



Instituts
thématiques



Inserm

Institut national
de la santé et de la recherche médicale

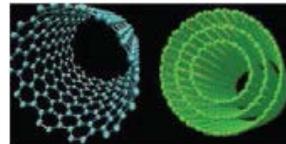
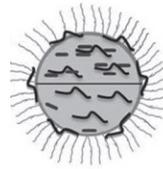
**FORMATION DES
CONSEILLERS DE
PREVENTION Evaluation
et prévention du risque
lié aux nanomatériaux**

Les nanomatériaux

Définition: matériaux dont au moins 50% des particules présentent une ou plusieurs dimensions externes se situant entre 1 nm et 100 nm

- **Les nano-objets**

- Nanoparticules (3 dimensions)
- nanofibres, nanotubes, nanofilaments, nanobâtonnets (2 dimensions)
- Nanofeuillets (1 dimension)



- **Les matériaux nanostructurés**

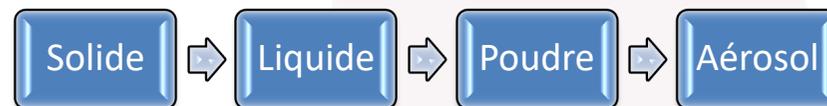
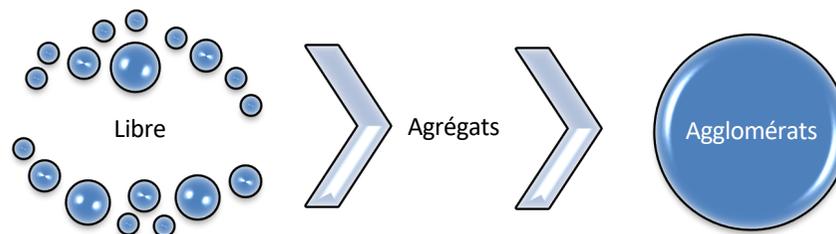
- agrégats et agglomérats
- nanocomposites
- matériaux nanoporeux



Démarche de prévention vis à vis des nanomatériaux

La démarche au cas par cas repose sur la combinaison de 3 paramètres principaux :

- Forme majoritaire d'émission des NPs



- Position et distance entre opérateur et source des NPs



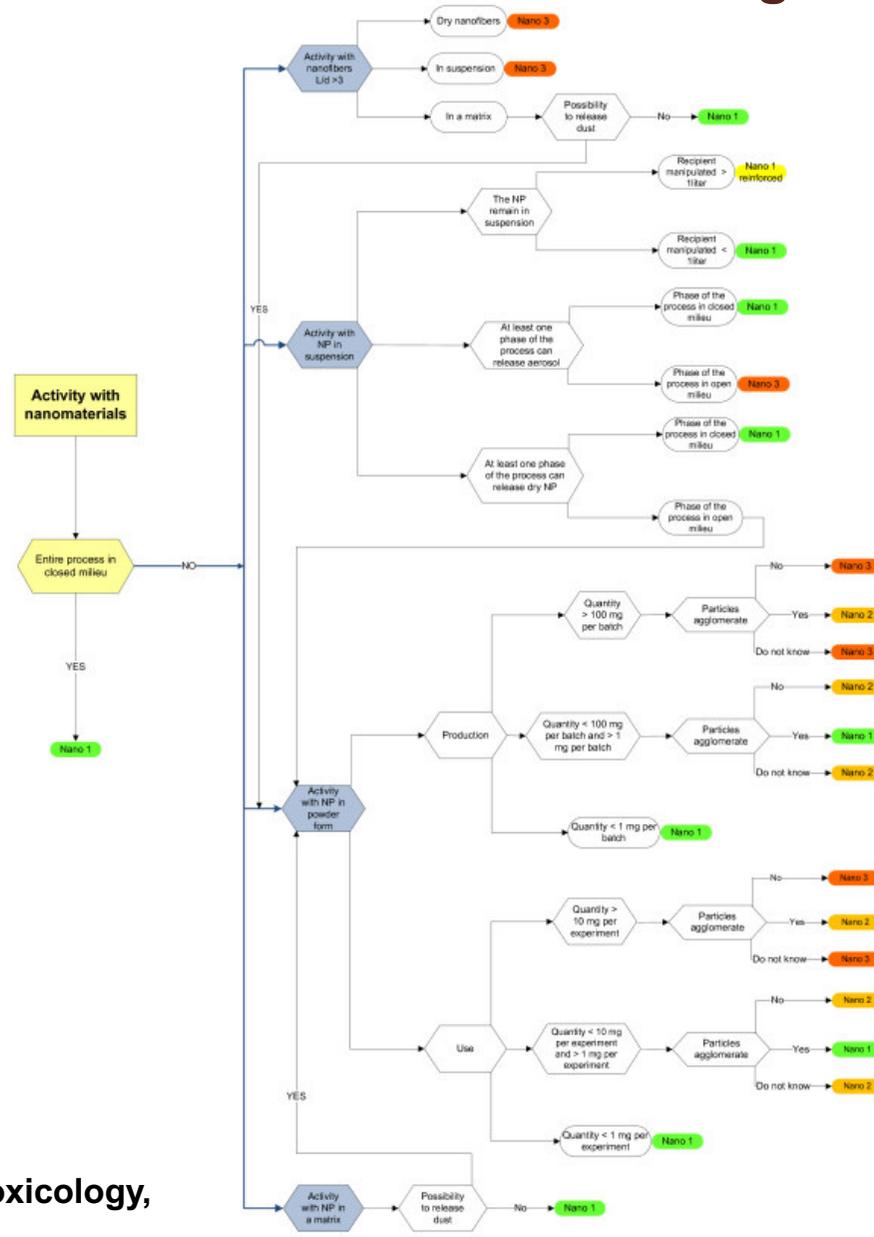
Démarche de prévention vis à vis des nanomatériaux

