

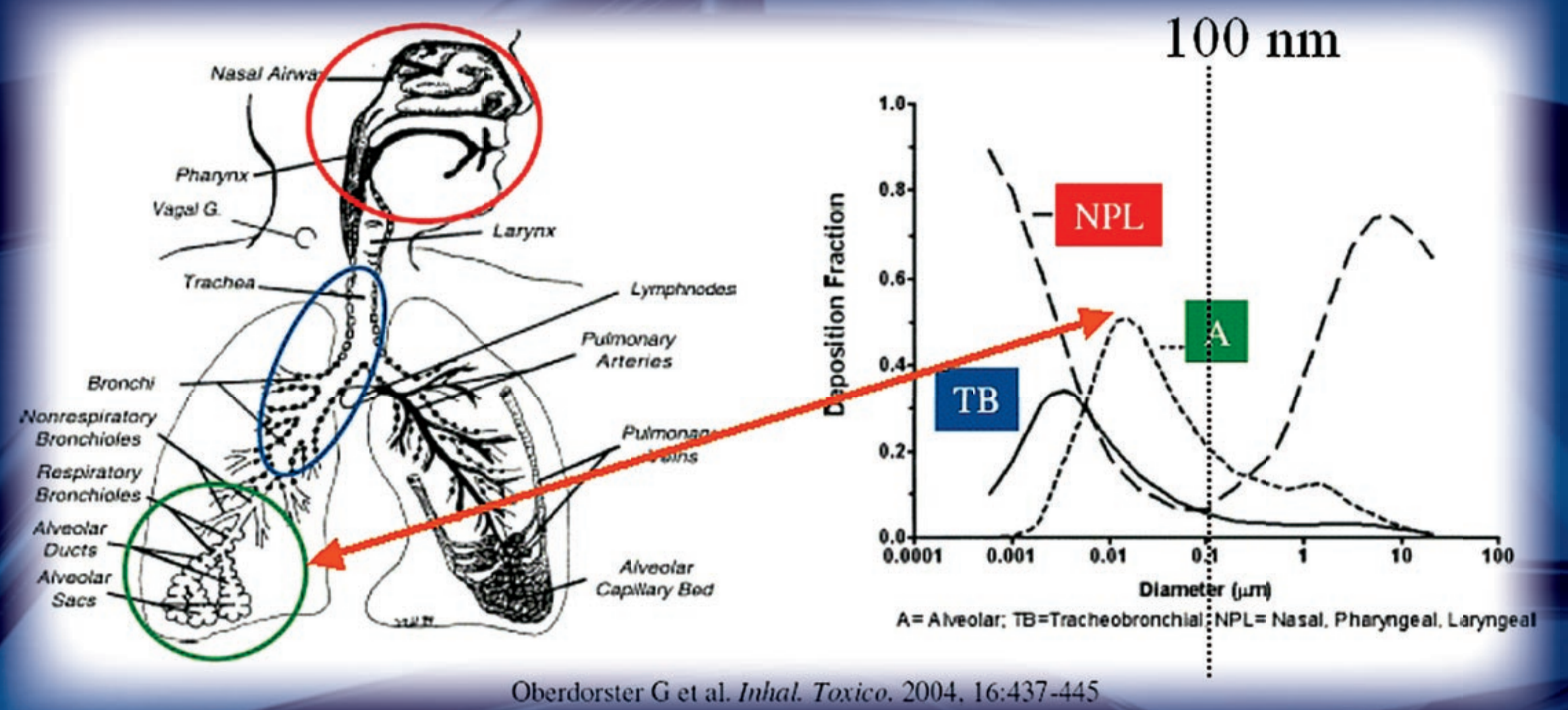
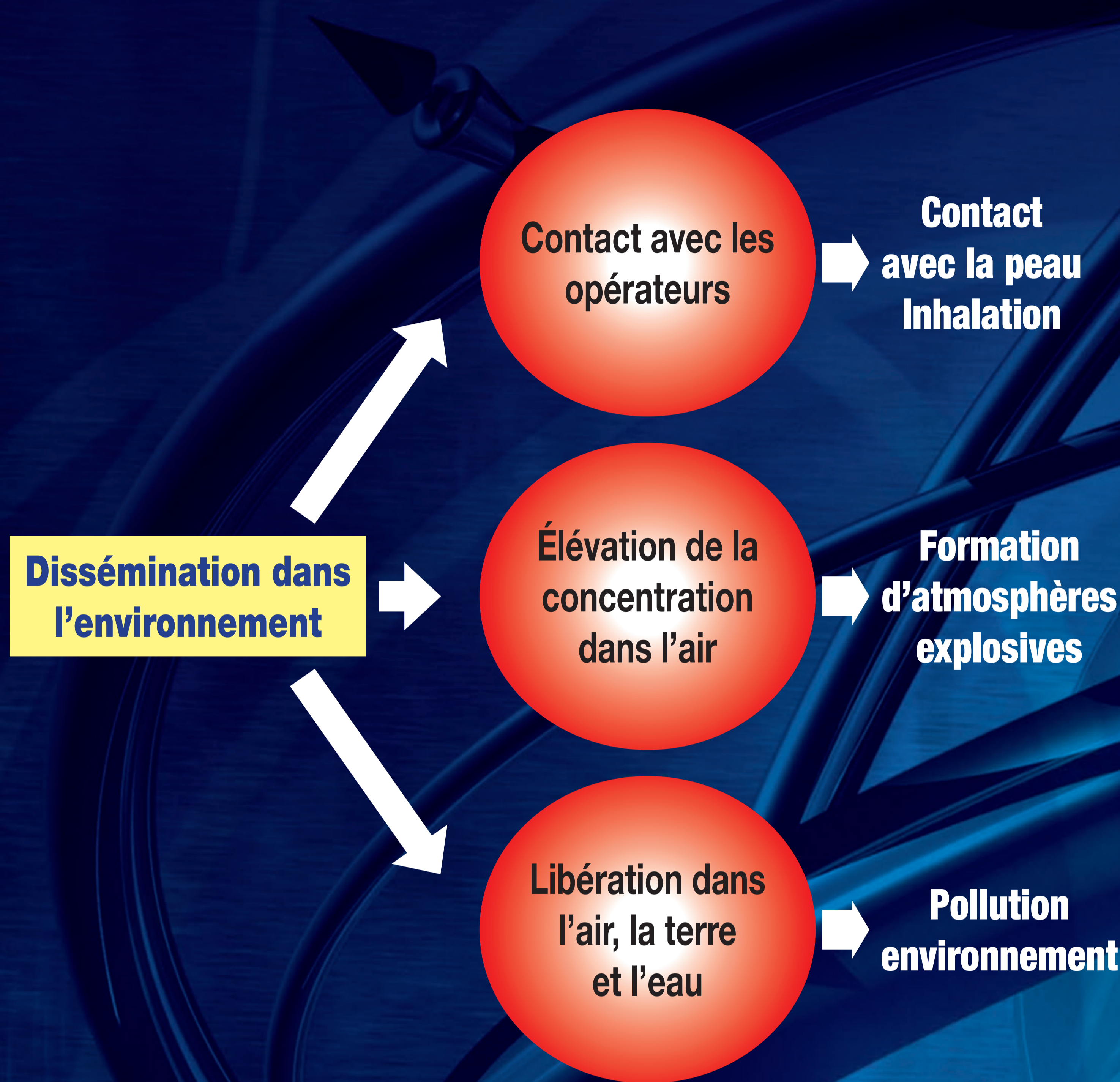
Nanoparticules : définir le risque entre raison et ressenti

