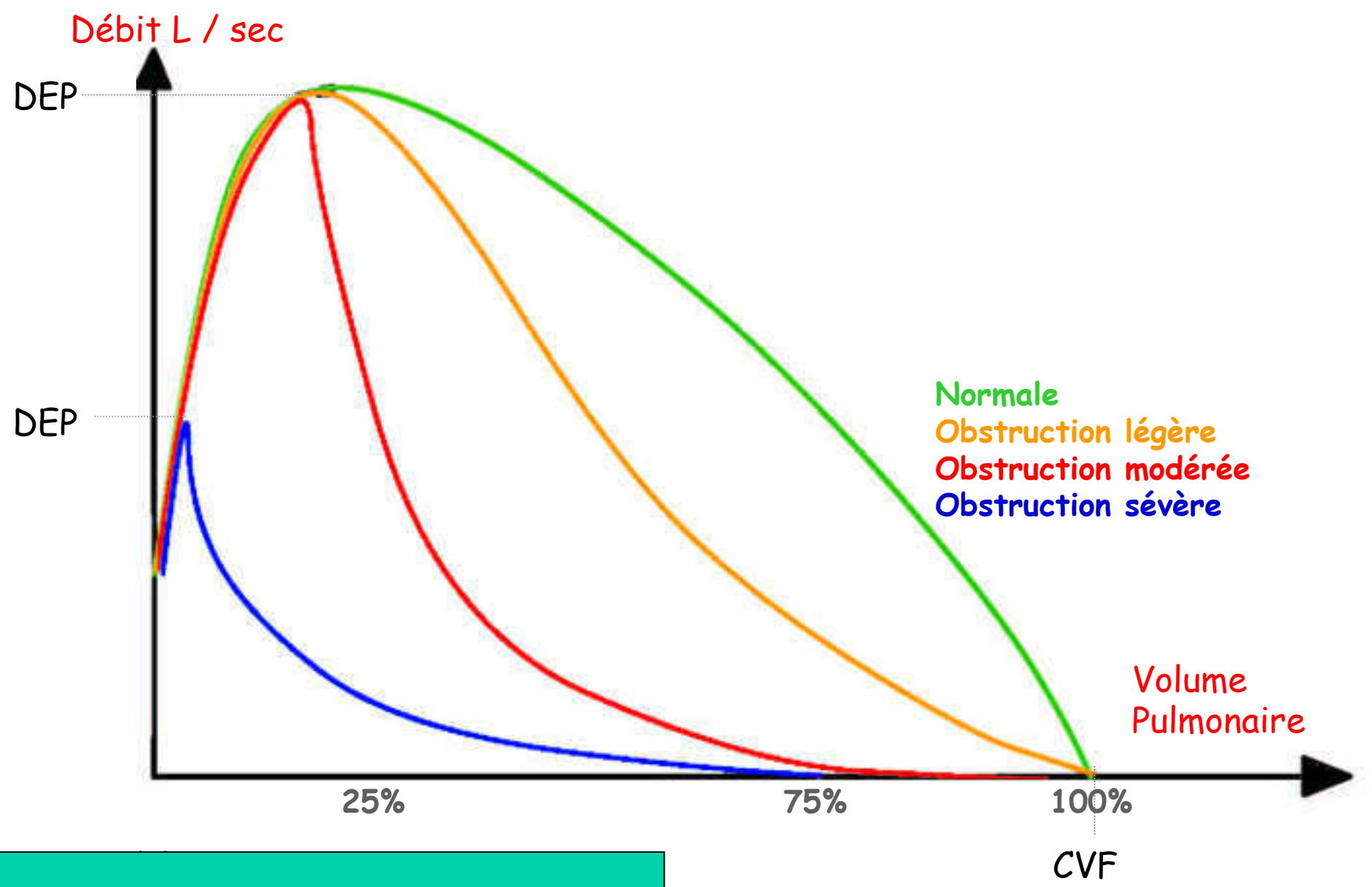




Spirometry: Normal and Patients with COPD



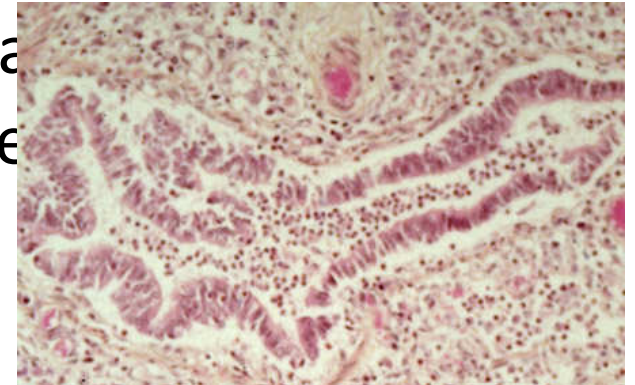
Courbes débit-volume



Bronchite chronique et emphysème

- BC

- La définition est clinique : toux et expectoration chroniques (au moins 3 mois par an pendant au moins deux années consécutives) sans cause identifiée.