La méthode globale repose sur la combinaison de 2 démarches complémentaires:

- Les plans d'expérience pour identifier les étapes à risque nano
- L'arbre de décision d'après Grosio et al. Pour caractériser le risque nano
Voir article: « Management of nanomaterials safety in research environment ». In Particle and Fibre Toxicology. 2010



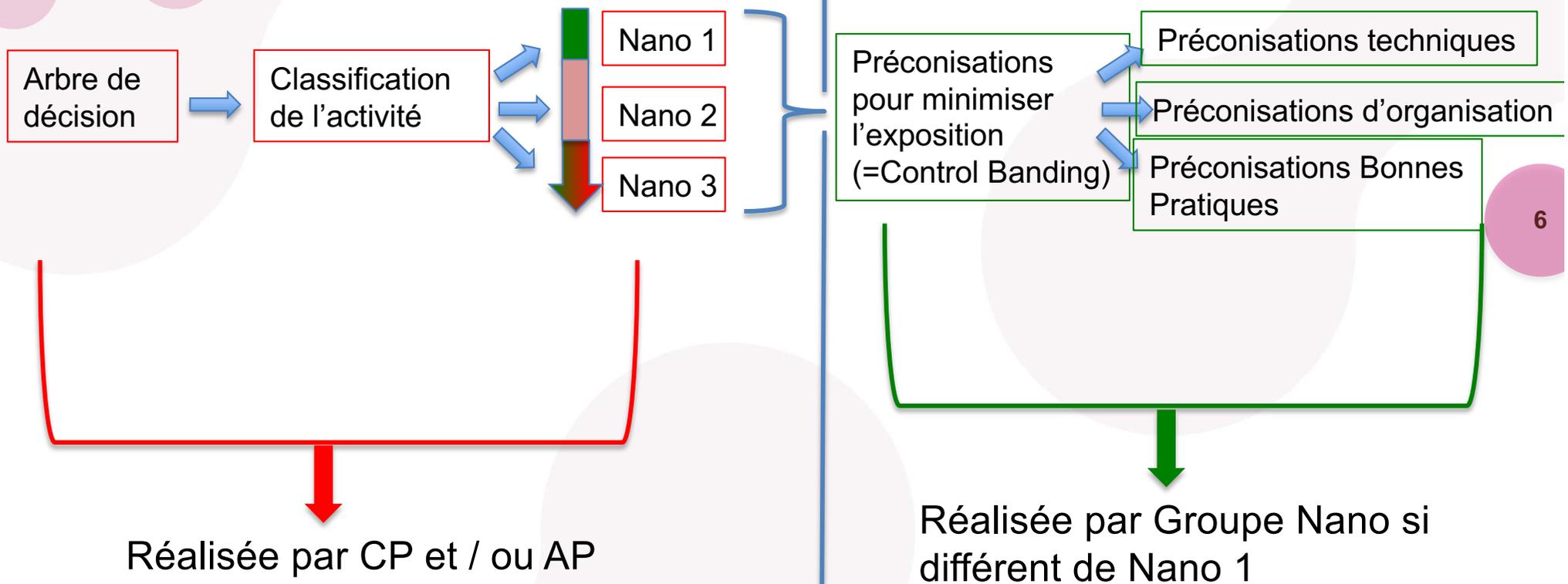
Arbre de décision global



Organisation de la démarche

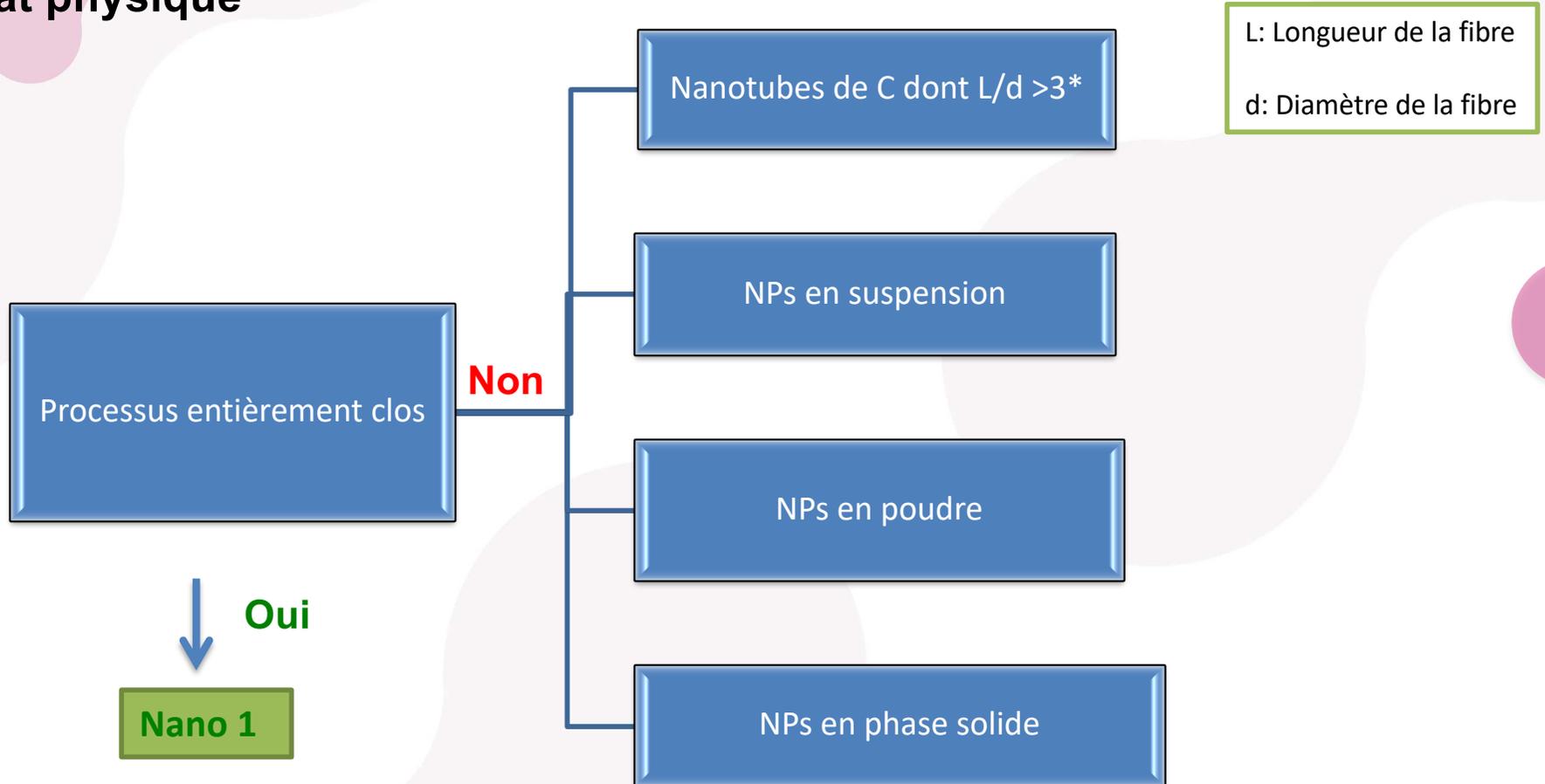
Identification rapide du niveau de risque de l'activité

