



# Du principe de précaution à la construction sociale de la prévention des risques liés aux nanoparticules

Catherine L'Allain, Sandrine Caroly

## ► To cite this version:

Catherine L'Allain, Sandrine Caroly. Du principe de précaution à la construction sociale de la prévention des risques liés aux nanoparticules. *L'ergonomie à la croisée des risques*, Sep 2011, Paris, France. Actes du 46ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française, Partie 2, pp.266-270. <halshs-01306994>

**HAL Id: halshs-01306994**

**<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01306994>**

Submitted on 29 Apr 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



---

---

*Texte original\*.*

# Du principe de précaution à la construction sociale de la prévention des risques liés aux nanoparticules

**Catherine L'ALLAIN & Sandrine CAROLY**

PACTE, Université Pierre Mendès France,  
Le Patio, BP 47, 38 040 Grenoble cedex 09

[clallain@yahoo.fr](mailto:clallain@yahoo.fr)

[Sandrine.caroly@upmf-grenoble.fr](mailto:Sandrine.caroly@upmf-grenoble.fr)

**Résumé.** Dans un contexte d'industrialisation et de commercialisation rapides et massives de matériaux à l'échelle nanométrique, et face à des incertitudes quant à leurs effets sur la santé, une remise en question des modèles d'évaluation et de prévention des risques est nécessaire. Cet article vise, par l'illustration d'une intervention ergonomique en cours dans le secteur industriel, à comprendre les liens entre représentation du risque et action de prévention : comment les représentations que les acteurs ont des risques liés aux nanoparticules guident leurs actions ? Mais aussi comment leurs actions modifient leurs perceptions du risque ? Ainsi, dans l'entreprise étudiée, il s'agit de s'intéresser à l'activité de travail quotidienne et aux représentations actuelles qu'ont les acteurs des risques liés aux nanoparticules pour les aider à anticiper les situations de travail futures et construire socialement une démarche de prévention collective efficace.

**Mots-clés :** nanoparticules, prévention des risques, construction sociale.

## From the precautionary principle to the social construction of the nanomaterials risks prevention

**Abstract.** In a context of fast and massive industrialization and marketing of materials in the nanometric scale, and faced with uncertainties about their effects on health, a questioning of the patterns of risk assessment and prevention is necessary. This article aims, by the example of an ongoing ergonomic intervention in the sector of industry, at understanding links between risk perception and prevention action: how the way the actors perceive the nanomaterials risks guide their actions? But also how their actions change their risk perceptions? So, in the studied company, it is a question of being interested in the present working occupation and in the view the stakeholders presently perceive the nanomaterials risks in order to help them to anticipate the future working situations and to socially build an approach of collective and effective prevention.

**Key words:** nanomaterials, decision making and risk assessment, team work, prevention.

---

---

\* Ce texte original a été produit dans le cadre du congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française qui s'est tenu à Paris du 14 au 16 septembre 2011. Il est permis d'en faire une copie papier ou digitale pour un usage pédagogique ou universitaire, en citant la source exacte du document, qui est la suivante :

L'Allain, C. & Caroly, S. (2011). Du principe de précaution à la construction sociale de la prévention des risques liés aux nanoparticules. In F. Jeffroy & A. Garrigou (Ed). *L'ergonomie à la croisée des risques*. SELF'2011, Congrès International d'Ergonomie. Paris, France.

Aucun usage commercial ne peut en être fait sans l'accord des éditeurs ou archiveurs électroniques. Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page.

## INTRODUCTION

Du fait de leurs caractéristiques, les matériaux à l'échelle nanométrique vont prendre une place prépondérante dans quasi tous les secteurs d'activité (agroalimentaire, électronique, cosmétique, médical, textile, automobile, etc.), ceci pour répondre à la fois à des enjeux économiques et scientifiques importants.

Cette multiplication des utilisations, dans un contexte d'incertitude quant aux effets des nanoparticules sur la santé et sur l'environnement, s'accompagne donc aujourd'hui d'un début de réglementation : déclaration obligatoire des substances, adaptation de lois existantes aux spécificités des nanomatériaux, etc.

