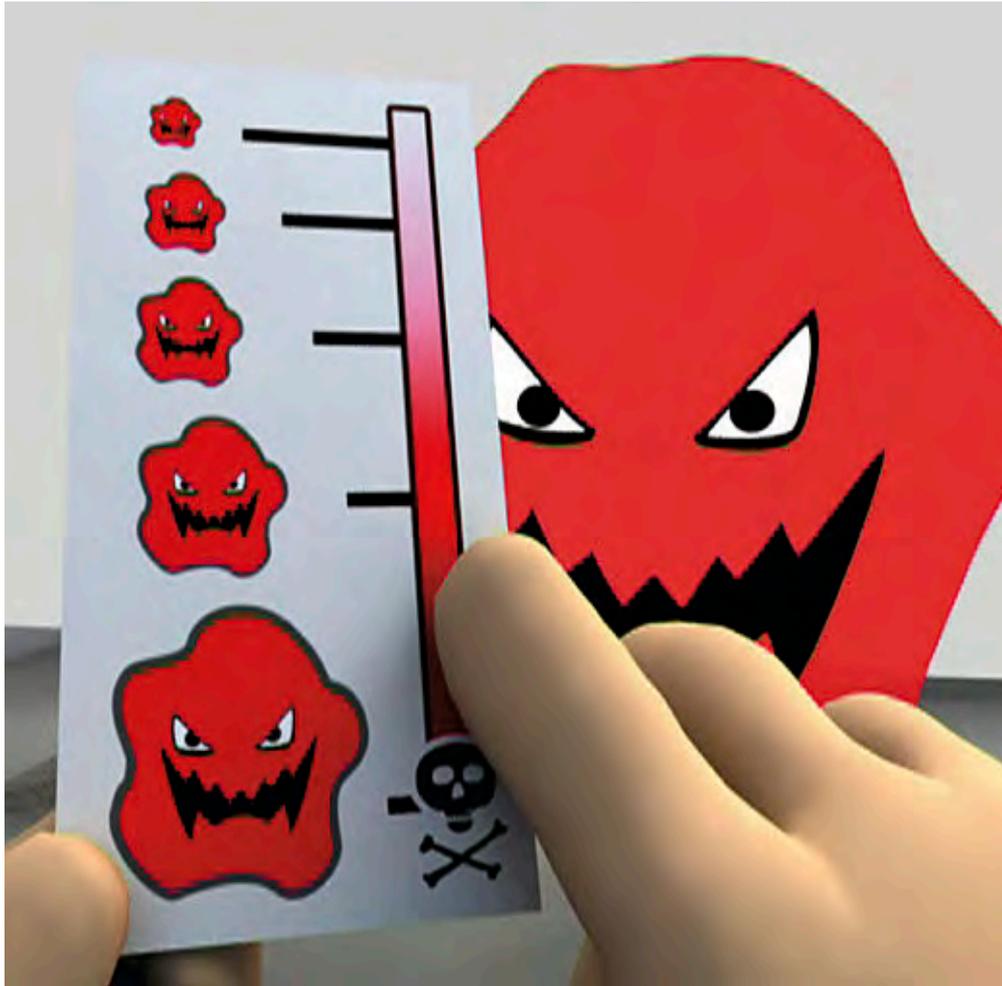


Risques liés à la production et à l'utilisation des nanotechnologies



Journées de travail
de la CFST, Bienne,
le 10 novembre 2016

Suva
Secteur chimie
Christoph Bosshard

Situation initiale



- ◆ «Nano»: particules de 1 à 100 nm
- ◆ Utilisation des nanotechnologies
- ◆ Surface spécifique élevée → Propriétés intéressantes
- ◆ Impacts sur la santé
 - Possible pénétration des barrières biologiques
 - Effet observé non proportionnel à la masse
 - Principale voie d'absorption: inhalation de particules

Aucune évaluation globale n'est possible en raison du statut des nanotechnologies!

Exposition au poste de travail



f(définition "Nano")!