- Emphysème

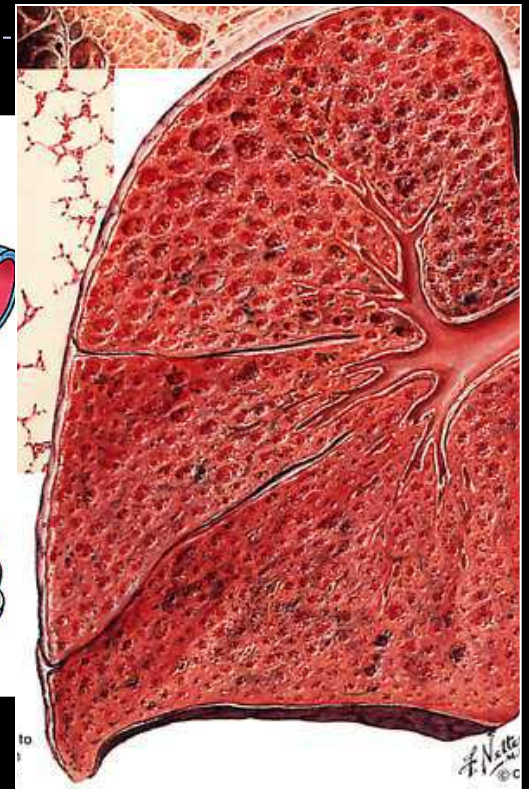
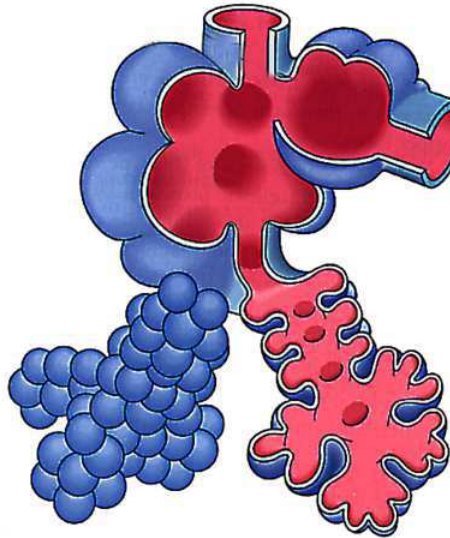
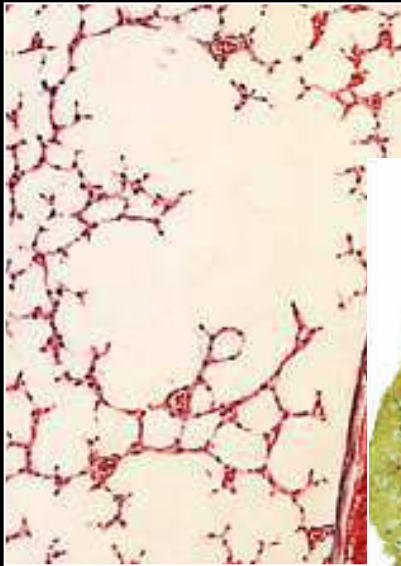
- La définition est anatomique : il s'agit d'un élargissement anormal et permanent des espaces aériens au-delà des bronchioles terminales