Peggy LAMY (GIAT Industries), Marie-Louise SABOUNGI (CRMD), Luc BRUNET (CNRI)

Présentes dans notre environnement quotidien depuis la nuit des temps, les particules ultrafines, ou nanoparticules, n'ont pu être visualisées que depuis peu. Souvent associées à des perceptions de matériaux et de nanorobots construits atome par atome, et dotées de propriétés exceptionnelles allant jusqu'à l'auto-reproduction de leurs analogues naturels (les virus), les nanomachines vivantes sont encore loin d'égaliser la nature. Les nanomatériaux, quant à eux, sont déjà une réalité industrielle. S'ils ne posent pas, bien entendu, les mêmes problèmes éthiques, leurs effets sur l'environnement et la santé prêtent déjà à controverse.

Ce que nous savons :

- Particules ultra-fines : mise en suspension dans l'air aisée d'où un risque de dissémination très important



- Études sur la toxicité des nanomatériaux souvent contradictoires
- Les nanoparticules peuvent passer les barrières biologiques (membranes cellulaires, endothélium, épithélium...)
- Études les plus proches : études sur les pollutions atmosphériques (nanoparticules issues de combustion)

Nanoparticle type	Origin	Adverse health effects	
		animals	humans
Diesel exhaust particles	Combustion of diesel oil	Inflammation, fibrosis, cancer, adjuvant effects	Inflammation, cancer?
Welding fume	High temperature welding	Inflammation	Metal fume fever, fibrosis, cancer?, bronchitis
Fly-ash	Combustion of coal	Inflammation	?
NP Carbon black	Combustion of heavy fuel oil	Inflammation, lung cancer	?

Ken DONALDSON, « the toxicity of airborne nanoparticles », 1st Int. Symp. on Occup. Health Impl. Of Nanomaterials – oct 2004, UK

Contrôle des atmosphères en milieu industriel

Opération de pesée

matériau	taux moyen de particules retenues (mg/min)	taux moyen de particules retenues (mg/m ³)	
Fe ₂ O ₃ micro	0.237	237	
Fe ₂ O ₃ nano	0.317	317	+ 33%
TiO ₂ micro	0.296	296	
TiO ₂ nano	0.341	341	+ 15%
Al micro	0.296	296	
Al nano	0.323	323	+ 9%

Opération de versement

matériau	taux moyen de particules retenues (mg/min)	taux moyen de particules retenues (mg/m ³)	
Fe ₂ O ₃ micro	0.346	346	
Fe ₂ O ₃ nano	0.217	217	- 37%
TiO ₂ micro	0.417	417	
TiO ₂ nano	0.295	295	- 29%
Al micro	0.360	360	
Al nano	0.524	524	+ 45%

- Augmentation visible du taux de particules inhalables avec l'utilisation des nanomatériaux pour la pesée de tous les matériaux et le versement d'aluminium nanométrique
- Diminution du taux de particules inhalables avec l'utilisation de nanoxydes pour les opérations de versement par rapport au même oxyde micrométrique
- Phénomène d'agglomération important pour les nanoparticules : manipulation probable d'agglomérats au lieu de nanoparticules individualisées
- Pas de norme sur les taux admissibles : valeur de l'étude uniquement comparative et étude nécessaire sur chaque nature de matériau
- Le plus fort taux de nanoparticules mesuré à la cafétéria (tabagisme, cuisine...)
- Nécessité d'utiliser des moyens de protection adaptés (Masques FFP2)

Les nanomatériaux touchent presque tous les secteurs d'activité. Il est donc opportun que différentes équipes de différents types d'industries travaillent ensemble. Des résultats plus précis et des normes sont en cours d'élaboration : Guide des bonnes pratiques en matière d'utilisation de nanomatériaux du groupe ECRIN – Nano&Sécurité, compte rendu du comité d'éthique du CNRS (Comets) courant 2006...

Pour plus de renseignements : www.cnri-bourges.org

Ces travaux ont été réalisés en partenariat entre GIAT Industries, le Centre de Recherche sur la Matière Divisée (CNRS) et le Centre National des Risques Industriels. L'État (FNADT) et le Conseil Général du Cher ont apporté leur soutien financier.

