

COMMENT GÉRER UN NODULE THORACIQUE ?

Pr. Sébastien Couraud

Service de Pneumologie Aigue Spécialisée et cancérologie thoracique

Groupement Hospitalier Sud, Hospices Civils de Lyon

EMR3738 Ciblage Thérapeutique en Oncologie, Programme CIRculating CANcer

Faculté de médecine Lyon Sud, Université Lyon 1

COURS DU GOLF, TOULOUSE, 7 OCTOBRE 2019

Sébastien Couraud - Liens d'intérêt (2016-2019)

Année	2016			2017			2018			2019			
	Société	Congrès	Financ./Equip. Institution	Rémunération personnelle	Congrès	Financ./Equip. Institution	Rémunération personnelle	Congrès	Financ./Equip. Institution	Rémunération personnelle	Congrès	Financ./Equip. Institution	Rémunération personnelle
Amgen													
Astra Zeneca*													
BMS													
Boehringer													
Chugai													
Edimark (éditions)													
Ellipse (éditions)													
ID Solution													
Laidet													
Lilly													
MSD													
Novartis													
Pfizer													
Roche*													
Santor (éditions)													
Sophia Genetics													
Sysmex Innostics													
Takeda													
Vitalaire													
Bayer													

Je ne pratique **aucune consultation libérale ou privée.**

*En lien avec la thématique - **Je ne suis pas rémunéré pour cette présentation**

COMMENT GÉRER UN NODULE THORACIQUE ?

Pr. Sébastien Couraud

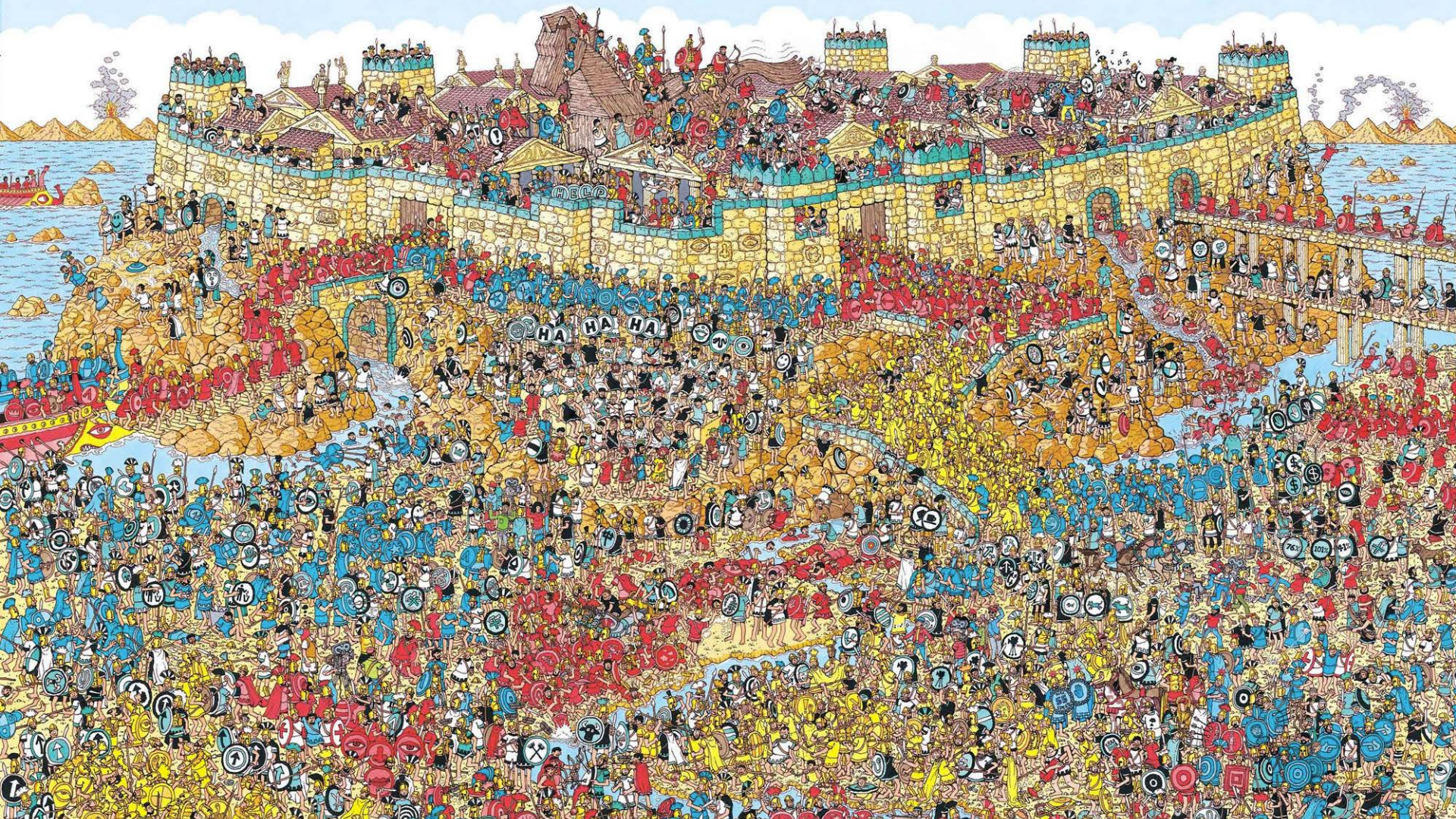
Service de Pneumologie Aigue Spécialisée et cancérologie thoracique

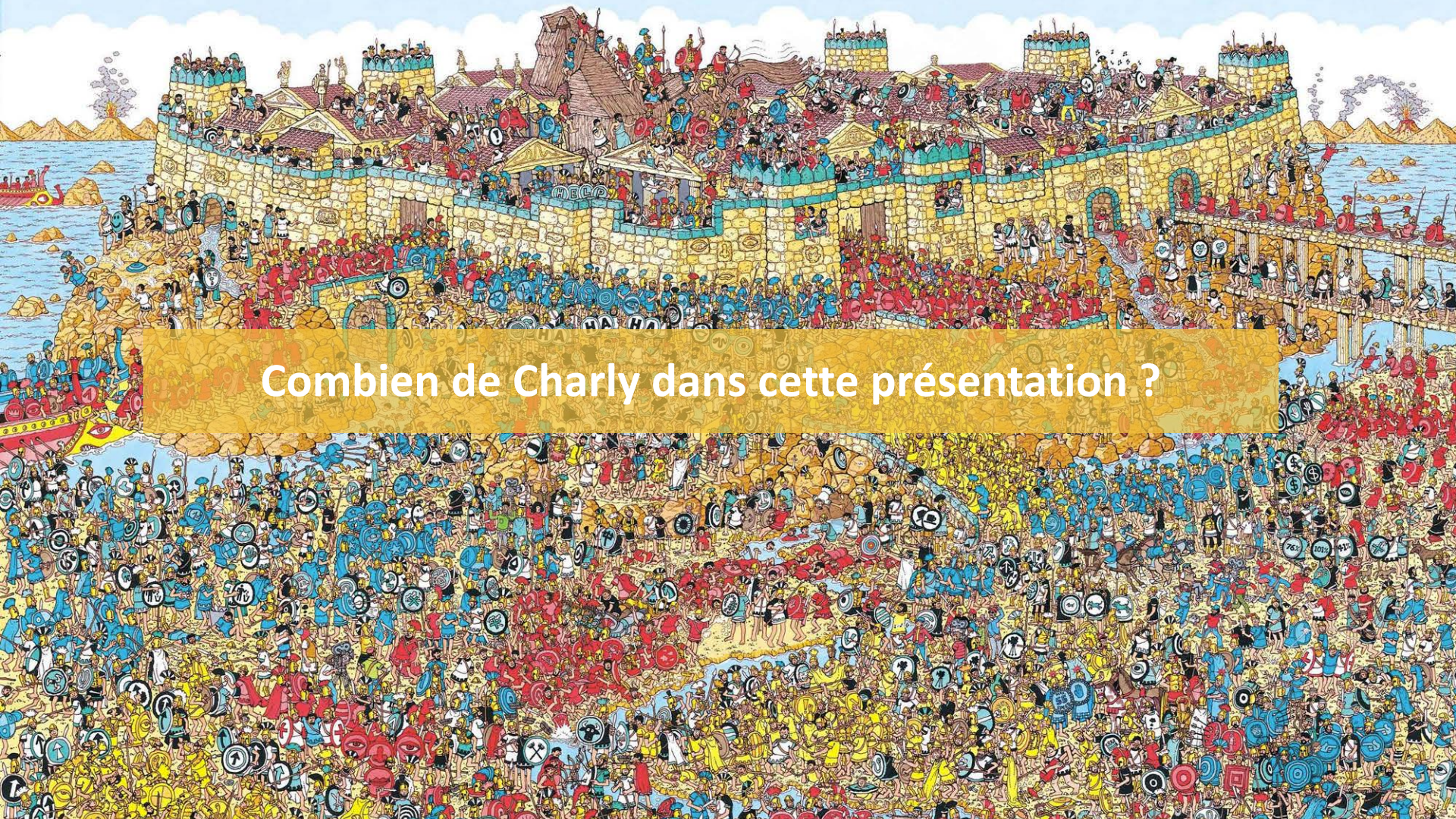
Groupement Hospitalier Sud, Hospices Civils de Lyon

EMR3738 Ciblage Thérapeutique en Oncologie, Programme CIRculating CANcer

Faculté de médecine Lyon Sud, Université Lyon 1

COURS DU GOLF, TOULOUSE, 7 OCTOBRE 2019





Combien de Charly dans cette présentation ?

Définition: une histoire de taille

Micronodule ●
3 mm

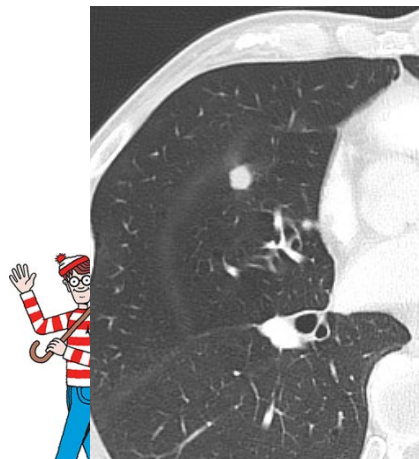
Nodule

Masse

30 mm



<3mm



3-30mm



>30mm

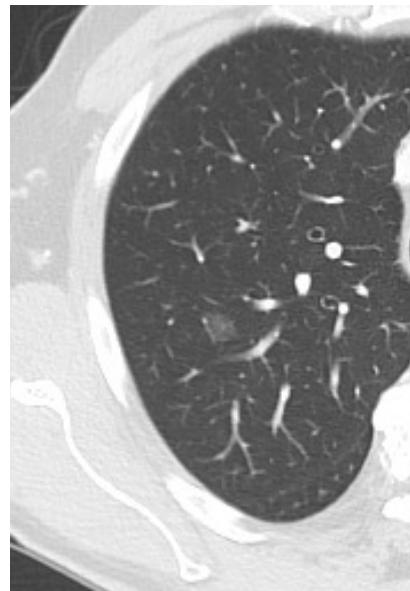
Définition: les lésions élémentaires



Nodule solide



Nodule mixte



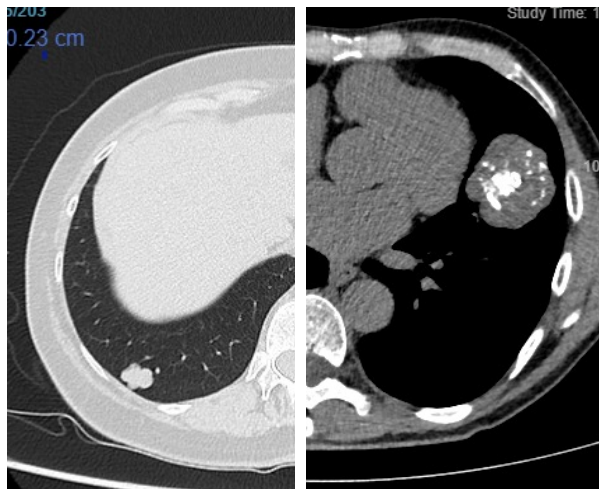
Nodule en verre dépoli

Lésions bénignes



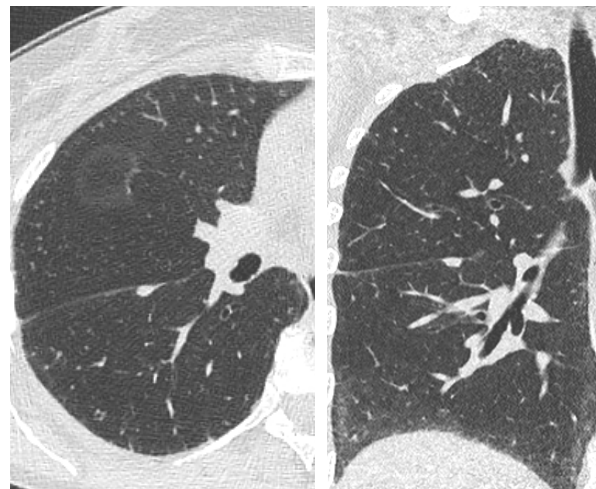
Nodule calcifié

Entièrement / calcification centrale sur deux reconstructions orthogonales / calcification périphérique ou lamellaire



Hamartochondrome typique

Nodule graisseux (-40 à -120 UH), du tissu, et/ou des calcifications



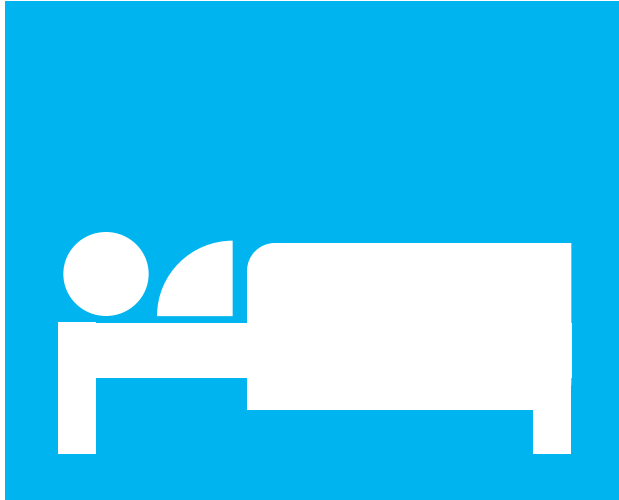
Ganglion intra-pulmonaire

Nodule tissulaire homogène <10mm, triangulaire ou ovale, située <10mm de la plèvre, en dessous du niveau de la carène

RSITÉ
N 1

Deux situations distinctes

Découverte fortuite



Dépistage (individuel)



Hors champ:

- Autres anomalies thoraciques découvertes incidemment;
- Suivi post-exposition des professionnels;
- Suivi des patients pour surveillance après une maladie néoplasique.