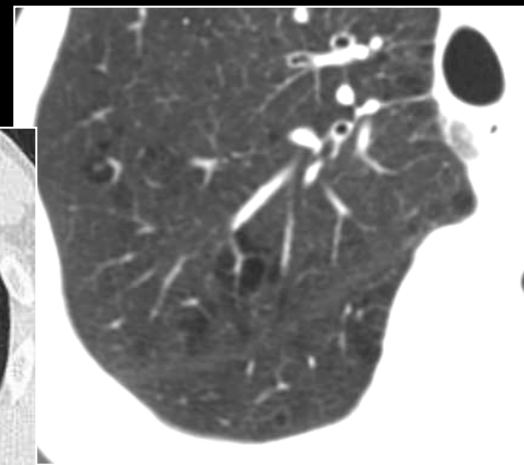
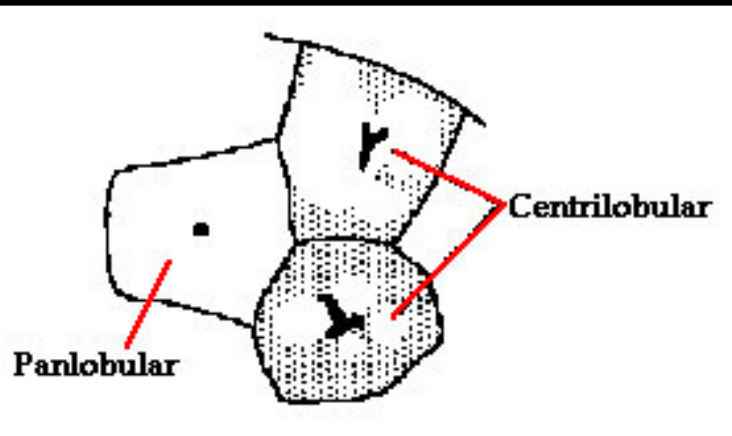
Emphysème centro-lobulaire (type B)

- **Fréquence, tabagisme +++**
- Prédominance aux segments supérieurs et postérieurs
- **Destruction CENTRALE** du **lobule secondaire** autour de la bronchiole respiratoire proximale (épargne des alvéoles distales)
- Coalescence en bulles



Blue bloater

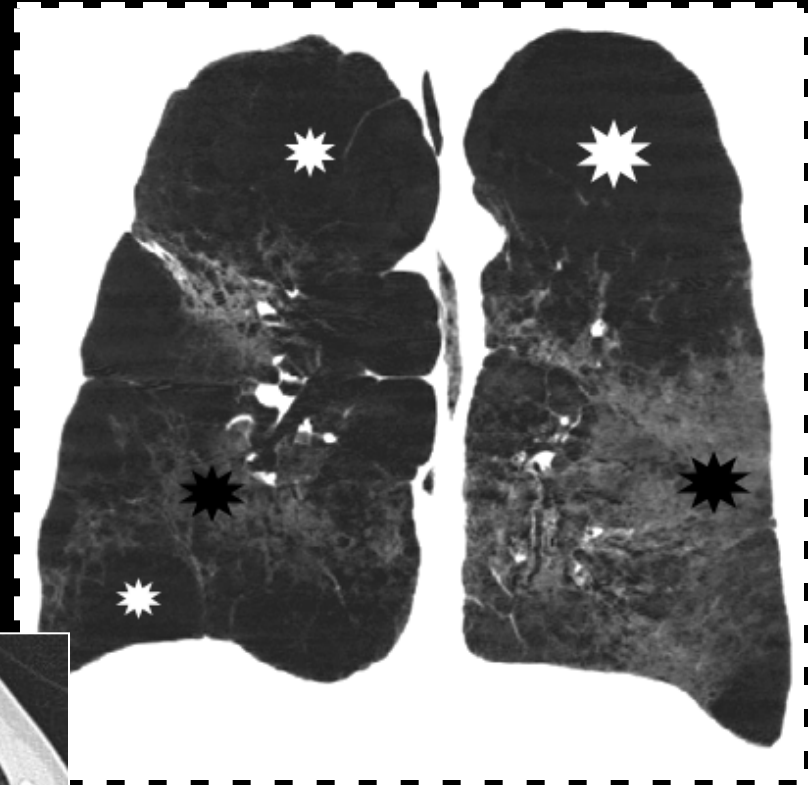
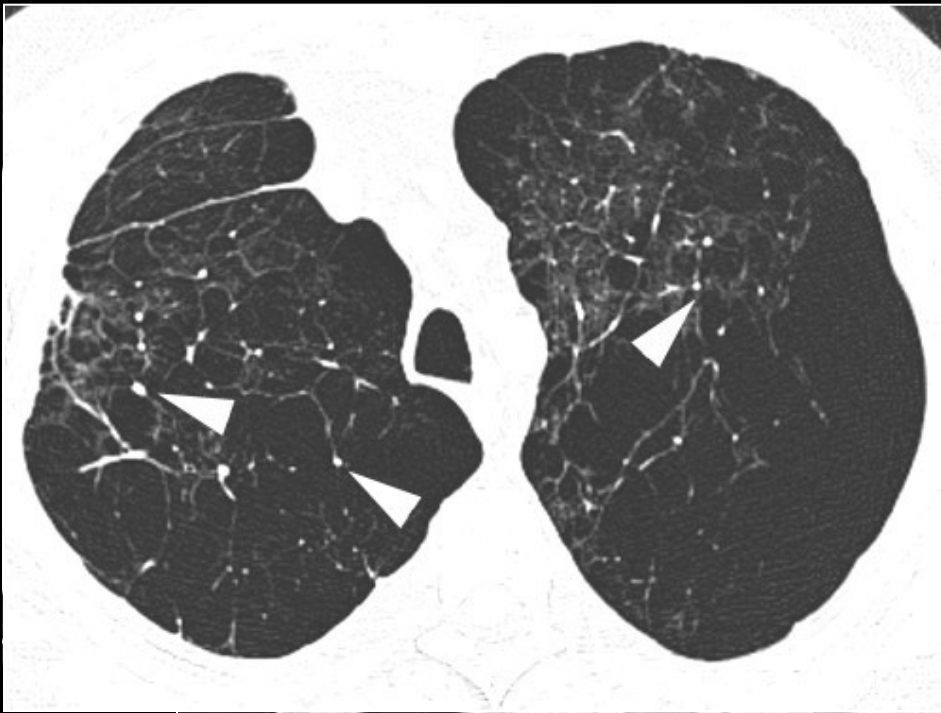