Les développements industriels accélérés, évoqués ci-dessus, nécessitent également une remise en cause des modèles d'analyse et de gestion des risques, du fait des propriétés mécaniques, chimiques, électriques particulières des nanoparticules. C'est donc dans ce contexte que s'inscrit l'intervention présentée dans cette communication.

## PROBLEMATIQUE

Cette étude participe à un programme de recherche développé en partenariat entre l'INRS et le laboratoire CNRS-PACTE de l'Université de Grenoble. Ce projet pluridisciplinaire vise à analyser les représentations et les connaissances des risques liés aux nanoparticules qui sous-tendent la construction de dispositifs de prévention dans le secteur industriel ou dans des laboratoires de recherche. Cette recherche a également pour objectif de comprendre comment l'action, à partir des pratiques professionnelles quotidiennes des acteurs et des pratiques de prévention de l'entreprise (EPI, consignes, document unique, etc.), change leurs représentations des risques liés aux nanoparticules. Il s'agit donc de mieux comprendre la construction des liens entre action et représentation dans la mise en œuvre de la prévention.

L'entreprise étudiée, sur laquelle se base cette communication, est une entreprise française familiale, située dans le Nord de la France, dont l'activité est centrée autour de la valorisation de matières agricoles riches en amidon pour la production d'une gamme étendue de produits utilisables dans de nombreux secteurs alimentaires et industriels (nutrition humaine et animale, pharmacie et cosmétologie, papier carton et adhésifs, chimie et bio-industries).

Ici, la demande provient du département Recherche, Industrialisation et Développement, et plus particulièrement du secteur papier-carton, partie humide, qui souhaite expérimenter des nanoparticules (particules de  $TiO_2$  enrobées dans des nanoparticules de  $CaCO_3$ ) et en étudier les effets sur les caractéristiques du papier en vue d'innovations.

A partir de cette étude, nous développerons donc les deux points suivants : comment les représentations qu'ont les acteurs des risques liés aux nanoparticules guident leurs actions ? Mais aussi comment leurs

actions, leurs pratiques professionnelles interrogent leurs représentations et les guident vers la construction d'une démarche de prévention ?

Après une présentation de la méthodologie d'intervention mise en œuvre, nous ferons part des premiers résultats obtenus dans cette entreprise sur la construction sociale d'une démarche de prévention des risques liés aux nanoparticules.

## METHODOLOGIE

Dans un premier temps, nous avons mené 16 entretiens semi-directifs avec différents acteurs de l'entreprise (responsable sécurité, membres du CHSCT, médecins du travail, animateurs/correspondants sécurité, toxicologue, responsables des laboratoires, agent de maîtrise, personnels du laboratoire partie humide) à partir d'un guide d'entretien préalablement défini. Dix de ces entretiens ont été enregistrés et retranscrits partiellement, les autres ont fait l'objet d'une prise de notes importante.

L'analyse de contenu thématique de ces entretiens nous a ainsi permis d'identifier les représentations des risques liés aux nanoparticules de chacun de ces acteurs et retracer l'« histoire » des nanoparticules dans cette entreprise.

En parallèle, nous avons souhaité réaliser des observations générales de l'activité de travail dans le laboratoire partie humide. Notre objectif était de commencer, à partir de situations actuelles de travail, à recenser des « situations d'action caractéristiques futures probables » (Daniellou, 1992). Ces classes de situations, sources de variabilité, que les salariés auront vraisemblablement à gérer nous permettront d'éclairer les conditions de l'activité future avec manipulation de nanoparticules. Nous avons laissé libres nos interlocuteurs de choisir les situations de travail à observer. Notre surprise a donc été grande lorsque nous nous sommes rendu compte qu'ils avaient choisi de réaliser une expérimentation avec manipulation de nanoparticules (particules de  $TiO_2$  enrobées dans des nanoparticules de  $CaCO_3$ ).