◆ Risques prioritaires

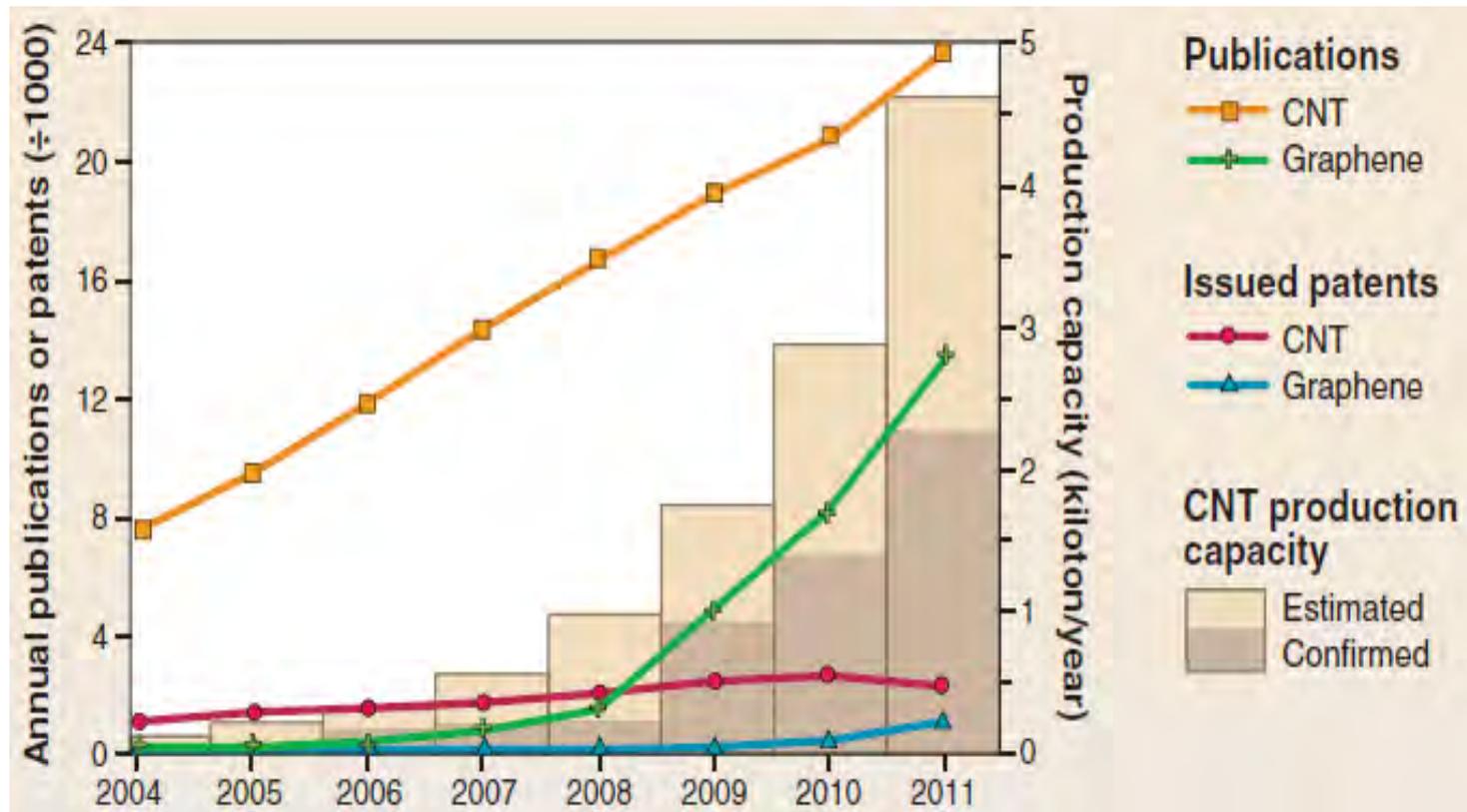
- Quantités: nanotechnologies conventionnelles (silice amorphe, pigments, charges minérales, etc.)
- Exposition: particules ultrafines (suie de diesel, fumée)
Worst case «hygiène du travail»: certains procédés de soudage

◆ «Nouveaux» nanomatériaux

- Exposition limitée, secteur de la recherche
- Nanotubes de carbone: situation peu claire

Exposition au poste de travail

f(définition "Nano")!