HRCT :

Stade précoce : petites zones d'hyperclarté SANS PAROI, de distribution centro-lobulaire et de répartition hétérogène

Stade tardif : confluence des lésions emphysémateuses (// emphysème panlobulaire) avec distribution apicale persistante



Emphysème centro-lobulaire

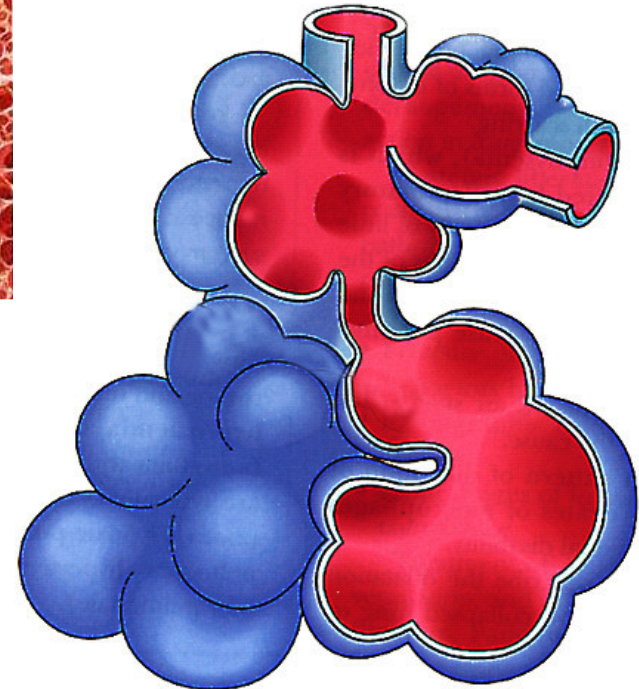
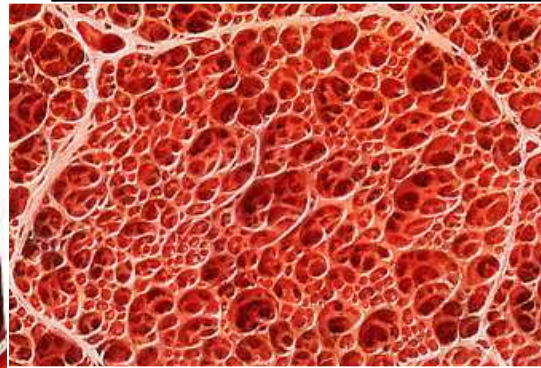
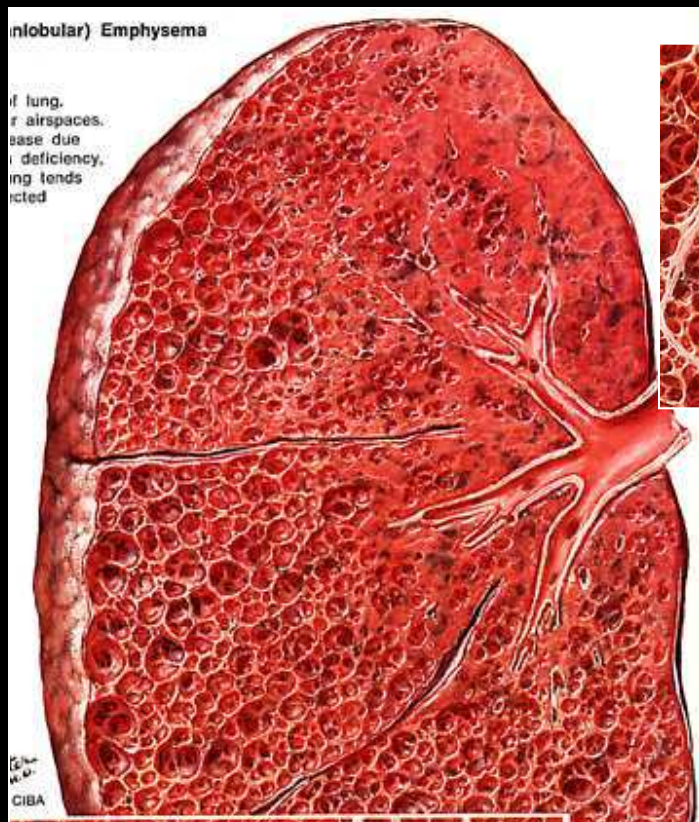
Min-IP ++

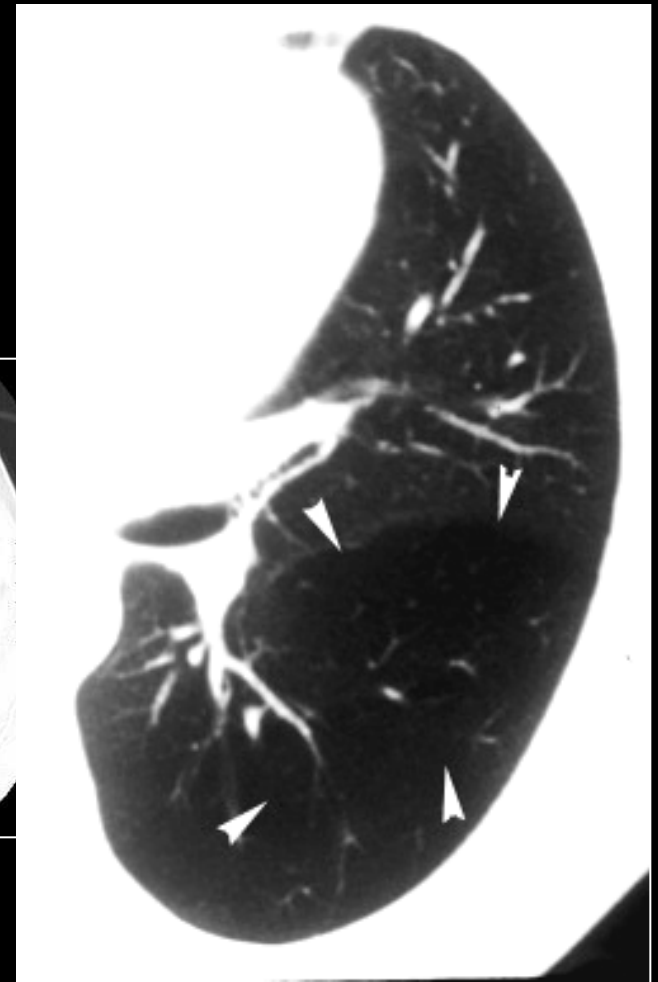
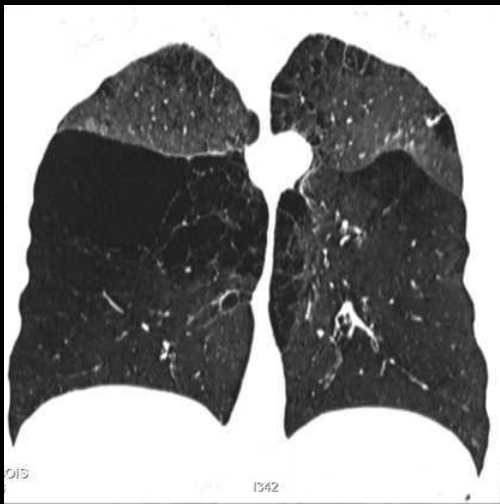
Emphysème panlobulaire