Nous avons donc procédé à l'observation de cette situation expérimentale et l'avons également filmée. Nous avons ensuite organisé un débriefing de cette expérimentation avec l'ensemble des personnes présentes lors de l'observation : personnels et responsable du laboratoire, animateur sécurité, membre du CHSCT. Ce débriefing pouvant s'apparenter à de l'auto-confrontation collective, à partir des prises de notes.

Ces deux premières phases d'investigation et d'analyse ont enfin fait l'objet d'une restitution aux différents acteurs de l'entreprise engagés dans ce projet.

## RESULTATS

Dans cette deuxième partie, nous présentons les premiers résultats de cette intervention, intervention qui n'est pas terminée à ce jour.

## Questions et difficultés posées par les nanoparticules

Le premier résultat provient de l'expérimentation réelle avec nanoparticules. Les personnels du laboratoire se sont en effet mis eux-mêmes dans une situation difficile et non anticipée d'exposition aux nanoparticules, qui a permis de mettre en évidence leurs difficultés et questions vis-à-vis de leur manipulation future :

- Est-ce qu'on fait comme d'habitude ou faut-il changer nos pratiques ?
- Quels sont les matériels adaptés (éprouvette) ?
- Comment mettre le masque ?
- Comment gérer les éventuelles perturbations (éclaboussures, dysfonctionnement agitateur magnétique, déplacements) ?
- Que faire des déchets ?
- Qu'est-ce qu'un bon nettoyage (verrerie, plan de travail) ?

Cette expérimentation s'accompagne également d'une première transformation dans leurs pratiques quotidiennes (sans nanoparticules) : l'éprouvette est ainsi remplacée par une fiole jaugée avec bouchon lors des préparations de mélanges.

Enfin, cette première confrontation à l'activité future nous a éclairés sur la nécessité d'une mobilisation, d'une participation active des personnels du laboratoire dans la définition de l'élaboration de solutions de prévention. Nous reviendrons sur ce point dans la dernière partie des Résultats.

## Convergences et divergences des représentations

Deuxièmement, et comme déjà évoqué précédemment, l'analyse des entretiens nous a permis de mettre en évidence des convergences et divergences de positionnement des différents acteurs vis-à-vis des risques liés aux nanoparticules entre :

- **Précaution** : les acteurs de l'entreprise qui seront en proximité des nanoparticules, qui seront susceptibles d'être exposés à ce risque, adoptent une stratégie basée sur la précaution. Ils ressentent donc des craintes, des inquiétudes qui les amènent à une situation de blocage envers la manipulation de ces particules.

« Les nanos, tant qu'on ne sait pas, il vaut mieux s'en méfier » (agent de maîtrise).

« On s'inquiétait pour notre santé » (technicienne).

« Les nanos, c'est l'amiante de demain » (agent de maîtrise).

De plus, ces craintes sont partagées collectivement au sein de l'équipe de travail du laboratoire et relayées par les partenaires sociaux.

« J'ai peur pour les gens qui devraient en manipuler de façon permanente, en grosse quantité » (agent de maîtrise).

« On se soucie des uns des autres » (technicienne).

« Il est hors de question qu'on signe un chèque en blanc » (membre du CHSCT).

- **Prévention** : les acteurs qui se positionnent du côté de la prévention privilégient l'approche « au cas par cas » des nanoparticules et souhaitent des mesures de prévention adaptées à chacune d'entre elles.

« D'autres précautions seraient à prendre pour d'autres molécules de structure différente » (resp. laboratoire).

« Il faut adapter au risque réel » (resp. laboratoire).

Certains négligent même ce risque par rapport à d'autres risques (Drais, 2009), cette « banalisation » accentuant le conflit de logiques entre les différents acteurs de l'entreprise.

« Y'a des nanos qu'on trouve dans la nature et on vit avec » (resp. laboratoire).