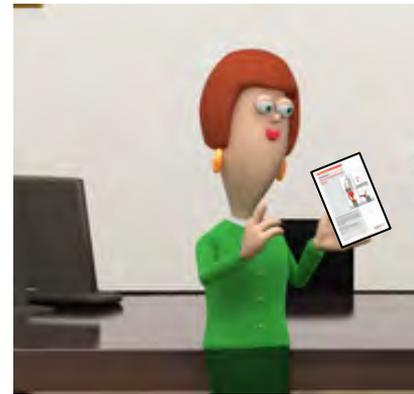
Hygiène du travail



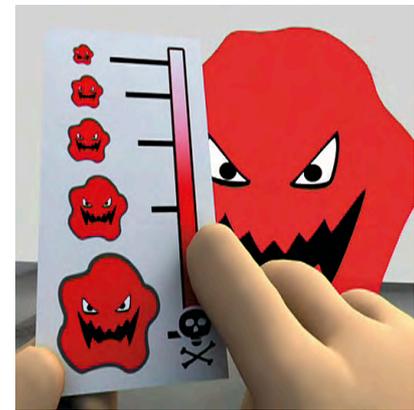
- ◆ Prescriptions concernant les nanomatériaux (art. 44 OPA)
- ◆ Valeurs limites basées sur la masse au poste de travail applicables à l'échelle nanométrique
- ◆ Valeur indicative pour les nanotubes de carbone
- ◆ Principe de précaution pour les substances dont les effets sont inconnus
- ◆ Suisse: obligation d'annoncer la mise en circulation de nanomatériaux (OChim)

Concept de protection

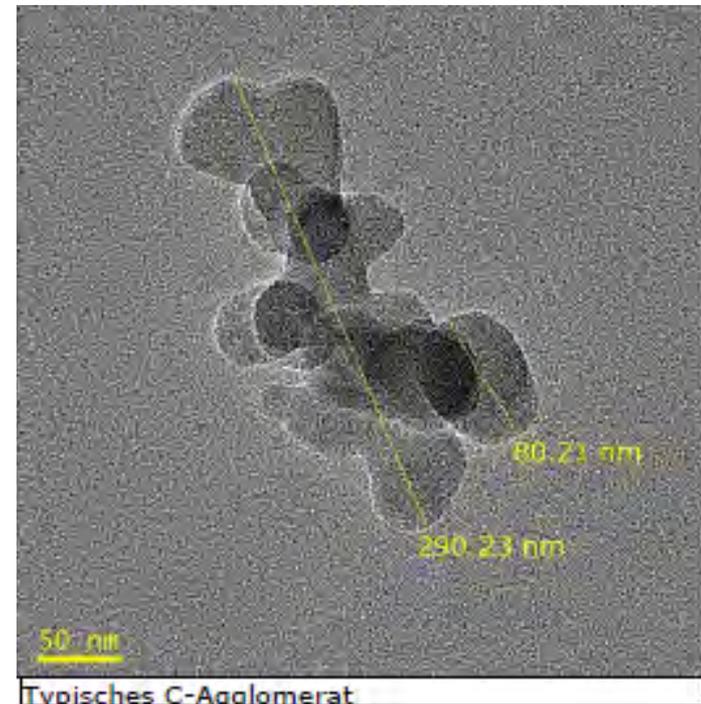
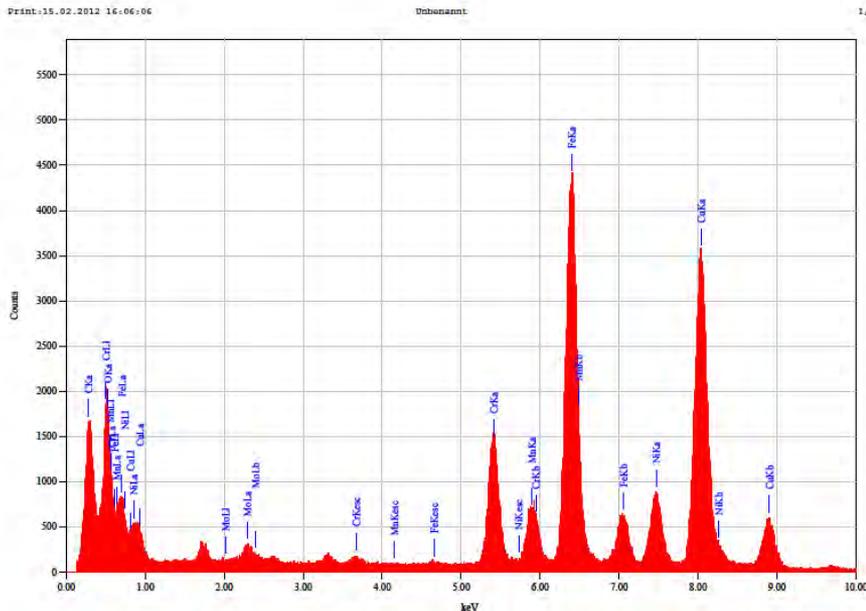
- ◆ Mesures STOP analogues à la protection contre les poussières (fines) nocives
 - S: éviter les applications productrices d'aérosols
 - T: systèmes fermés, mesures d'aération
 - O: techniques produisant peu de poussière
 - P: protection respiratoire supplémentaire de type P