- Déficit en alpha1 anti-trypsine +++
- Prédominance aux bases des poumons
- Destruction TOTALE et LARGE du lobule secondaire en aval de la bronchiole terminale (alvéoles et vaisseaux) donc pas d'effet shunt



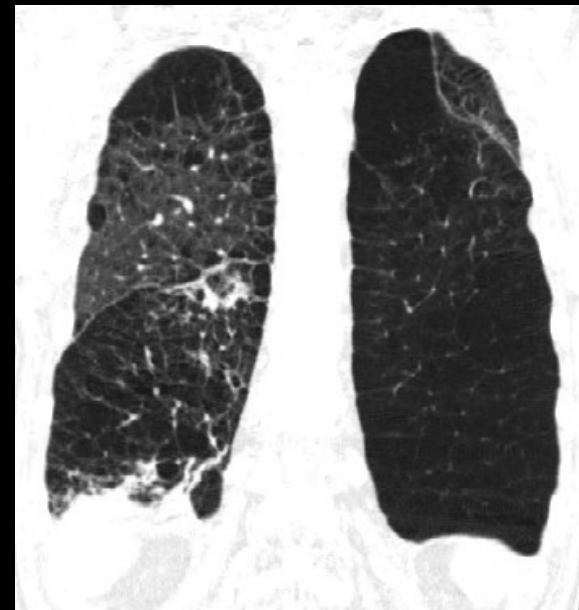
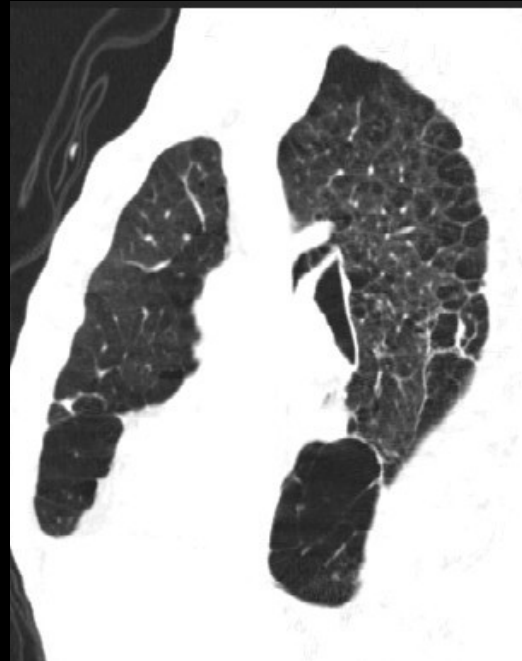
Pink puffer





HRCT :

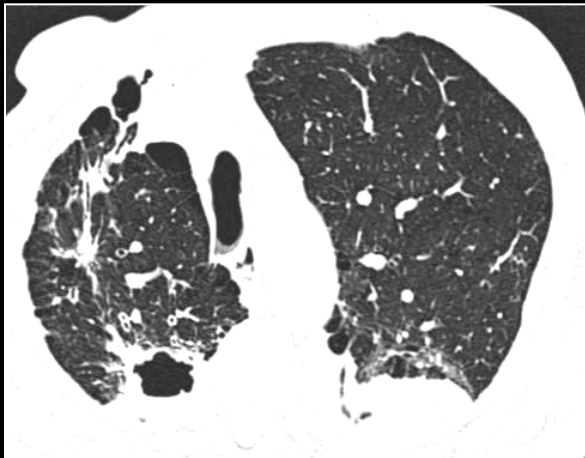
Zone étendue d'hyperclarté uniforme hypovascularisation périphérique