Définition des méthodes adéquates au niveau de risque de l'activité



Mise en pratique : Arbre de décision

Organisation globale de l'arbre: 1. Etat physique

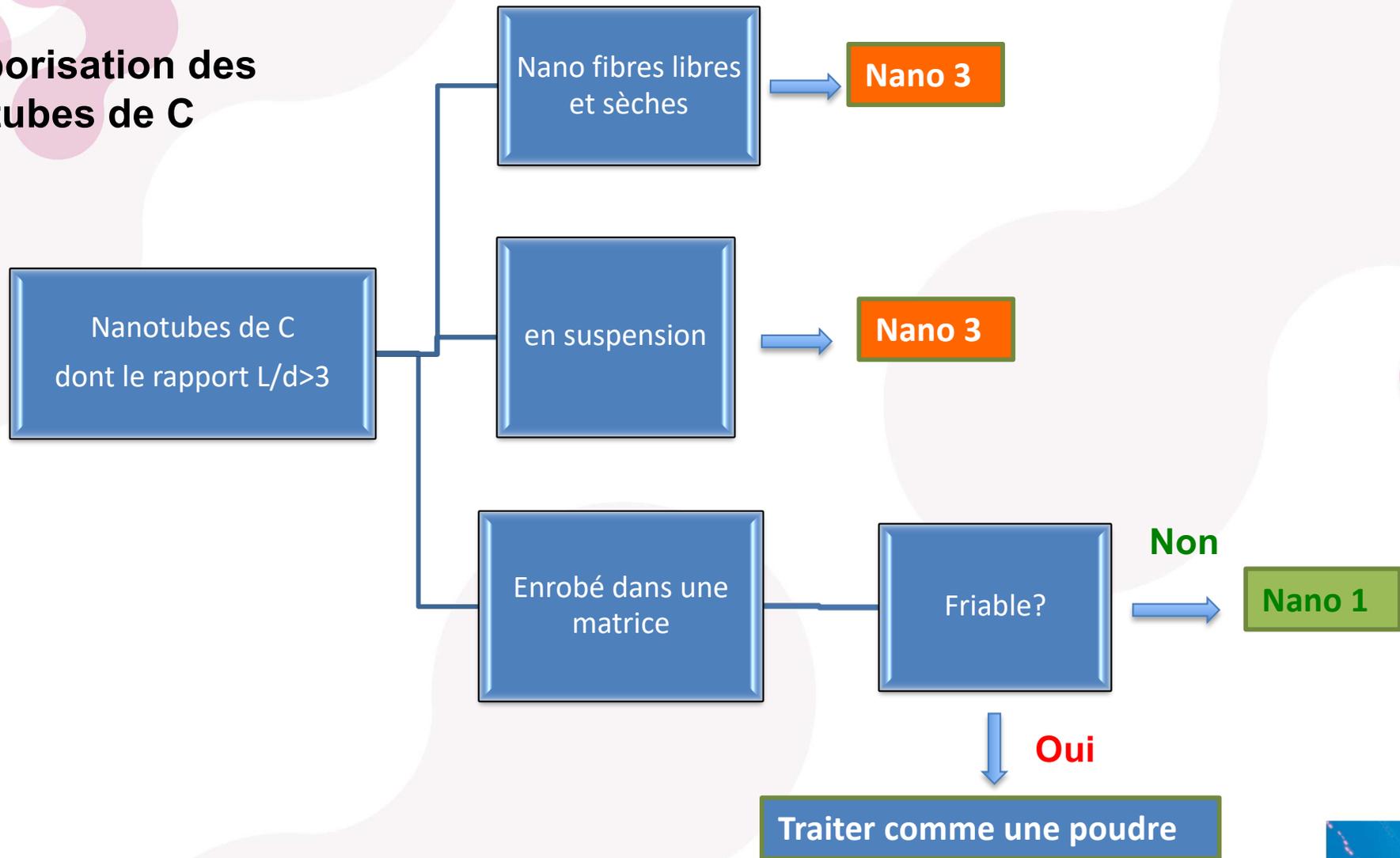


Les nanotubes de C dont le rapport L/d est >3 sont traités séparément car leur morphologie est proche de l'Asbestos