Procédés de mesure



- ◆ Vaste de choix de procédés de mesure
 - Concentration et taille des particules, y c. sur la personne
 - Analyse via TEM: morphologie, composition, cristallinité



Retour d'expériences



- ◆ Efficacité des mesures relatives aux poussières fines, y c. masques de protection
- ◆ Comportement similaire aux poussières fines
- ◆ La libération «mécanique» de nanoparticules exige en général un apport énergétique plus important.
- ◆ Exposition secondaire
- ◆ Manque de valeurs limites ↔ Procédés de mesure sensibles. Quelle est la limite?

Quelle est la limite?

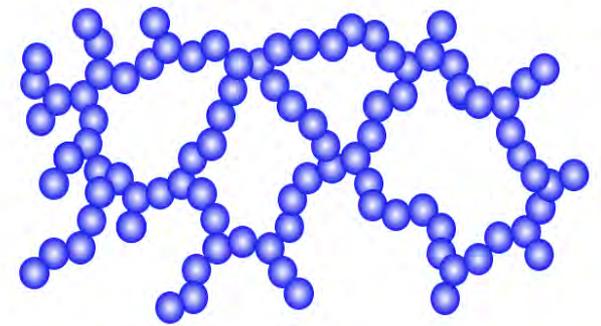


- ◆ Soudage d'alliages d'aluminium (TIG)
- ◆ Mesure relative aux personnes: 0,87 mg/m³ de fumée
- ◆ Evaluation conventionnelle: valeur VME pour l'oxyde d'aluminium → Env. 1/3 VME
- ◆ Evaluation «Nano»: 2,5 milliards de particules/m³, moyenne géométrique 44 nm



Nanomatériaux?

Expériences aérogel



- ◆ Isolation flexible à haute performance (matériau de construction)
- ◆ Dégagement de poussière en cours d'utilisation
- ◆ Mesures
- ◆ Mesures de protection supplémentaires contre la poussière