Emphysème panlobulaire

Emphysème paraseptal

- Prédominance sous pleurale et apicale
- Touche la périphérie du lobule pulmonaire (→ au contact des septas conjonctifs)
- Association avec Pneumothorax; emphysème centro-lobulaire et bulleux géant idiopathique
- **HRCT** : petites plages d'hyperclarté sous pleurale délimitées par les septas interlobulaires (// rayon de miel) mais pas de paroi



Emphysème para cicatriciel

- Séquelles tuberculeuses +++
- Lié au processus fibreux rétractile cicatriciel

Insuffisance respiratoire chronique et exacerbation

- IRC
 - $\text{PaO}_2 < 70$ mm Hg en état stable
- Exacerbation
 - Majoration des symptômes respiratoires au-delà des variations quotidiennes

Comment évaluer la sévérité de la BPCO ?

Classification spirométrique de la BPCO

Stade I: léger	VEMS/CVF post-BD < 70%	VEMS post-BD ≥ 80 %
Stade II: modéré		50 % ≤ VEMS post-BD < 80 %
Stade III: sévère		30 % ≤ VEMS post-BD < 50 %
Stade IV: très sévère		VEMS post-BD < 30 % ou VEMS post-BD < 50 % et IRC grave

Index de BODE

0

1

2

3

VEMS (%)

≥ 65

50-64

36-49

≤ 35

Distance (m)

≥ 350

250-349

150-249

≤ 149

Score dyspnée

0-1

2

3

4

IMC

> 21

< 21

Facteurs pronostiques de mortalité

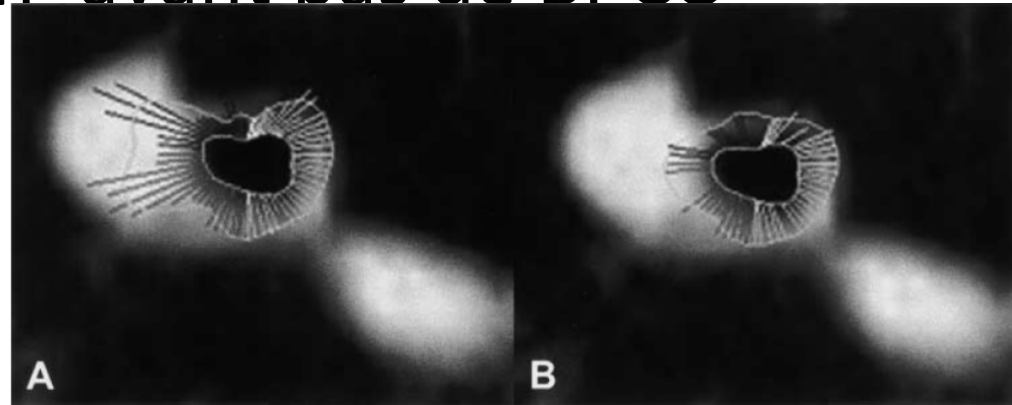
- Dyspnée
- Activité physique et capacité d'effort
- IMC
- Poursuite du tabagisme
- Le phénotype « exacerbateur »
- VEMS, CI/CPT
- Hypertension pulmonaire