Deux situations distinctes fréquentes

Découverte fortuite



Patient symptomatique

8 à 51% des cas selon les séries

Dépistage (individuel)



Sujet à risque (asympto.)

9 à 24% des cas
(NELSON / NLST)

Deux situations distinctes

Découverte fortuite



Patient symptomatique

Comorbidités possibles

Tous âges, tous statuts
tabagique

Dépistage (individuel)



Sujet à risque (asympto.)

Pas de comorbidité sévère

50 (55) - 74 ans, Fumeurs
actifs et ex-fumeurs

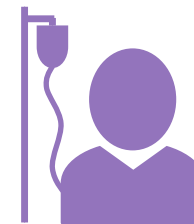
Deux situations distinctes → deux populations différentes



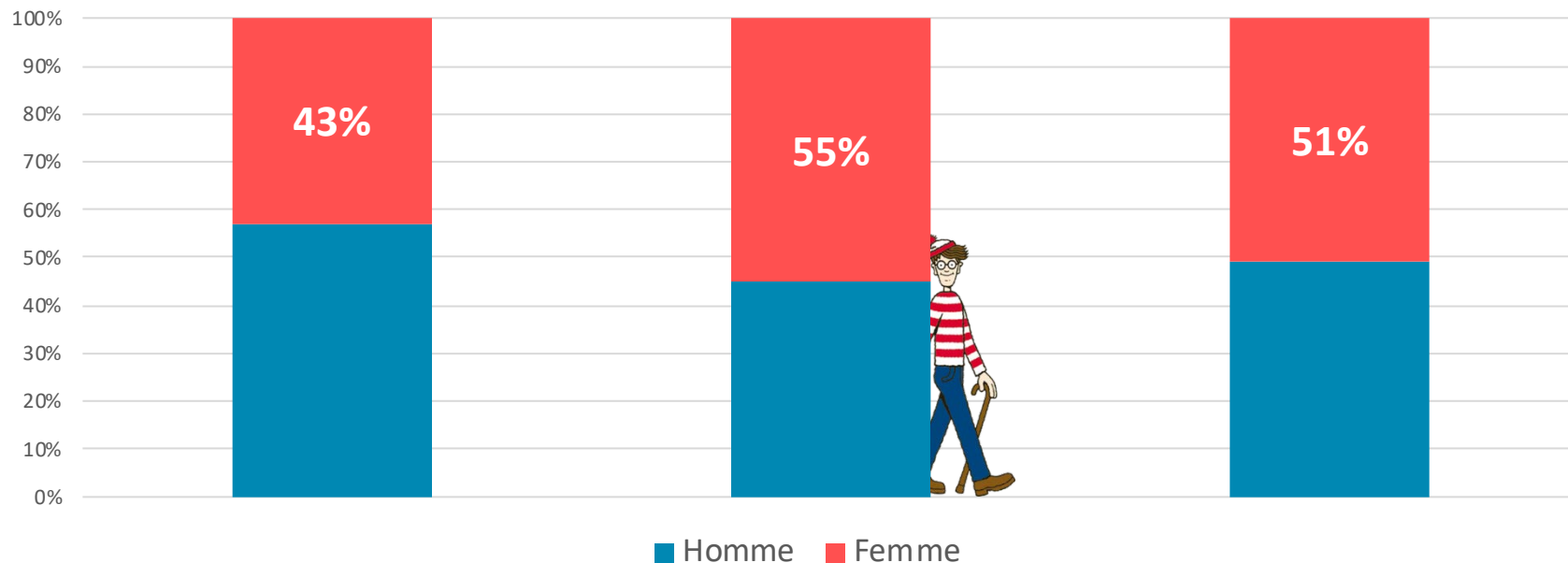
Cancer découverts de manière incidente (N=208)



Cancer dépistés (N=44)



Cancer vus en RCP (N=936)



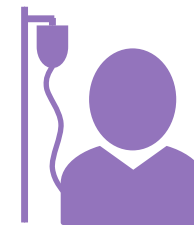
Deux situations distinctes → deux populations différentes



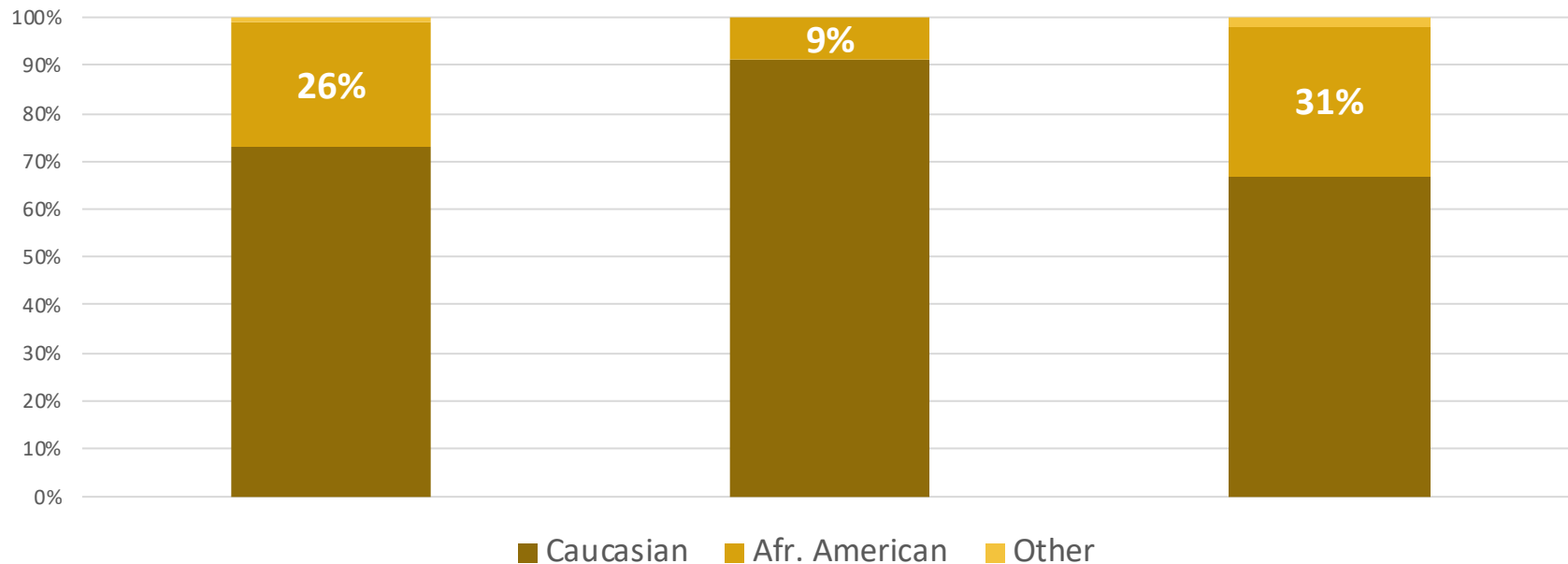
Cancer découverts de manière incidente (N=208)



Cancer dépistés (N=44)



Cancer vus en RCP (N=936)



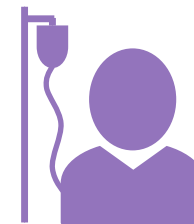
Deux situations distinctes → deux populations différentes



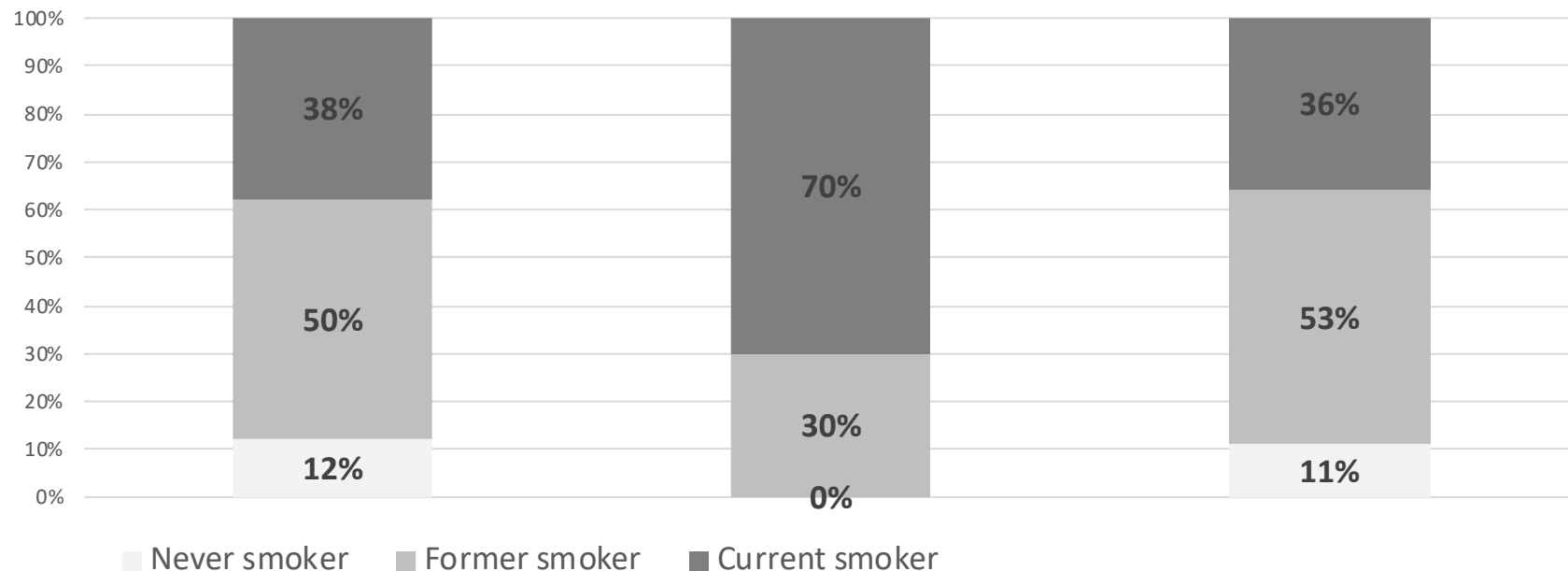
Cancer découverts de manière incidente (N=208)



Cancer dépistés (N=44)



Cancer vus en RCP (N=936)



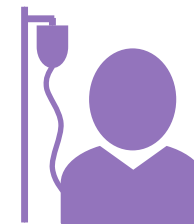
Deux situations distinctes → deux populations différentes



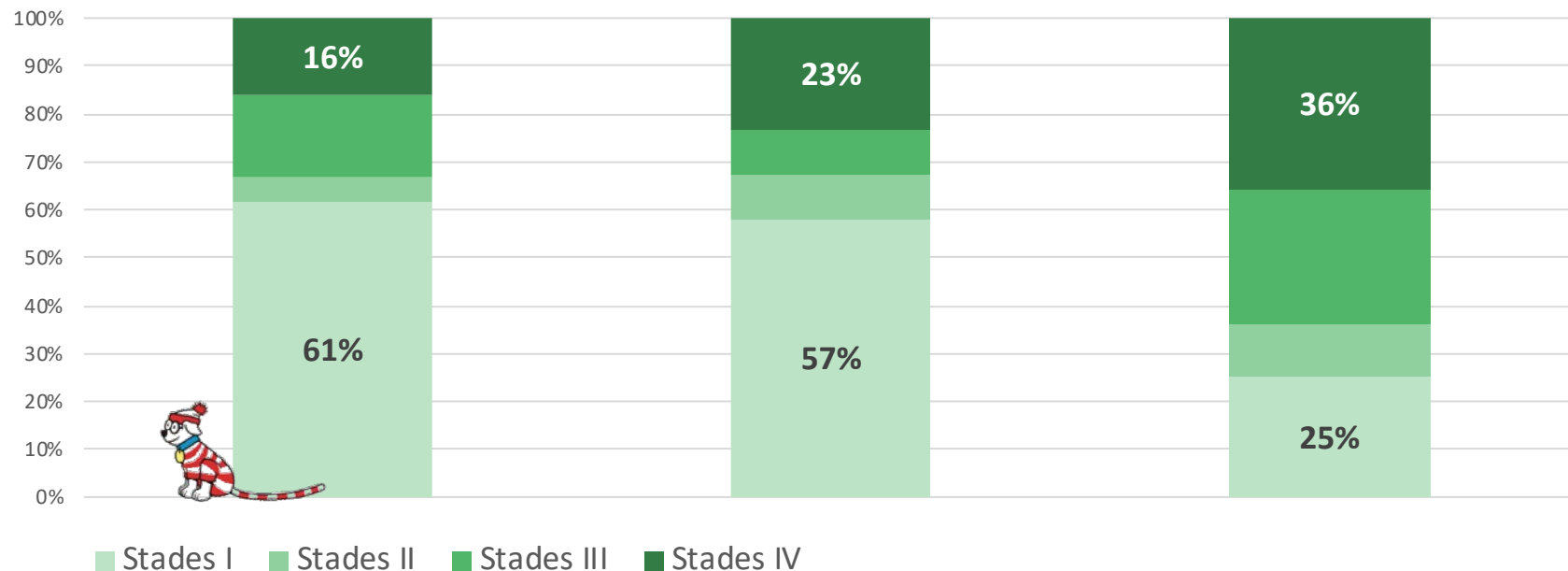
Cancer découverts de manière incidente (N=208)