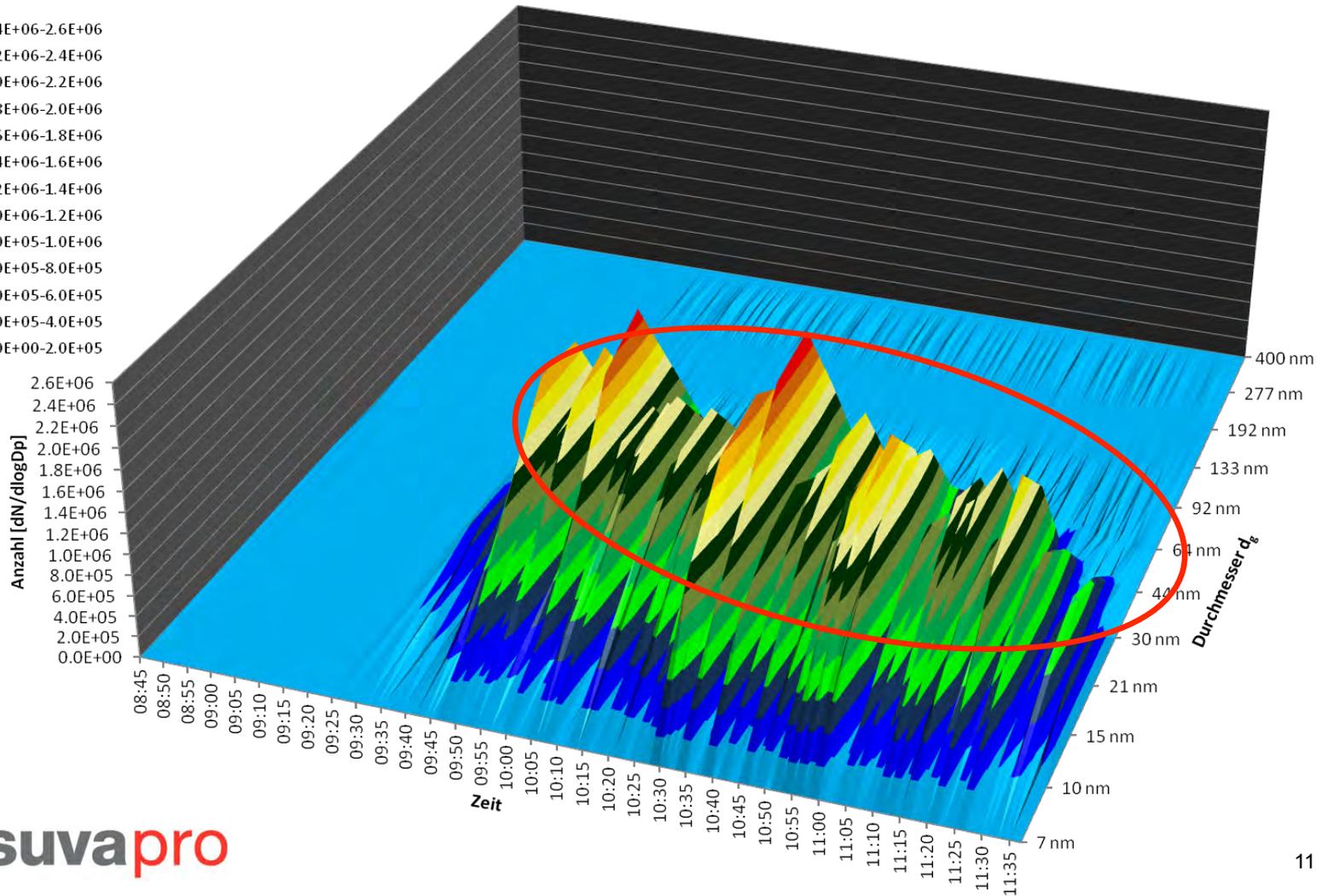
Pas un nanomatériau selon la définition courante!

Nanomatériaux?