Place de la radiographie et du scanner thoracique

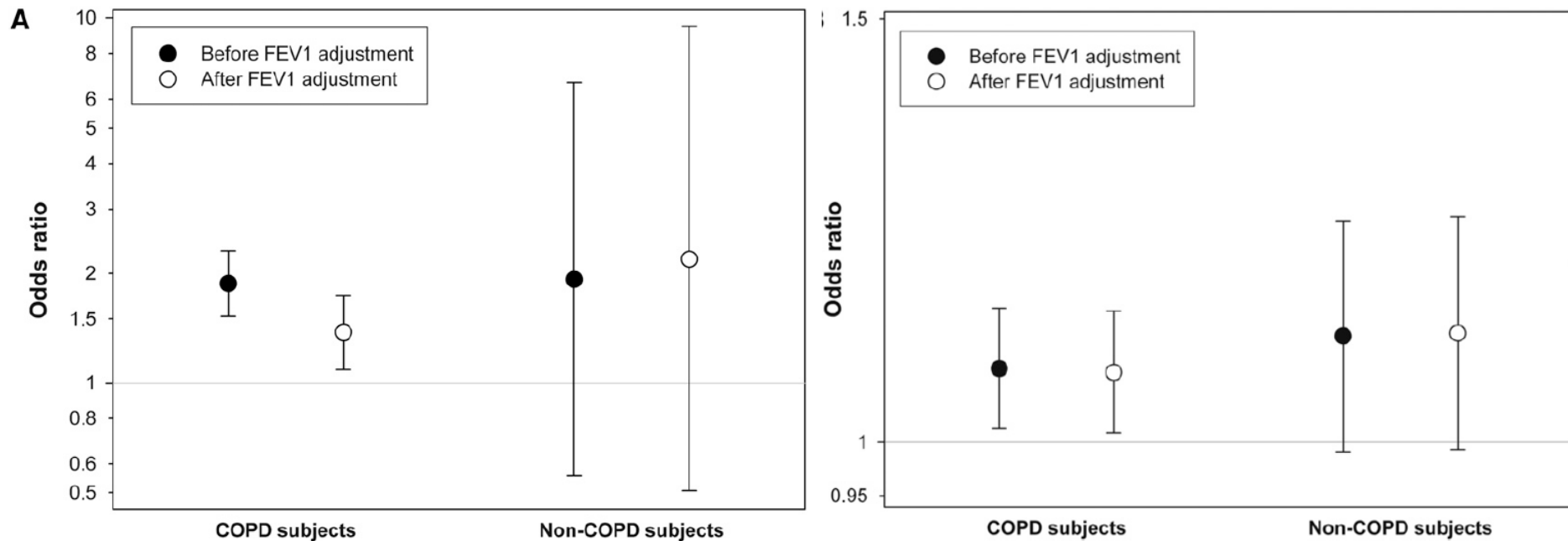
- La Radiographie du thorax ne permet pas d'affirmer le diagnostic de BPCO ni de l'exclure
- RT examen important pour la recherche des comorbidités
- TDM thorax: intérêt avant décision d'un traitement chirurgical
 - La visualisation des anomalies parenchymateuses et des voies aériennes est en cours d'étude

Mesure quantitative de l' emphysème et de l' épaissement des parois des voies aériennes

- 463 patients ayant une BPCO
- 488 sujets fumeurs n' ayant pas de BPCO
- Mesures
 - Spirométrie
 - TDM thorax
 - *Low-attenuation areas* -910 HU
 - *Airway wall thickness* $\bigcirc < 10$ mm
 - Questionnaires symptômes



Mesure quantitative de l' emphysème et de l' épaissement des parois des voies aériennes



Augmentation du score de dyspnée MRC par 10 % d'augmentation des *Low-attenuation areas* -910 HU

Augmentation du score de dyspnée MRC par 0,1 mm d'augmentation de *Airway wall thickness* ● < 10 mm



Therapy at Each Stage of COPD

I: Mild

II: Moderate

III: Severe

IV: Very Severe

- $FEV_1/FVC < 70\%$
- $FEV_1 \geq 80\%$

- $FEV_1/FVC < 70\%$
- $50\% \leq FEV_1 < 80\%$ predicted

- $FEV_1/FVC < 70\%$
- $30\% \leq FEV_1 < 50\%$ predicted

- $FEV_1/FVC < 70\%$
- $FEV_1 < 30\%$ predicted
or $FEV_1 < 50\%$ predicted plus chronic respiratory failure

Active reduction of risk factor(s); influenza vaccination

Add short-acting bronchodilator (when needed)

Add regular treatment with one or more long-acting bronchodilators (when needed); **Add** rehabilitation

Add inhaled glucocorticosteroids if repeated exacerbations

Add long term oxygen if chronic respiratory failure. **Consider** surgical treatments

Conclusions

- BPCO
 - Affection très fréquente
- Tabac et autres facteurs de risque
- Cause d' un handicap respiratoire
- Outils diagnostiques
 - Spirométrie...
- Comorbidités fréquentes
- Traitements: BD, CS inhalé, REE, OLD, contrôle des FR et chirurgie et réhabilitation respiratoire