Cancer dépistés (N=44)

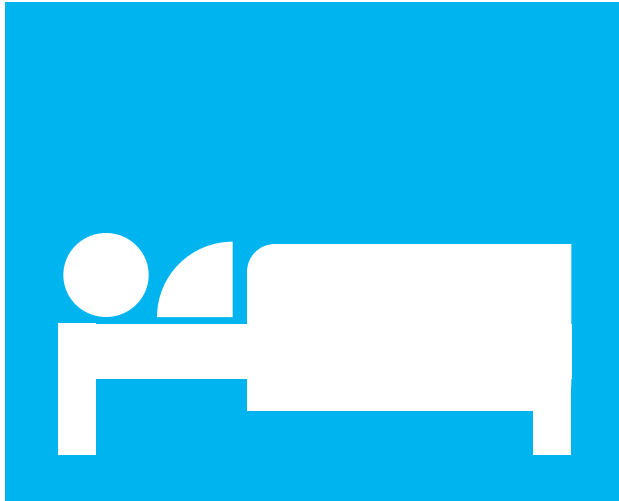


Cancer vus en RCP (N=936)



Deux situations distinctes → deux conduites à tenir

Découverte fortuite



Adaptée des
recommandations des
sociétés savantes

Dépistage (individuel)

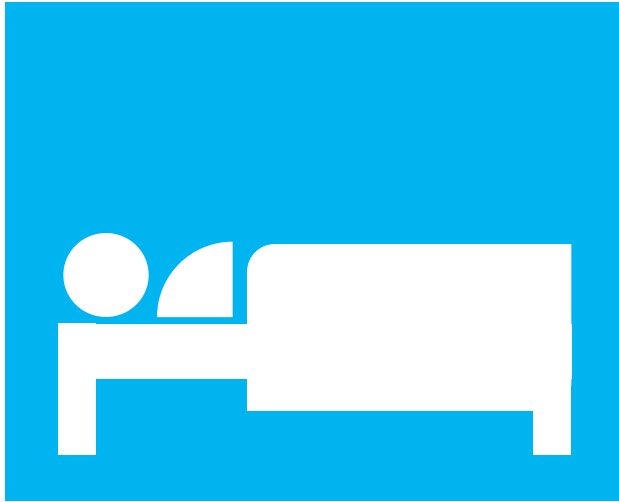


Adaptée des **résultats** des
essais

Patient apte et consentant à recevoir un traitement curatif !

Deux situations distinctes → deux conduites à tenir

Découverte fortuite



Adaptée des
recommandations des
sociétés savantes

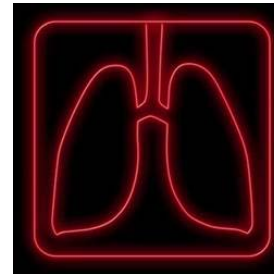


Nodules solides



British
Thoracic
Society

Verre dépolis



Recommandations ACR (Lung-RADS)



Lung-RADS™ Version 1.1

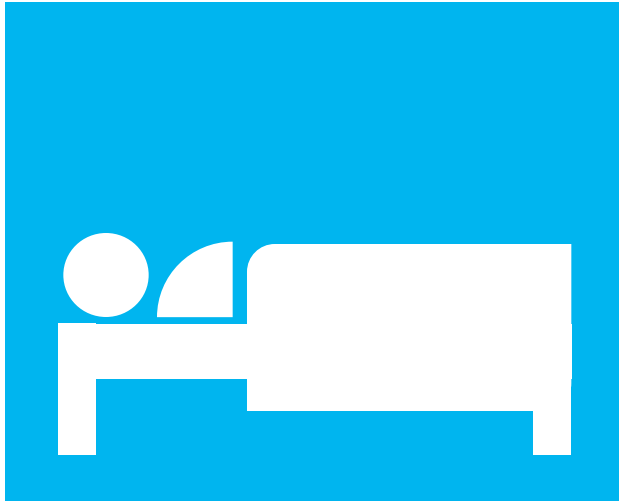
Assessment Categories Release date: 2019

Category Descriptor	Lung-RADS Score	Findings	Management	Risk of Malignancy	Est. Population Prevalence
Incomplete	0	Prior chest CT examination(s) being located for comparison Part or all of lungs cannot be evaluated	Additional lung cancer screening CT images and/or comparison to prior chest CT examinations is needed	n/a	1%
Negative No nodules and definitely benign nodules	1	No lung nodules Nodule(s) with specific calcifications: complete, central, popcorn, concentric rings and fat containing nodules	Continue annual screening with LDCT in 12 months	< 1%	90%
Benign Appearance or Behavior Nodules with a very low likelihood of becoming a clinically active cancer due to size or lack of growth	2	Solid nodule(s): < 6 mm new < 4 mm			
		Part solid nodule(s): < 6 mm total diameter on baseline screening Non solid nodule(s) (GGN): < 30 mm OR ≥ 30 mm and unchanged or slowly growing			
		Category 3 or 4 nodules unchanged for ≥ 3 months			
Probably Benign Probably benign finding(s) - short term follow up suggested; includes nodules with a low likelihood of becoming a clinically active cancer	3	Solid nodule(s): ≥ 6 to < 8 mm at baseline OR new 4 mm to < 6 mm Part solid nodule(s) ≥ 6 mm total diameter with solid component < 6 mm OR new < 6 mm total diameter Non solid nodule(s) (GGN) ≥ 30 mm on baseline CT or new	6 month LDCT	1-2%	5%

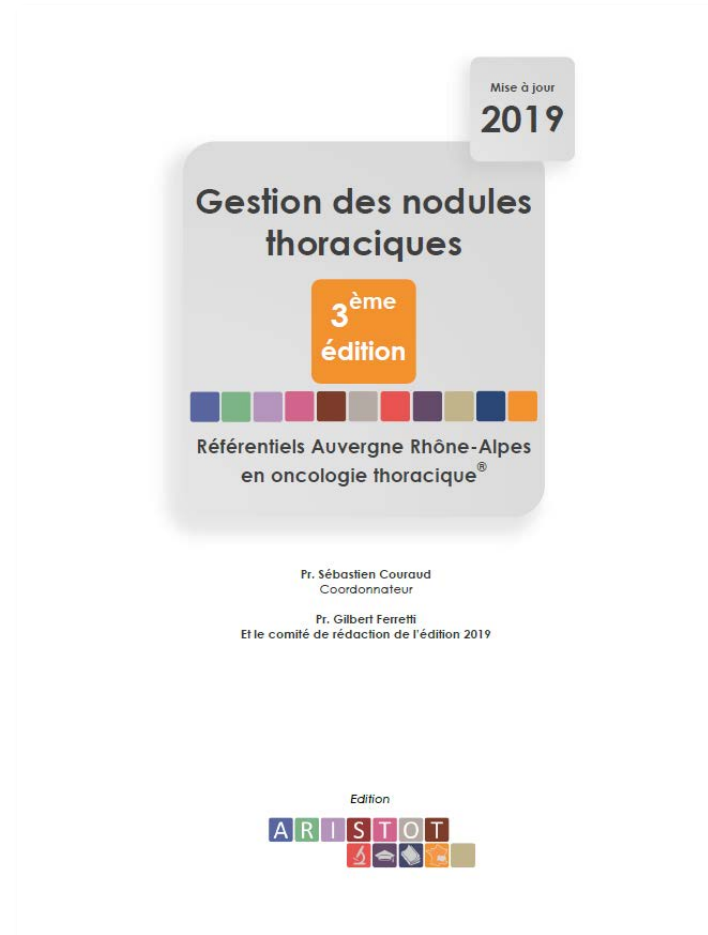
Probably Suspicious Findings for which additional diagnostic testing is recommended	4A	Solid nodule(s): ≥ 8 to < 15 mm at baseline OR growing < 8 mm OR new 6 to < 8 mm	3 month LDCT; PET/CT may be used when there is a ≥ 8 mm solid component	5-15%	2%
		Part solid nodule(s): ≥ 6 mm with solid component ≥ 6 mm to < 8 mm OR with a new or growing < 4 mm solid component Endobronchial nodule			
Suspicious Findings for which additional diagnostic testing and/or tissue sampling is recommended	4B	Solid nodule(s) ≥ 15 mm OR new or growing, and ≥ 8 mm	Chest CT with or without contrast, PET/CT and/or tissue sampling depending on the probability of malignancy and comorbidities. PET/CT may be used when there is a ≥ 8 mm solid component. For new large nodules that develop on an annual repeat screening CT, a 1 month LDCT may be recommended to address potentially infectious or inflammatory conditions	> 15%	2%
	4X	Part solid nodule(s) with: a solid component ≥ 8 mm OR a new or growing ≥ 4 mm solid component			
Other Clinically Significant or Potentially Clinically Significant Findings (non lung cancer)	S	Modifier - may add on to category 0-4 coding	As appropriate to the specific finding	n/a	10%
Volumetric measurements		1.5 mm = 1.8 mm ³ 4 mm = 33.5 mm ³ 6 mm = 113.1 mm ³ 8 mm = 268.1 mm ³	10 mm = 523.6 mm ³ 15 mm = 1767.1 mm ³ 20 mm = 4188.8 mm ³ 30 mm = 14137.2 mm ³		

Deux situations distinctes → deux conduites à tenir

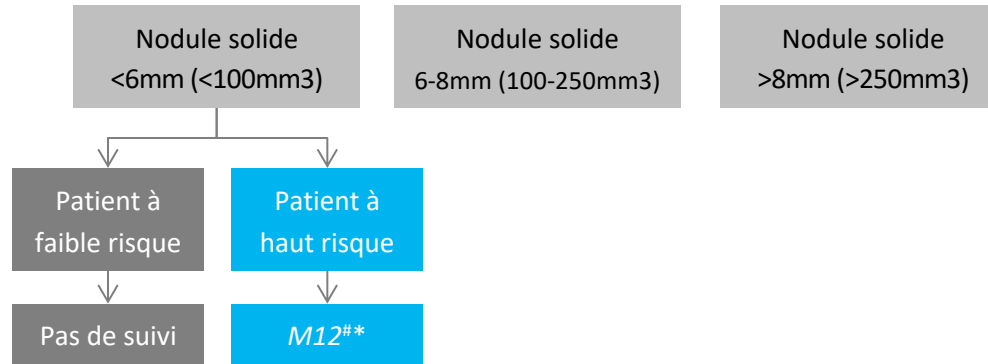
Découverte fortuite



Adaptée des
recommandations des
sociétés savantes
→ *Fleischner Society*



Découverte fortuite d'un nodule solide



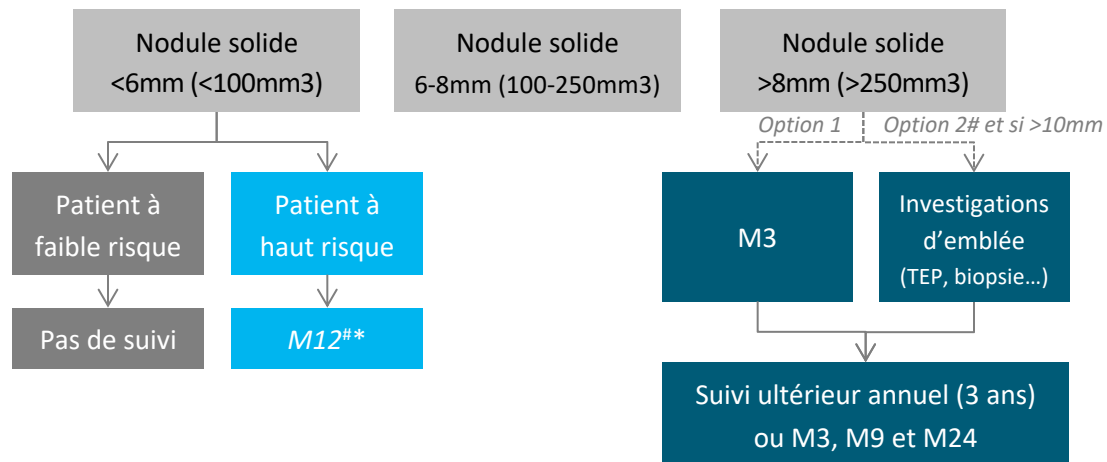
Facteurs de risque AACP / Fleischner

Non applicable: <35 ans, immunodéprimés.