Expériences aérogel

◆ Mesures

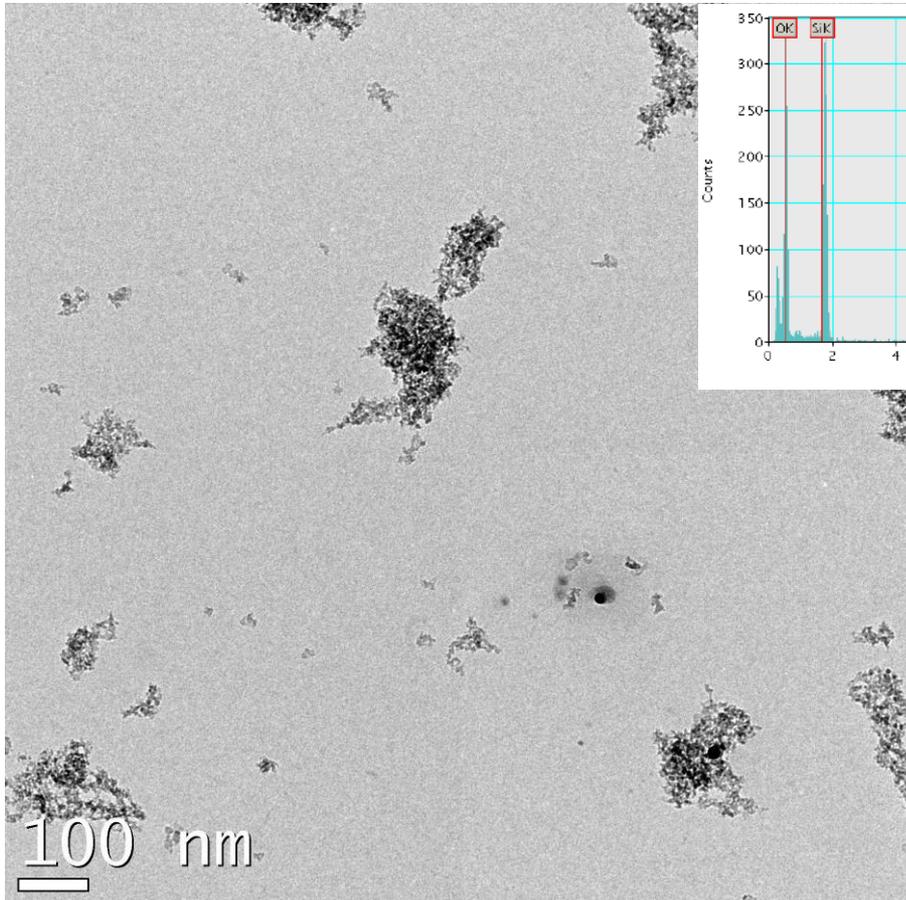
- 2.4E+06-2.6E+06
- 2.2E+06-2.4E+06
- 2.0E+06-2.2E+06
- 1.8E+06-2.0E+06
- 1.6E+06-1.8E+06
- 1.4E+06-1.6E+06
- 1.2E+06-1.4E+06
- 1.0E+06-1.2E+06
- 8.0E+05-1.0E+06
- 6.0E+05-8.0E+05
- 4.0E+05-6.0E+05
- 2.0E+05-4.0E+05
- 0.0E+00-2.0E+05



Nanomatériaux?

Expériences aérogel

◆ Mesures



Nanomatériaux?

Expériences aérogel

Loi fédérale sur les produits de construction*1

(LPCo)

du 21 mars 2014 (Etat le 1^{er} octobre 2014)

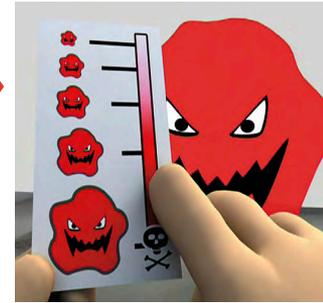
L'Assemblée fédérale de la Confédération suisse,

vu les art. 95, 97 et 101 de la Constitution², vu le message du Conseil fédéral du 4 septembre 2013³,

-  **Art. 4** Obligation générale de sécurité

¹ Les produits de construction ne peuvent être mis sur le marché ou être mis à disposition sur le marché que s'ils sont sûrs au sens de l'art. 3, al. 1, LSPro¹, c'est-à-dire s'ils présentent un risque nul ou minime pour la santé ou la sécurité des utilisateurs ou de tiers lorsqu'ils sont utilisés dans des conditions normales ou raisonnablement prévisibles.

Conclusions «hygiène du travail»



- ◆ Utiliser des définitions ouvertes.
- ◆ Bases d'évaluation encore lacunaires
- ◆ Mesures de protection contre les poussières fines
- ◆ Evaluer les cas particuliers sur une base «raisonnable».
- ◆ Structures nouvelles ou structures problématiques connues (p. ex. fibres) → Principe de précaution!
- ◆ Les réglementations légales, y compris pour les marchandises en vrac, sont efficaces à condition d'être correctement appliquées.

Avez-vous des questions?