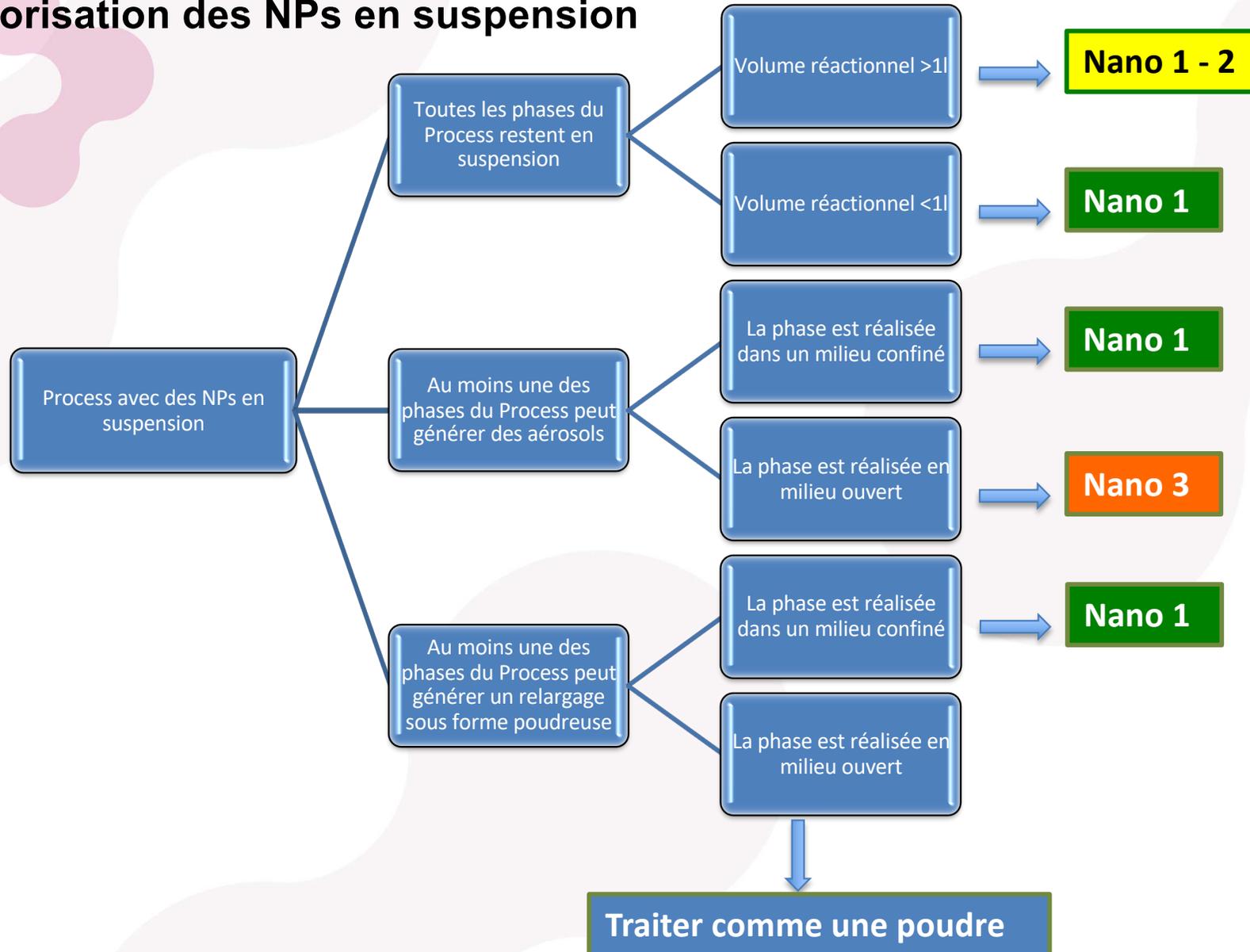
Mise en pratique : Arbre de décision

2. Arborisation des nanotubes de C



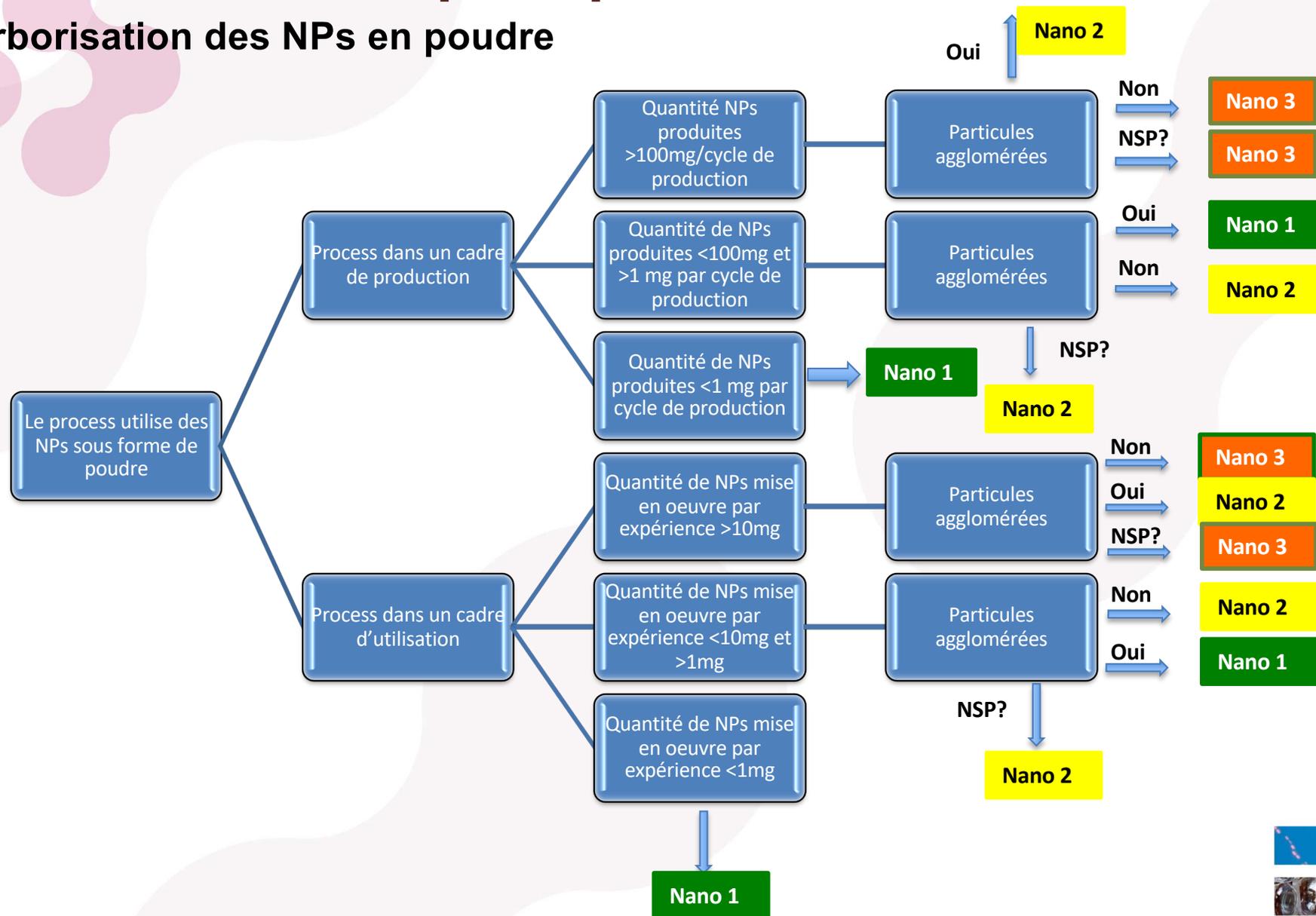
Mise en pratique : Arbre de décision

3. Arborisation des NPs en suspension



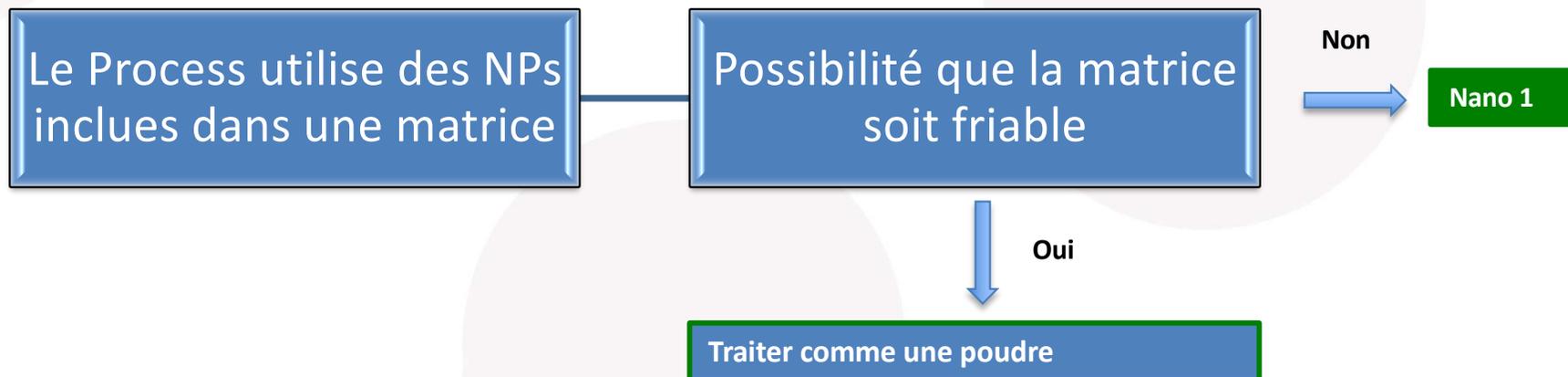
Mise en pratique : Arbre de décision

4. Arborisation des NPs en poudre



Mise en pratique : Arbre de décision

5. Arborisation des NPs sous forme solide



11



Mesures de prévention

Voir tableaux adaptés de Groso et al.:

- **Nano 1 peut être suivi intégralement
*tout en prenant en compte les risques annexes***
- **Nano 2 et 3 = base de réflexion à considérer au cas par cas**



Mesures de prévention préconisées à l'Inserm

Mesures de prévention Nano 1, 2 et 3 Mesures techniques

Aménagement Technique		Risque 1	Risque 2	Risque 3
Ventilation	Mécanique	X	X	X