## Vers la construction sociale d'une démarche de prévention intégrée aux pratiques professionnelles

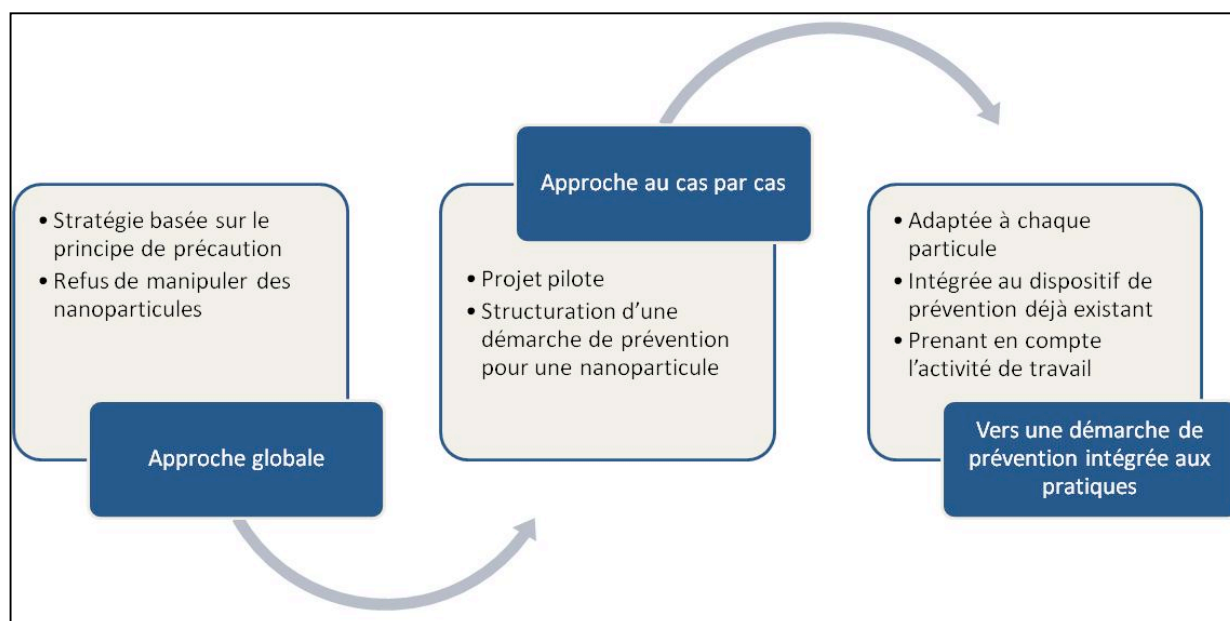
Ces entretiens nous ont également permis de reconstituer l'histoire de l'entreprise (changements d'acteurs, prévention des risques, management) que nous avons mise en parallèle avec l'arrivée des nanoparticules et les essais de structuration d'une démarche de prévention. Nous avons aussi construit un schéma d'interaction et de mobilisation des acteurs autour de la question des nanoparticules.

Ces trois éléments (convergences et divergences des représentations, analyse rétrospective et schéma d'interaction) ont été ainsi présentés à l'entreprise lors d'une réunion de restitution et nous amènent au troisième résultat significatif de notre intervention. Nous pouvons en effet considérer ces éléments de travail comme des « objets intermédiaires » (Vinck, 2009) puisque les acteurs s'en sont saisis comme aide à la construction sociale de leur projet de prévention des risques liés aux nanoparticules par :

- La clarification du périmètre de notre intervention.
- La mise en place d'un comité d'experts interne dont l'objectif est de structurer et formaliser une démarche de prévention des risques liés aux nanoparticules.
- L'évolution de leurs représentations du risque (cf. figure 1) : d'une approche globale vers une démarche de prévention intégrée, non seulement aux logiques de fonctionnement de l'entreprise mais également aux pratiques professionnelles des différents acteurs.

Ici, le choix est fait, par les acteurs décideurs de l'entreprise, d'initialiser la structuration d'une démarche de prévention à partir d'un projet pilote (manipulation de particules de TiO<sub>2</sub> enrobées dans des nanoparticules de CaCO<sub>3</sub> au sein du laboratoire partie humide).