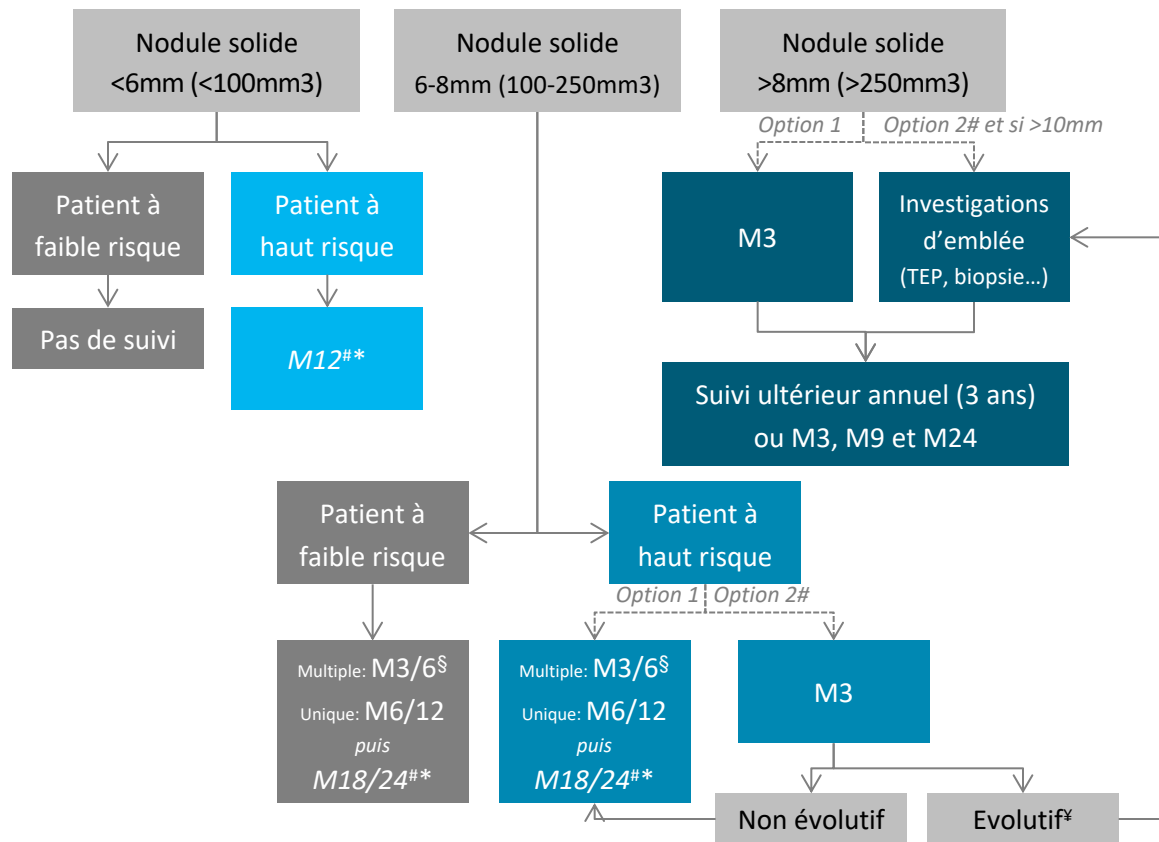
	AACP Faible (<5%)	AACP intermédiaire (5-65%)	AACP élevé (>65%)
Age	Jeune*	Toutes les caractéristiques des deux autres catégories non présentes	Plus âgé*
Tabac	Non / faible*		Fumeur*
Taille	Petit*		Plus élevée*
Contours	Réguliers		Spiculés, irréguliers
Localisation	Hors lobes supérieurs		Lobes supérieurs
Evolutivité	Diminution / stabilité ^α		Progression
Fixation en TEP	Faible	Intermédiaire	Elevée

* Pas de seuil; basé sur le jugement clinique - α(quasi)disparition
 Diminution en taille persistante ou progressive
 Absence d'évolution à 2 ans (solides) ou 3-5 ans (verre dépolis)

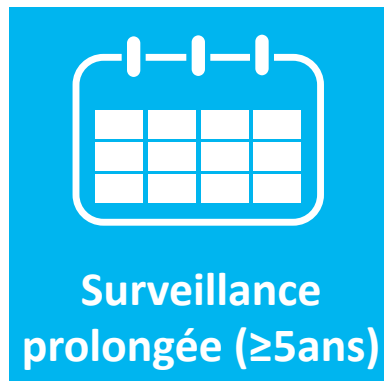
Découverte fortuite d'un nodule solide



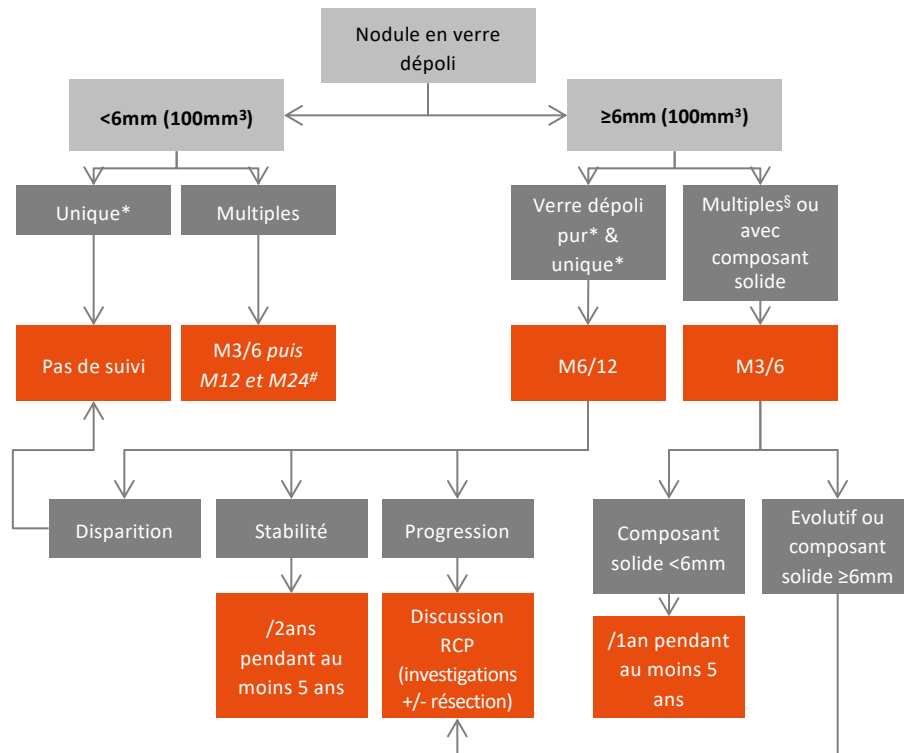
Découverte fortuite d'un nodule solide



Nodules en verre dépoli: les 5 commandements



Découverte fortuite d'un nodule en verre dépoli



Deux situations distinctes → deux conduites à tenir

Dépistage (individuel)

Essai (Pays)	Bras contrôle	Rythme des scanners (ans)								N exp. N cont.	Age					Tabac	Autres critères d'inclusion	Interp. Nodule	Résultat Mortalité par cancer du poumon (mortalité globale)	Durée du suivi
		0	1	2	3	4	5	6	7		8	4-5	5-6	6-7	7-8					
DEPISCAN FR	Radio.									385 380						>15cig/ >20ans Ex. <15a		NELSON	Non évalué	<2 ans
NLST US	Radio.									26722 26732						>30P1 Ex<15a		NLST >40mm	-20% [0.73-0.93] (-6.7% [0.86-0.99])	6,5ans
DANTE IT	Radio TO puis observ.									1264 1186							Hommes uniquement	Groupé avec MILD -17% [0.61-1.12] (-11% [0.74-1.06])	8 ans	
MILD IT	Observ.									2376 1723						>20PA Ex<10a			-39% [0.39-0.95] (-20% [0.62-1.03])	10 ans
DLCST* DK	Observ.									2052 2052							VEMS >30%	+3% [0.66-1.6] (+2% [0.82-1.27])	5 ans	
ITALUNG* IT	Observ.									193 193								-30% [0.47-1.03] (-17% [0.67-1.03])	10 ans	
LUSI* DE	Observ.									2029 2033						>15cig/ >25a OR >10cig/ >30a Ex. <10y		NELSON	M -6% [0.54-1.61] F -69% [0.10-0.96]	8,8 ans
NELSON FR	Observ.																	M -26% [0.60-0.91] F -39% [0.35-1.04]	10 ans	
UKLS* UK	Observ.									1000 1000							LLP≥5%	Non rapporté	-	
JECS JP	Radio.									1000 1000						<30PA			En cours	-
AME ES	Observ.									35 35						>20PA Ex. <15a	ATCD fam / pers. cancer Exp. Professionnelle, tabac passif, huiles de cuissons	NLST >40mm	En cours	-



Adaptée des résultats des essais

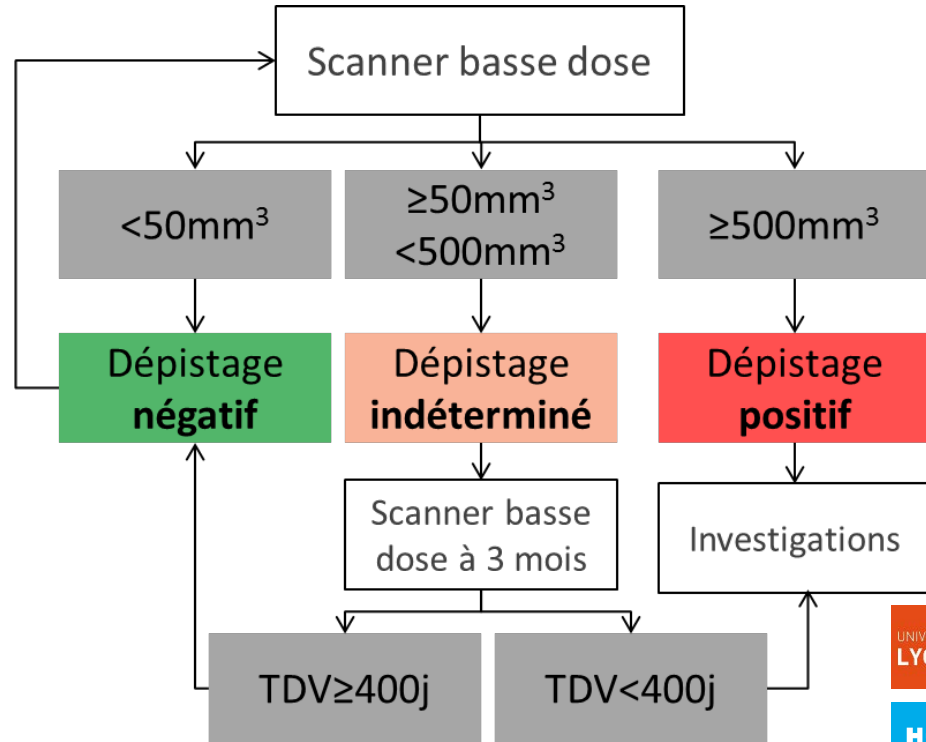
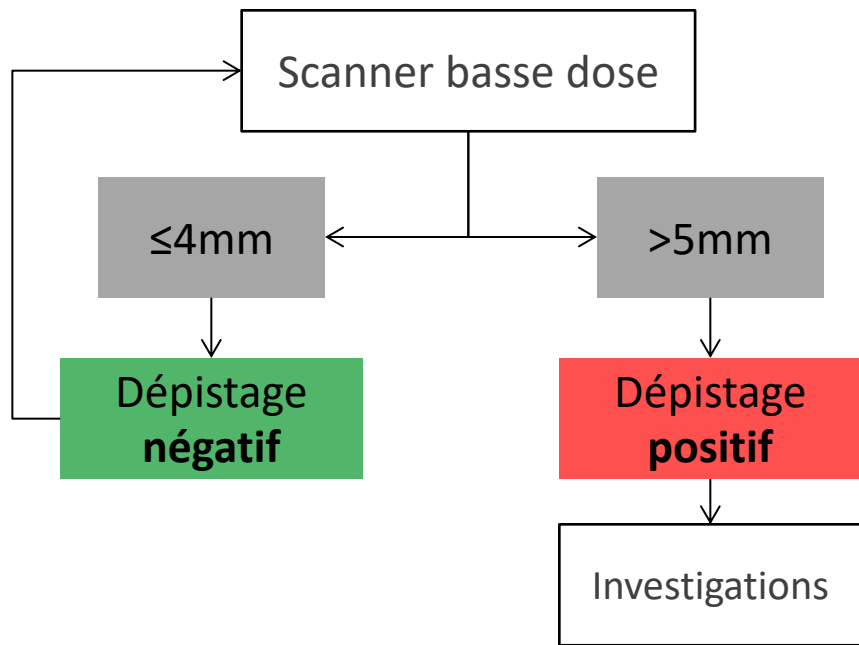
Deux situations distinctes → deux conduites à tenir



NLST



NELSON



The National Lung Screening Trial Research Team. *N Engl J Med.* 2011;365(5):395-409

van Klaveren R-J et al., *N Engl J Med* 2009;361:2221-9
Horeweg N, et al., *Eur Respir J.* 2013;42(6):1659-67

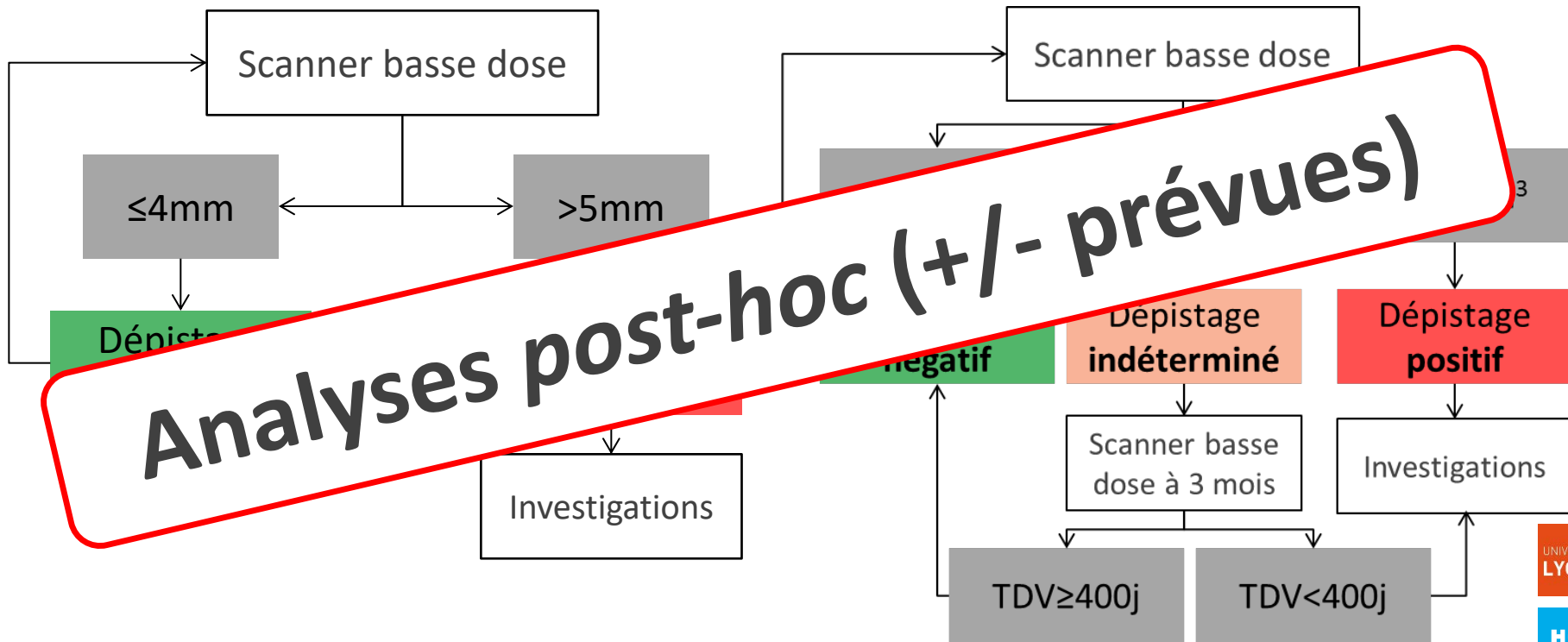
Deux situations distinctes → deux conduites à tenir