	Filtre F7-F9 en extraction	X	-	-
	Filtre H13-H14 en extraction	-	X	X
	Labo en dépression	-/X	X	X
	Captage à la source	X	X	X
Accès par un sas		-	X	X
Séparation des vêtements usuels et spécifiques		-	X	X
Aspiration Poussières résiduelles/nettoyage de la pièce	Aspirateur type « Asbestos »	X	X	X
	Aspirateur domestique	Interdit	Interdit	Interdit
	Balayage humide	X	X	X
Travail sous sorbonne	Commune	X	-	-
	Dédiée	-	X	X
Revêtement de sol	Plastique soudé	X	X	-
	Résine	-	-	X
Douche de sécurité avec traitement des effluents		-	-	X



Mesures de prévention préconisées à l'Inserm

Mesures de prévention Nano 1, 2 et 3 Mesures organisationnelles

Mesures		Risque 1	Risque 2	Risque 3
Accès du personnel	Accès restreint aux personnels autorisés	-	X	X
	Registre Entrée/Sortie des personnels autorisés	-	X	X
Formation	Procédures écrites	X	X	X
	Formation de base au laboratoire	X	X	X
	Formation continue spécifique	-	X	X
Conditionnement du matériel en contact avec les nanos	A traiter comme déchet toxique	X	X	X
	Double emballage NF pour déchets	-/X	X	X
	Stockage des emballages dans containers hermétiques	-	-	X



Mesures de prévention préconisées à l'Inserm

Mesures de prévention Nano 1, 2 et 3 Equipements de protection individuelle

Mesures de protection	Type d'EPI	Risque 1	Risque 2	Risque 3
Protection des Yeux	Lunettes à coque latérale ou écran facial	X	-	-
	Ecran facial /lunettes type soudure	-	X	X
Protection respiratoire (si nanos sous forme de poudre)	Masque FFP2	X	-	-
	Masque FFP3-D	-	X	X
Protection du corps	Combinaison à usage unique avec capuche	-	-	X
	En non tissé de type 5	X	X	-
	Surchausses	-	X	X
Protection des mains	1 paire de gants	X	-	-
	2 paires de gants	-	X	X