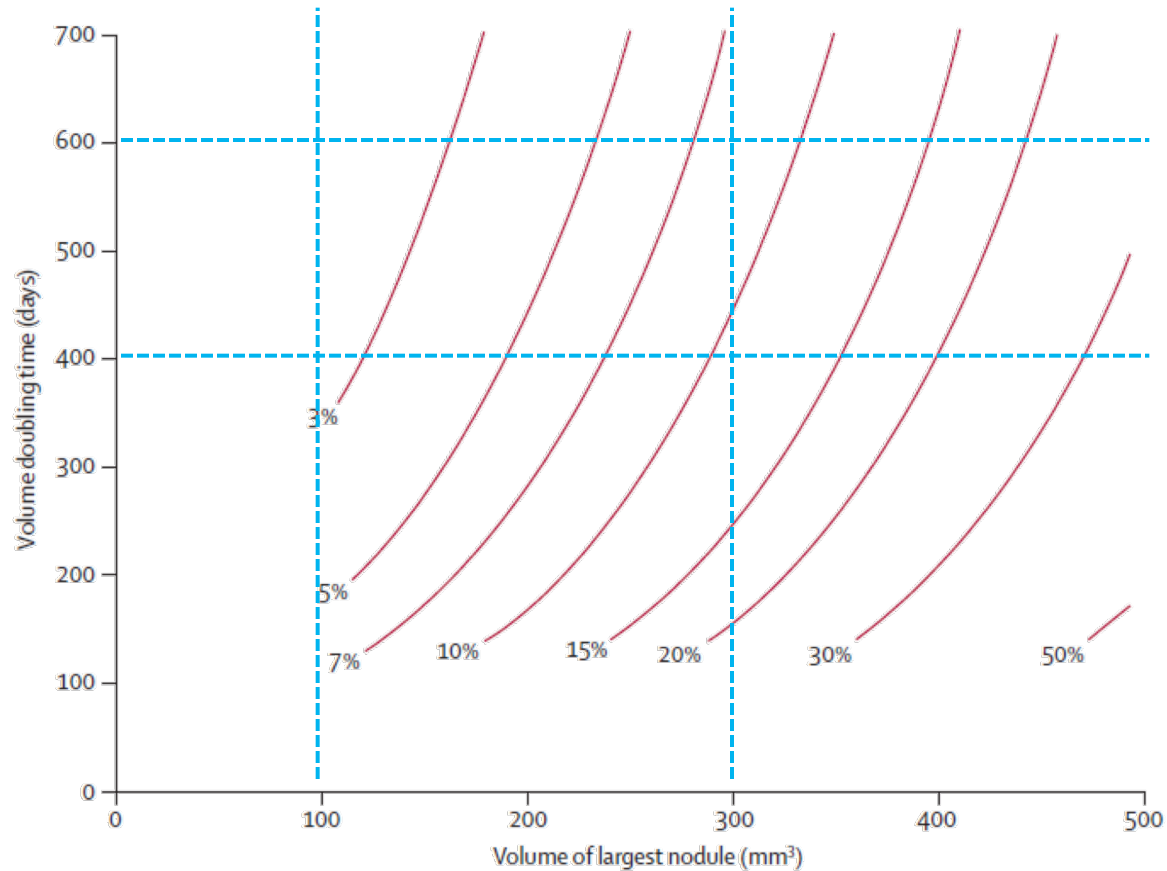
NLST



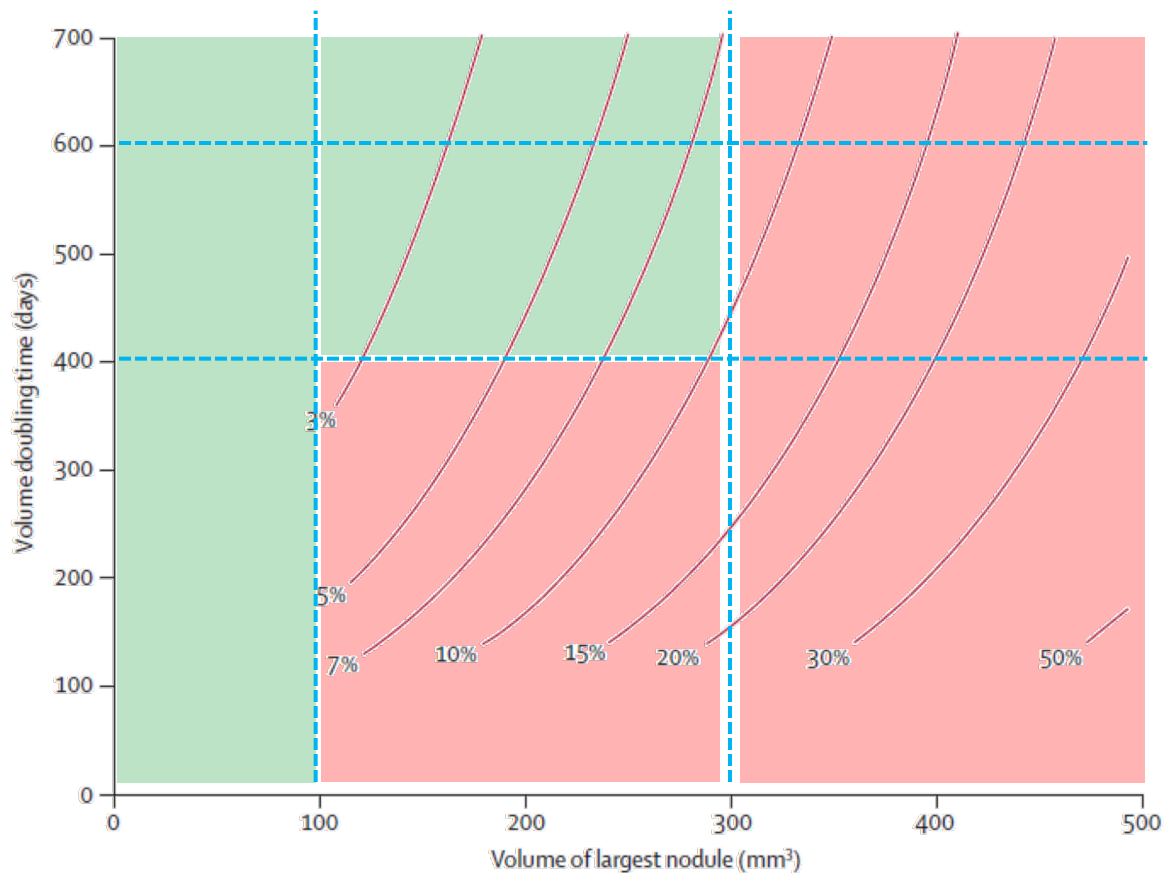
NELSON



NELSON *post-hoc*: nouveaux seuils ?

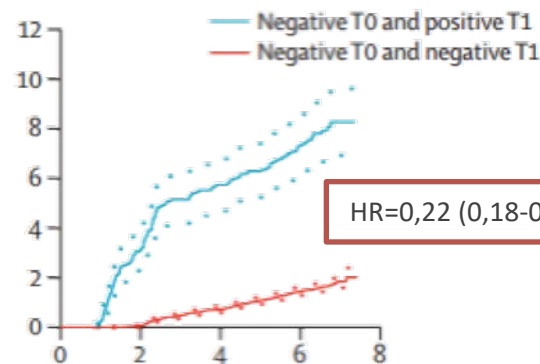
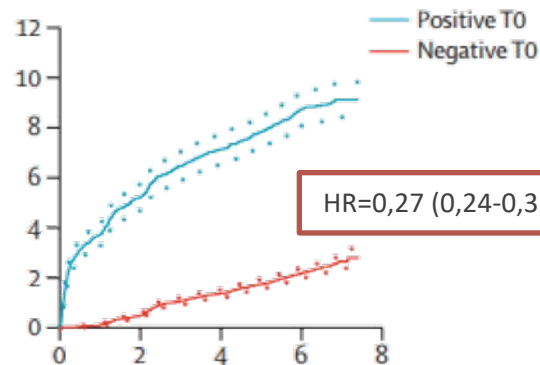


NELSON *post-hoc*: nouveaux seuils ?

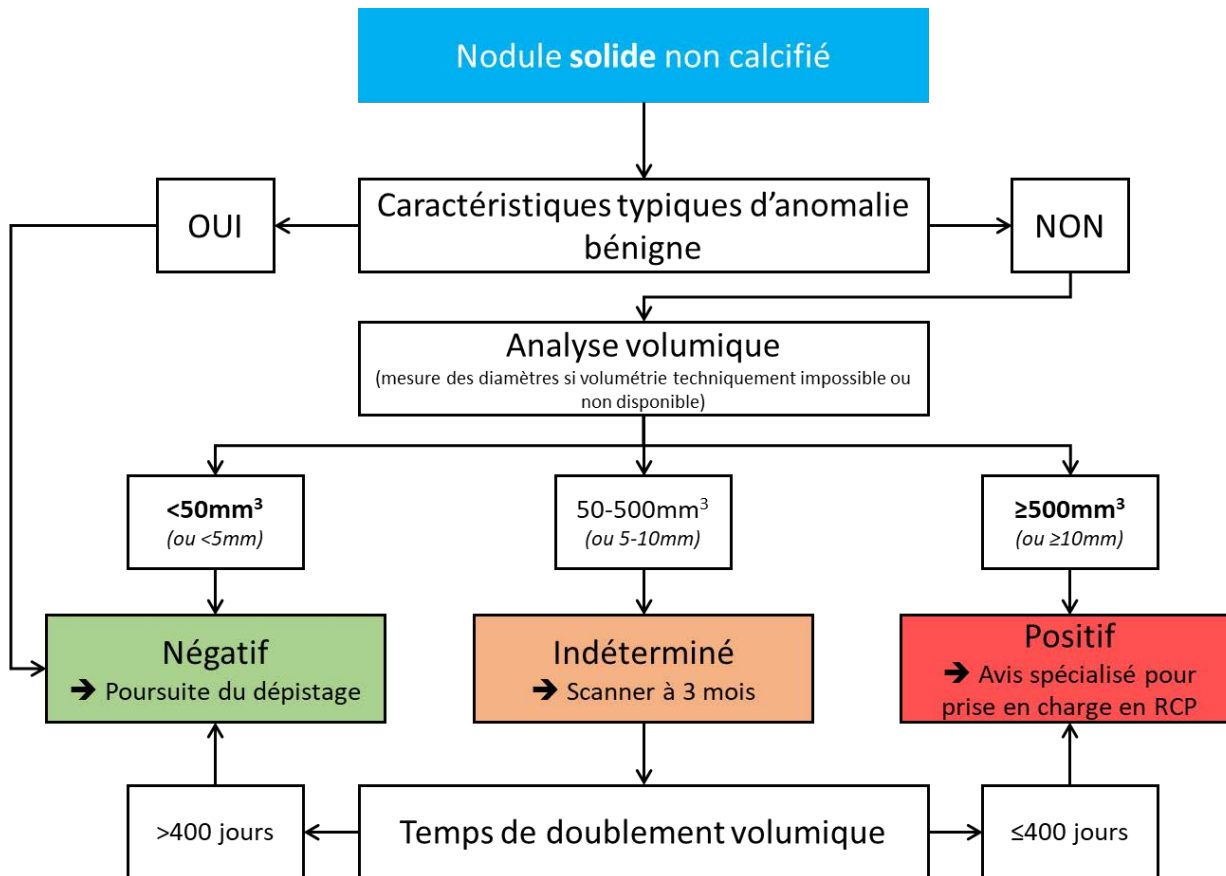


	N	Lung cancer incidence rate (95% CI)*	Lung cancer mortality rate (95% CI)†
All participants who had a T0 screen	26 231	661.23 (622.07-702.21)	277.20 (252.28-303.90)
Positive T0 screen	7165	1474.87 (1361.23-1595.48)	523.58 (458.37-595.47)
Negative T0 screen	19 066	371.88 (337.97-408.26)	185.82 (162.17-211.93)
Negative T0 and positive T1 screens	1908	1259.61 (1062.98-1482.19)	521.86 (400.09-668.98)
Negative T0 and T1 screens	16 213	248.65 (219.06-281.12)	129.17 (108.15-153.08)
Negative T0 and subsequent positive	2907	1333.49 (1168.09-1515.74)	528.95 (428.46-645.94)
Negative T0, T1, and T2 screens (from T0)	14 686	162.97 (138.17-190.93)	93.57 (75.04-115.28)

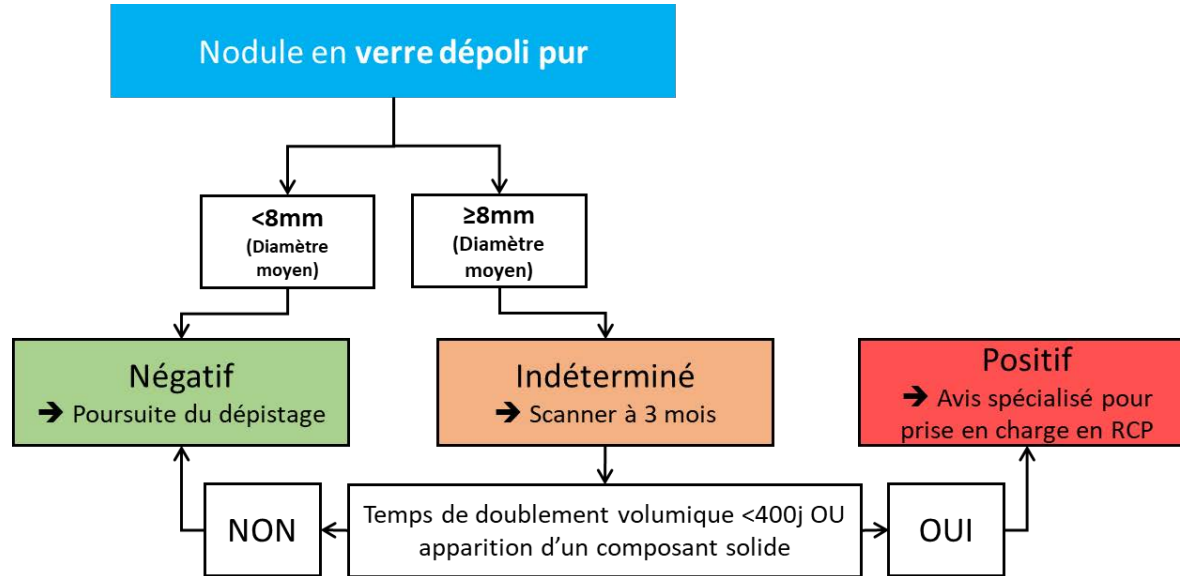
Table 3: Incidence and mortality of lung cancer in participants who had a T0 screen, by screen results



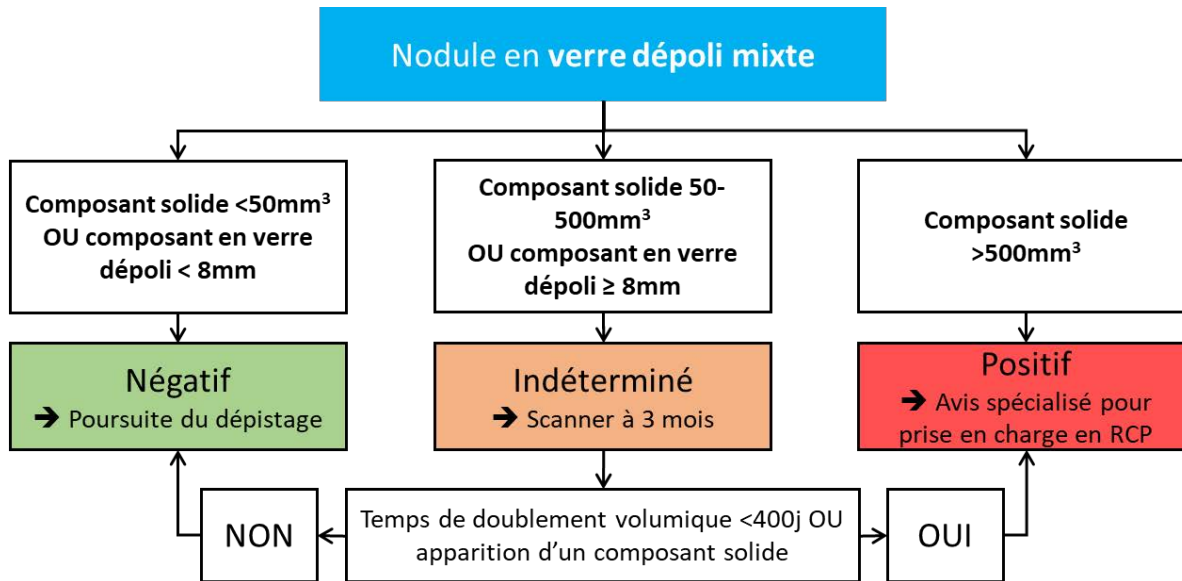
Recommandations France : nodule solide



Recommandations France : nodule en verre dépoli pur



Recommandations France : nodule en verre dépoli mixte



Deux situations distinctes → deux conduites à tenir

Découverte fortuite



Adaptée des recommandations Fleischner

Dépistage (individuel)












Adaptée des résultats des essais

NON

Eligible au dépistage ?

OUI

Scores prédictifs de cancer bronchique

Variables		Modèles	Bach	Spitz	LLP	LLPv2	Hoggart	Kovalchik	PLCO ₂₀₁₂	PLCO ₂₀₁₄	PLCO _{results}
											
Socio-démo	Age										
	Sexe										
	Origine ethnique										
	Education										
	IMC										
ATCD pers. et fam.	BPCO, bronchite chronique										
	Emphyseme										
	Rhinite allergique, Asthme										
	Pneumonie										
	Tuberculose										
	ATCD pers. Cancer										
ATCD fam. Cancer poumon											
Statut tabac	Fumeur actif/ex-										
	PA / cig-j										
	Durée tabac										
	Durée sevrage										
	Age de début										
Age de sevrage											
Exp. Env.	Amiante										
	Tabagisme passif (non-fumeurs)										
	Poussière										
C	T	Scanner antérieur (négatif)									

Couraud S. Not published / Adapted from: Li K, *Cancer Prevention Research*. 2015 Sep 1;8(9):777–85 ; Tammemägi MC, *PLoS Medicine*. 2014 Dec 2;11(12):e1001764; Field JK, *Thorax*. 2015 Dec ; Hoggart C, *Cancer Prevention Research*. 2012 Jun 1;5(6):834–46. Kovalchik S et al. *N Engl J Med* 2013;369:245-54; Tammemagi MC et al, *JAMA Network Open*. 2019;2(3):e190204.

Prédiction personnalisée du risque de cancer: **PLCO**2012

Variable	Type
Age	N Années
Niveau d'éducation	1. <Bac / 2. Bac / 3. Post-Bac / 4. Etudes supérieures / 5. Diplôme de Bac +2 / 6. >Bac + 5
IMC	Kg/m ²
BPCO / Emphysème / bronchite chronique	1. OUI / 0. NON
ATCD personnel de cancer	1. OUI / 0. NON
ATCD familial de cancer du poumon	1. OUI / 0. NON
Ethnie	Categ. US
Statut tabagique	0. Ex-Fumeur / 1. Fumeur actif
N moy cig fumées/j	N
Durée tabagisme	N Années
N années depuis arrêt tabac	N années

Tammemagi MC, et al. *N Engl J Med.* 2013;368(8):728-36.

<https://brocku.ca/lung-cancer-screening-and-risk-prediction/risk-calculators/>

Prédiction personnalisée du risque de cancer: **PLCO**2012

Variable	Type
Age	N Années
Niveau d'éducation	1. <Bac / 2. Bac / 3. Post-Bac / 4. Etudes supérieures / 5. Diplôme de Bac +2 / 6. >Bac + 5
IMC	Kg/m ²
BPCO / Emphysème / bronchite chronique	1. OUI / 0. NON
ATCD personnel de cancer	1. OUI / 0. NON
ATCD familial de cancer du poumon	1. OUI / 0. NON
Ethnie	Categ. US
Statut tabagique	0. Ex-Fumeur / 1. Fumeur actif
N moy cig fumées/j	N
Durée tabagisme	N Années
N années depuis arrêt tabac	N années



➔ Risque de cancer du poumon dans les 6 ans __%

Tammemagi MC, et al. *N Engl J Med.* 2013;368(8):728-36.

<https://brocku.ca/lung-cancer-screening-and-risk-prediction/risk-calculators/>

Prédiction personnalisée du risque de cancer: **PLCO**₂₀₁₂

Variable	Type
Age	N Années
Niveau d'éducation	1. <Bac / 2. Bac / 3. Post-Bac / 4. Etudes supérieures / 5. Diplôme de Bac +2 / 6. >Bac + 5
IMC	Kg/m ²
BPCO / Emphysème / bronchite chronique	1. OUI / 0. NON
ATCD personnel de cancer	1. OUI / 0. NON
ATCD familial de cancer du poumon	1. OUI / 0. NON
Ethnie	Categ. US
Statut tabagique	0. Ex-Fumeur / 1. Fumeur actif
N moy cig fumées/j	N
Durée tabagisme	N Années
N années depuis arrêt tabac	N années

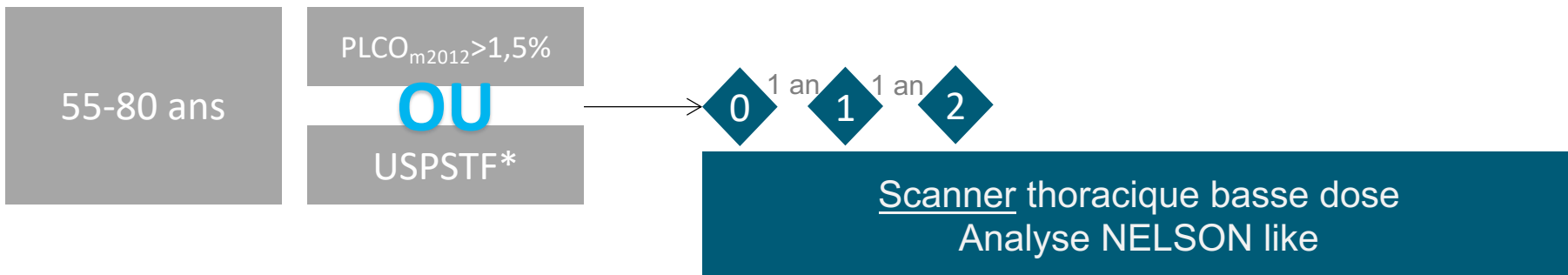


➔ Risque de cancer du poumon dans les 6 ans __%

Seuil >1,5%

Tammemagi MC, et al. *N Engl J Med.* 2013;368(8):728-36.

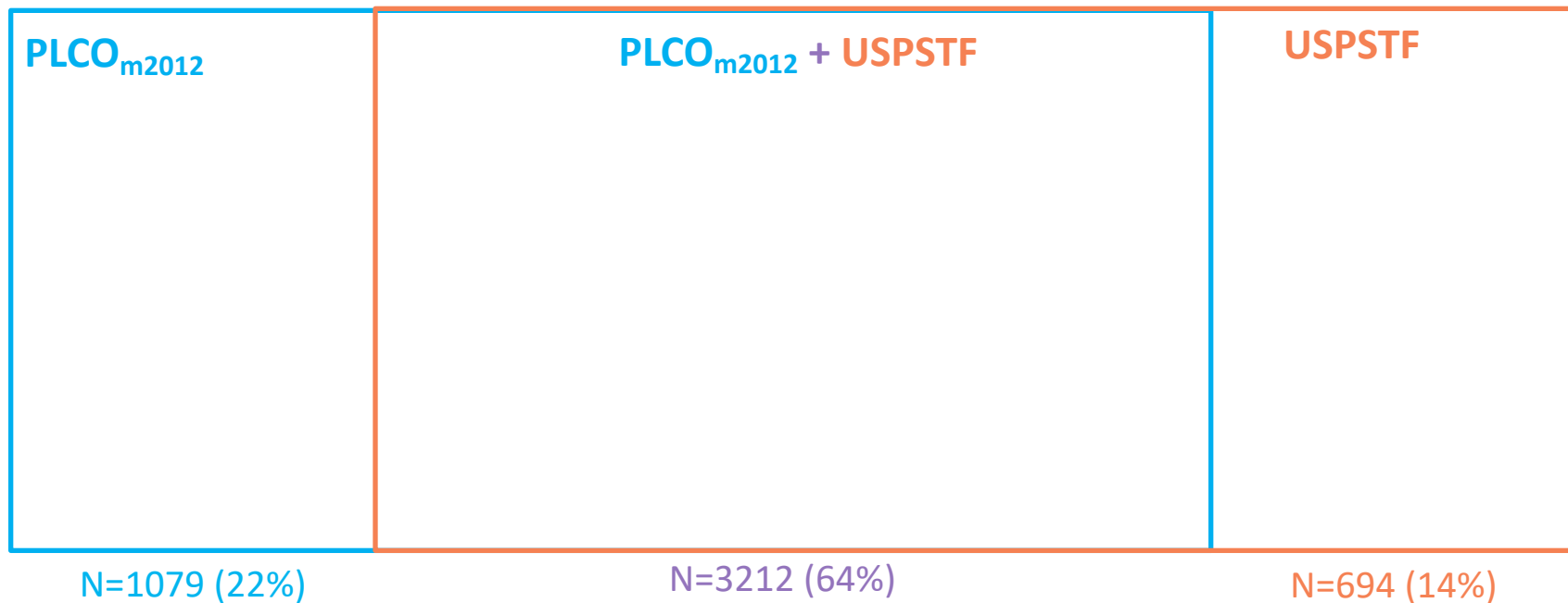
<https://brocku.ca/lung-cancer-screening-and-risk-prediction/risk-calculators/>



ILST: place des scores de risques

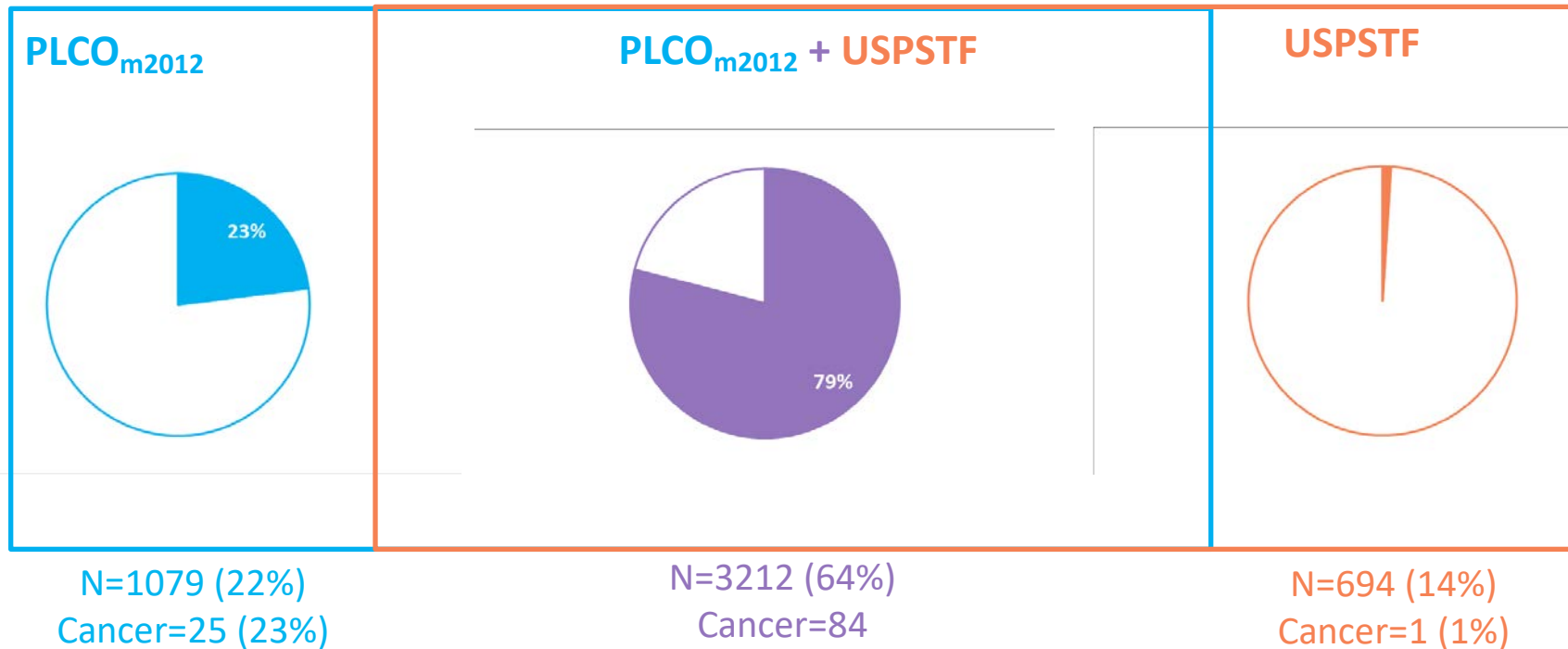


N=4985
Cancer=107



ILST: place des scores de risques

N=4985
Cancer=107



Score de malignité des nodules

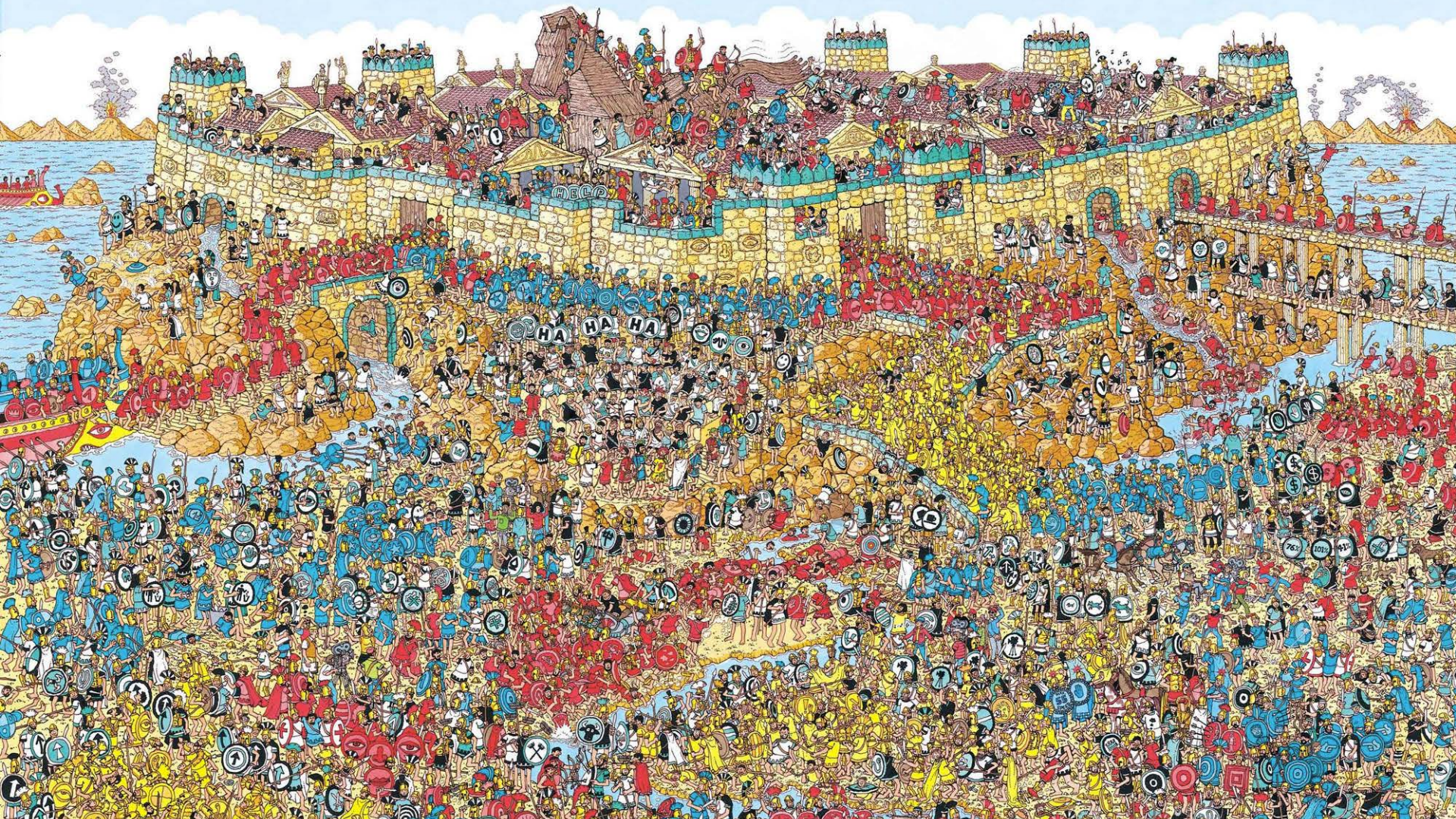
Variable	Modalité
Age	Années
Sexe	0. Homme / 1. Femme
ATCD familial de cancer du poumon	0. Non / 1. Oui
Emphysème	0. Non / 1. Oui
Taille du nodule	Mm
Type de nodule	verre dépoli / Mixte / Solide
Territoire supérieur	0. Non / 1. Oui
Spiculation	0. Non / 1. Oui
Nombre de nodule	N

→ Probabilité que ce nodule soit diagnostiqué comme cancéreux dans les 2 à 4 ans __%

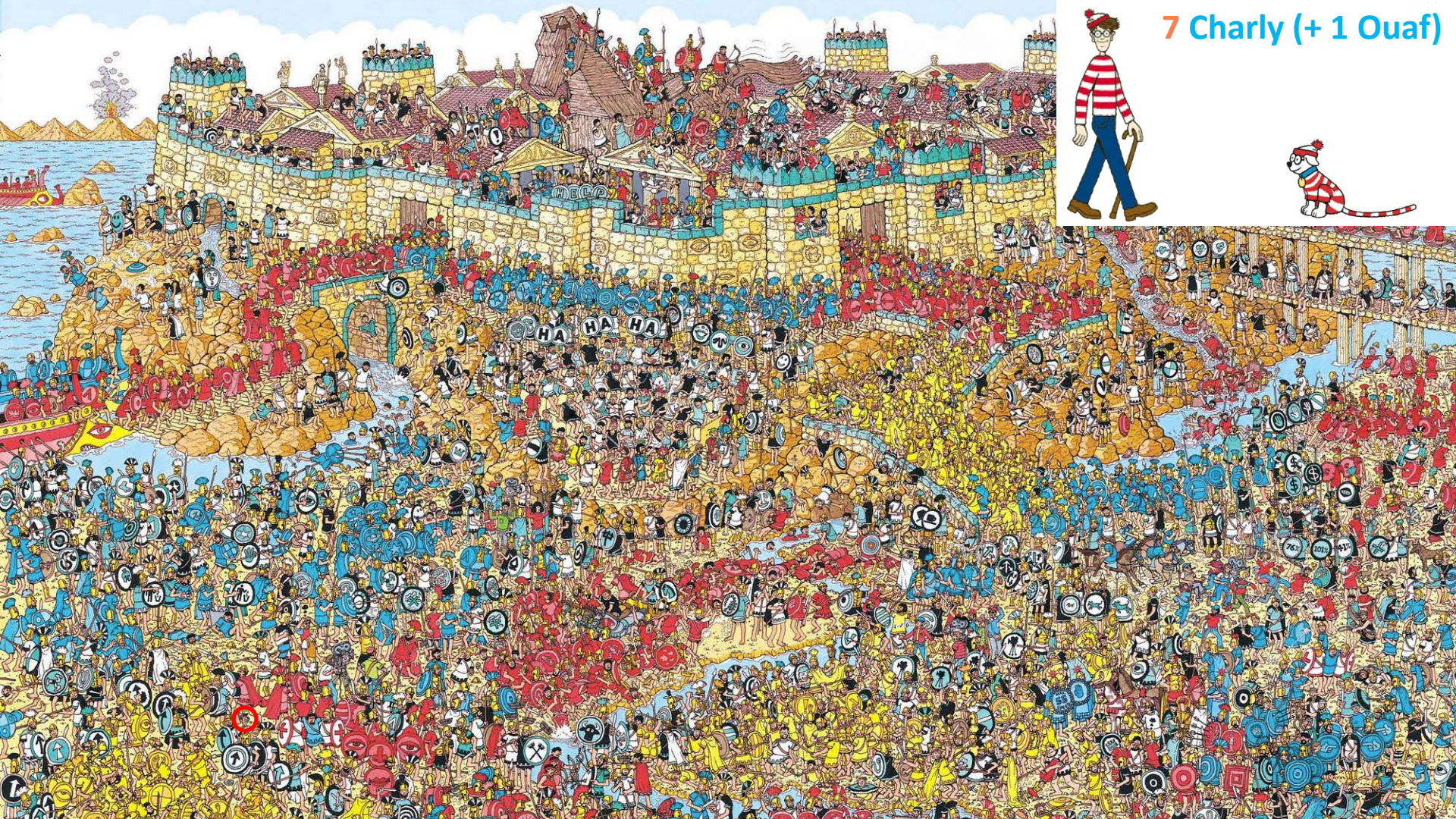
Score de malignité des nodules

Résultat du score	Sensibilité	Spécificité	Valeur prédictive positive	Valeur prédictive négative	Concordance	Proportion de nodules positifs
≥2%	85%	90%	11%	>99%	90%	12%
≥5%	71%	96%	19%	>99%	95%	6%
≥10%	60%	98%	25%	97%	97%	3%

McWilliams A, et al. *N Engl J Med*. 2013; 369;10
van Riel SJ, et al. *Eur Radiol*. 2017;27(10):4019-29.
Winkler Wille MM, et al. *Eur Radiol*. 2015;25(10):3093-9
Chung K, et al. *Thorax*. 2018 Sep;73(9):857-863.



7 Charly (+ 1 Ouaf)



Conclusion

- Le pneumologue est aussi un nodulologue
- Approche différencié selon:
 - Le mode d'entrée : découverte incidente vs. dépistage
 - Le type de nodule : solide vs. verre dépoli (mixte)
 - Sa taille / volume
 - Son caractère: incident vs. prévalent
- Intérêt des scores prédictifs





www.chu-lyon.fr



<https://myhclpro.sante-ra.fr>



(0033) 04 78 86 44 01



@s_couraud • @pneumo_LS

UNIVERSITÉ
LYON 1

Le dépistage sauve des vies
Screening saves life

HCL
HOSPICES CIVILS
DE LYON

L'INSTITUT DE
CANCÉROLOGIE

Le risque de surdiagnostic



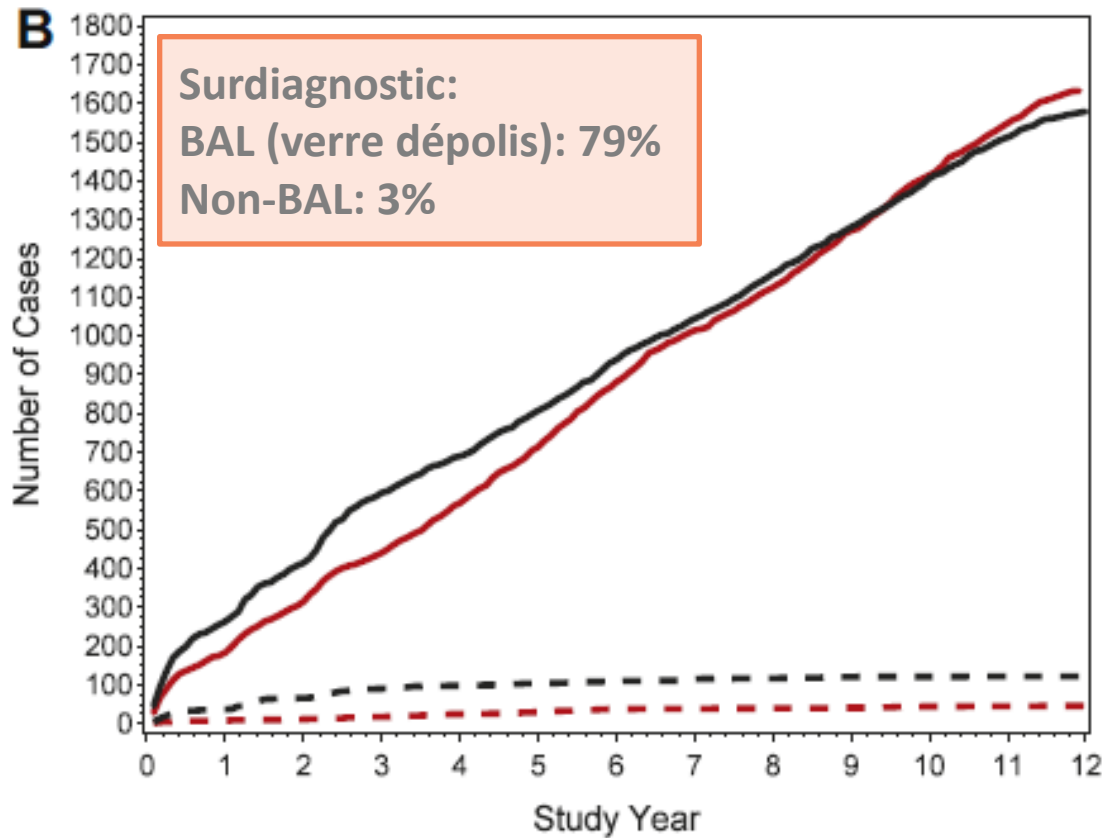
Table 3. Estimates of P_A and P_S

Lung Cancer Type	Overdiagnosis, % (95% CI)	
	P_A	P_S
All lung cancers	11.0 (3.2 to 18.2)	18.5 (5.4 to 30.6)
All NSCLC, including BAC and NOS	14.4 (6.1 to 21.8)	22.5 (9.7 to 34.3)
All NSCLC, excluding BAC and including NOS	7.1 (-2.3 to 15.6)	11.7 (-3.7 to 25.6)
BAC only	67.6 (53.5 to 78.5)	78.9 (62.2 to 93.5)

Abbreviations: BAC, bronchioloalveolar cell carcinoma; NOS, not otherwise specified; NSCLC, non-small cell lung cancer.

Le risque de surdiagnostic... était surestimé!

NLST



- Bras contrôle (radio)
- Bras dépistage (Scanner)
- Tous cancers sauf BAL
- - BAL

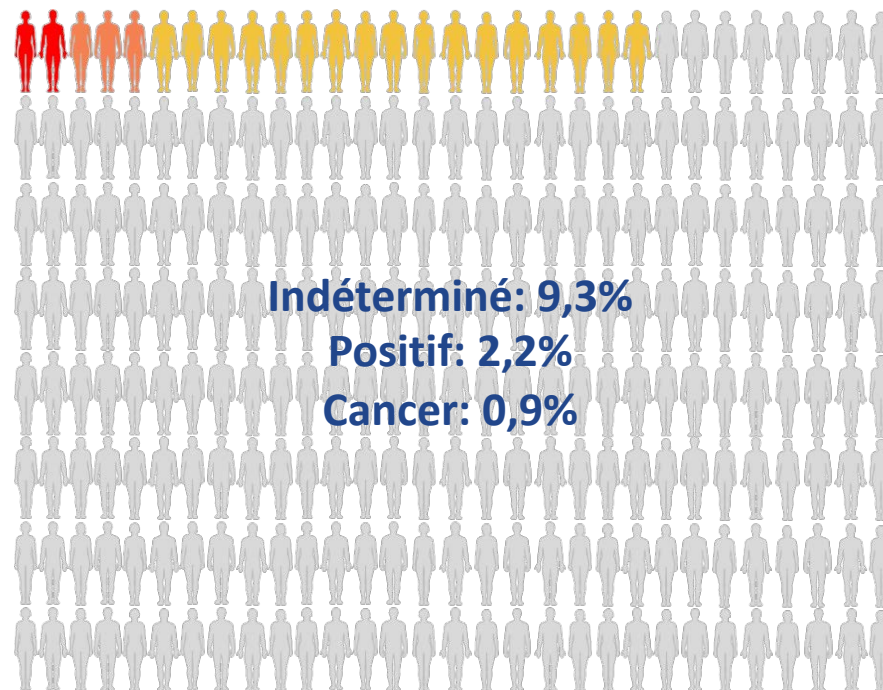
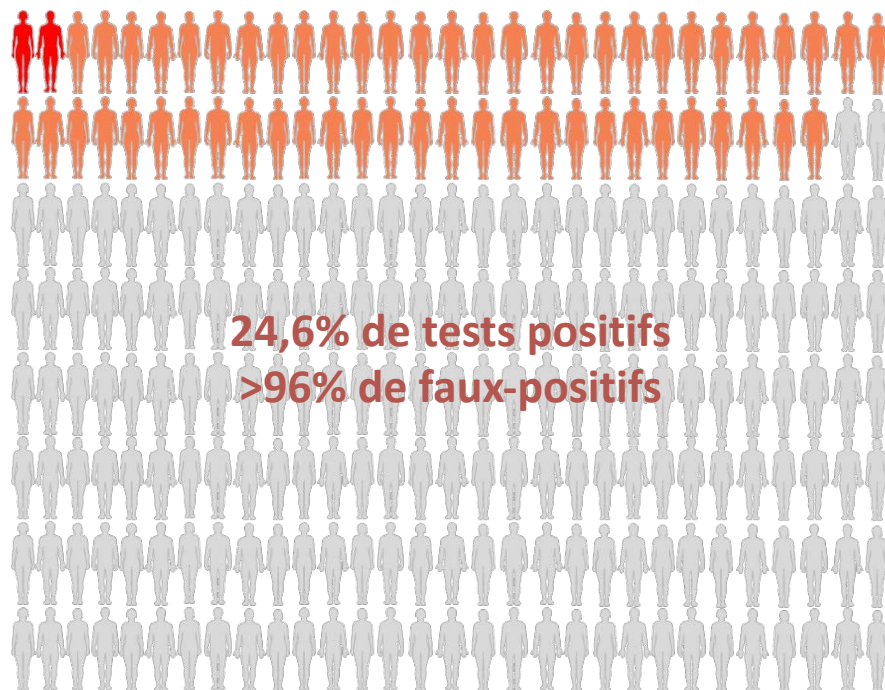
Deux situations distinctes → deux conduites à tenir



NLST



NELSON



■ Individu dépisté / résultat négatif ■ Résultat intermédiaire ■ Résultat positif ■ Cancer broncho-pulmonaire

The National Lung Screening Trial Research Team. *N Engl J Med.* 2011;365(5):395-409

van Klaveren R-J *et al.*, *N Engl J Med* 2009;361:2221-9
Horeweg N, *et al.*, *Eur Respir J.* 2013;42(6):1659-67
De Koning H *et al.* WCLC 2018

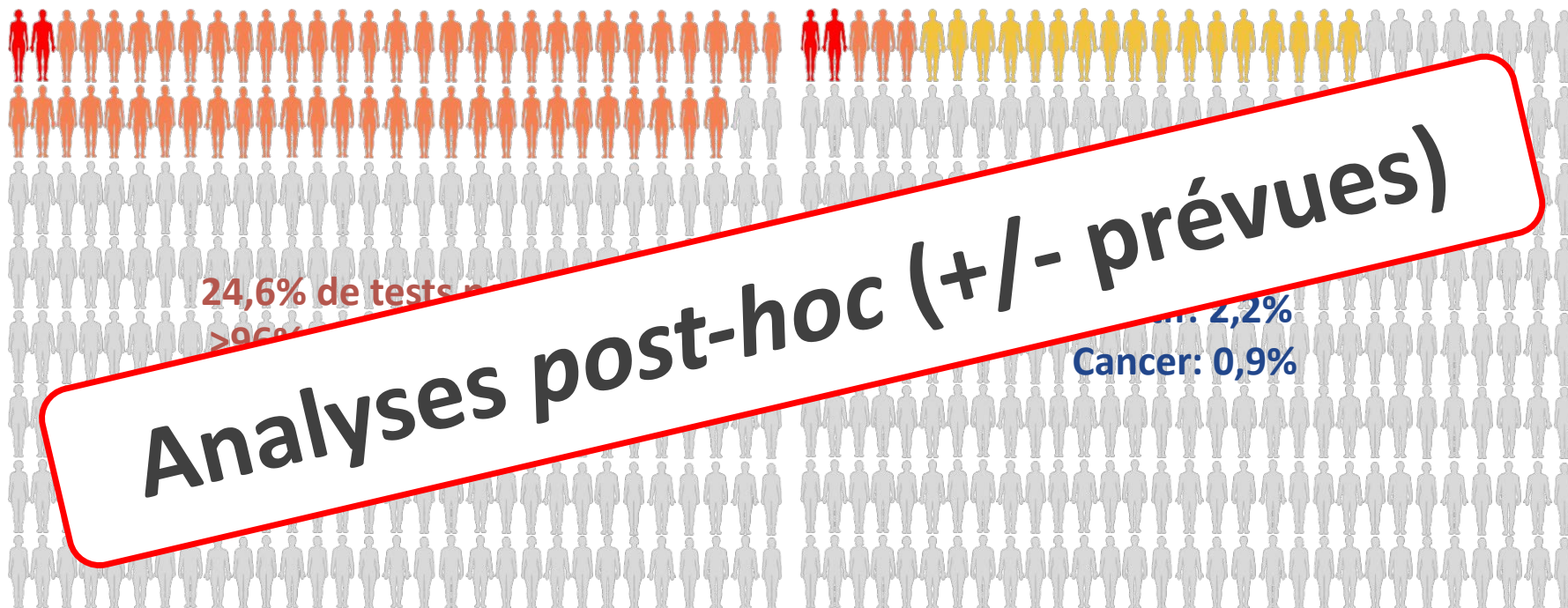
Deux situations distinctes → deux conduites à tenir



NLST



NELSON



■ Individu dépisté / résultat négatif












■ Résultat intermédiaire

■ Résultat positif

■ Cancer broncho-pulmonaire

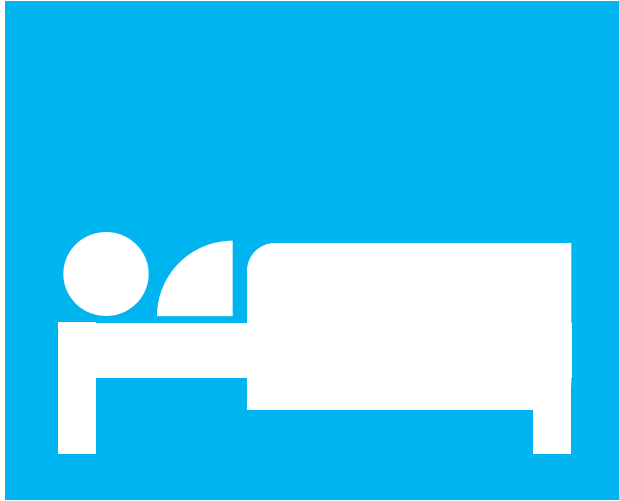
The National Lung Screening Trial Research Team. *N Engl J Med.* 2011;365(5):395-409

van Klaveren R-J *et al.*, *N Engl J Med* 2009;361:2221-9
Horeweg N, *et al.*, *Eur Respir J.* 2013;42(6):1659-67
De Koning H *et al.* WCLC 2018

Essai (Pays)	Bras contrôle	Rythme des scanners (ans)								N exp. N cont.	Age							Tabac	Autres critères d'inclusion	Interp. Nodule	Resultat Mortalité par cancer du poumon (mortalité globale)	Durée du suivi
		0	1	2	3	4	5	6	7		8	4	5	5	6	6	7					
DEPISCAN 	Radio.									385 380								>15cig/j >20ans Ex. <15a		NELSON	<i>Non évalué</i>	<2 ans
NLST 	Radio.									26722 26732								>30 P1 Ex<15a		NLST >4mm	-20% [0.73-0.93] (-6.7% [0.86-0.99])	6,5ans
DANTE 	Radio T0 puis observ.									1264 1186									Hommes uniquement	NLST (≥10mm)	<i>Groupé avec MILD</i> -17% [0.61-1.12] (-11% [0.74-1.06])	8 ans
MILD 	Observ.									2376 1723										NELSON	-39% [0.39-0.95] (-20% [0.62-1.03])	10 ans
DLCS* 	Observ.									2052 2052								>20PA Ex<10a	VEMS >30%		+3% [0.66-1.6] (+2% [0.82-1.27])	5 ans
ITALUNG* 	Observ.									1613 1593											-30% [0.47-1.03] (-17% [0.67-1.03])	10 ans
LUSI* 	Observ.									2029 2023											M -6% [0.54-1.61] F -69% [0.10-0.96]	8,8 ans
NELSON 	Observ.									7907 7915								>15cig/j >25a OR >10cig/j >30a Ex. <10y			M -26% [0.60-0.91] F -39% [0.35-1.04]	10 ans
UKLS* 	Observ.									2028 2027									LLP≥5%		<i>Non rapporté</i>	-
JECS 	Radio.									17500 17500								<30PA			<i>En cours</i>	-
AME 	Observ.									3512 3145								>20PA Ex. <15a	ATCD fam / pers. cancer Exp. Professionnelle, tabac passif, huiles de cuissons	NLST >4mm	<i>En cours</i>	-

Deux situations distinctes → deux conduites à tenir

Découverte fortuite



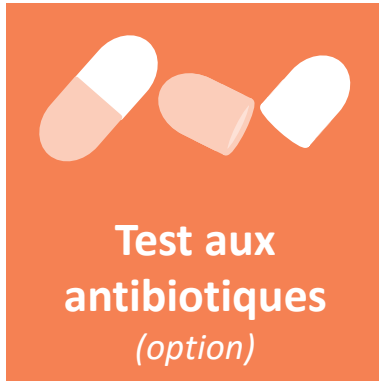
Adaptée des
recommandations des
sociétés savantes

Dépistage (individuel)

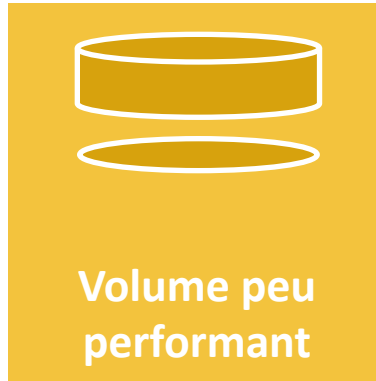


Adaptée des **résultats** des
essais

Nodules en verre dépoli: les 5 commandements



Nodules en verre dépoli: les 5 commandements



Nodules en verre dépoli: les 5 commandements



**Test aux
antibiotiques**
(option)



**Volume peu
performant**

TEP

**TEP peu
performant**

Nodules en verre dépoli: les 5 commandements