Figure 1 : Evolution des approches autour des nanoparticules



Certains membres du laboratoire expriment quant à eux le souhait de mesures de prévention adaptées au risque et non contraignantes.

Cette étape de restitution a donc permis de mettre en débat les enjeux et objectifs de chacun autour de cette question des nanoparticules. Les acteurs décideurs prennent conscience de l'absence et donc de la nécessité d'une cellule de pilotage interne. Les acteurs opérationnels quant à eux, par le centrage sur leur activité de travail, se mobilisent peu à peu vers des solutions concrètes de prévention.

Cette étape a ainsi été déterminante, l'initialisation de la structuration d'une démarche de prévention favorisant la transition d'une position initiale de conflit vers la construction d'un dialogue social entre les différents acteurs.

### Négociation de la suite de notre intervention

Ces prémices de construction sociale d'une démarche de prévention des risques liés aux nanoparticules nous permettent donc de négocier avec les acteurs la suite de notre action.

Ainsi, nous définissons avec eux une proposition d'intervention prenant appui sur l'analyse de l'activité de travail.

« L'observation du présent nous renseignant sur l'activité future » (Daniellou, 1992), nous souhaitons, dans un premier temps, poursuivre le recensement et l'analyse des situations d'action caractéristiques pour :

- Prendre en compte ces situations d'actions caractéristiques dans la définition des mesures de prévention.
- Evaluer les conséquences de ces mesures de prévention sur l'activité de travail.
- Construire des scénarios de simulation.

Nos observations seront basées sur les six grandes phases d'activité revenant régulièrement et définies avec les membres du laboratoire :

- Préparation du « slurry » (mélange des produits).
- Fixation de l'amidon.
- Egouttage.
- Mesure du potentiel zêta.
- Elaboration des formettes de papier.
- Tests physiques.

Nous réaliserons également des comparaisons entre les différentes pratiques observées lorsque cela sera possible (novice/expert, étude pour client interne/étude pour client externe, étude longue/étude courte).

Enfin, nous organiserons des entretiens d'auto-confrontation, simples et collectifs, afin de :

- Comprendre les stratégies mises en œuvre pour faire face aux difficultés rencontrées.
- Mobiliser les acteurs opérationnels pour qu'ils soient force de proposition dans les ajustements qui seront nécessaires pour la manipulation de nanoparticules.

Dans un second temps, et à partir des situations d'action caractéristiques, nous testerons des solutions de conception des espaces de travail et de réalisation des manipulations afin d'anticiper l'activité de travail future.

Enfin, toutes ces données d'analyse alimenteront le comité d'experts interne en vue de la structuration d'une démarche de prévention des risques liés aux nanoparticules.

### CONCLUSION

Dans cette première phase de notre accompagnement, la confrontation des acteurs à leurs différences de représentations sur les risques liés aux nanoparticules et à leurs conflits de logiques a été essentielle pour l'action : initialisation de la

conception de la démarche structurée et collective de prévention des risques liés aux nanoparticules.

Aussi, nous observons dans cette première étape la mise en place d'un espace de débat collectif autour de la prévention des risques liés aux nanoparticules, permettant de renouer le dialogue entre les différents acteurs.

« *C'est plus concret, ça a bien décanté, on voit où on va* » (agent de maîtrise).

Cet espace de confrontation reste à renforcer en particulier par la mobilisation dans l'engagement des acteurs décideurs.

L'action par la situation d'expérimentation a quant à elle déjà permis des transformations dans les pratiques quotidiennes des membres du laboratoire et dans la prise en compte de ce risque émergent.

Cette première étape nous outille également pour la suite de notre intervention : le maintien de cette construction collective et la structuration de la

démarche de projet devront être préservés pour conduire la prévention.

Nous pouvons ainsi faire l'hypothèse qu'une prévention adaptée et intégrée au contexte de l'entreprise (relations entre les acteurs, représentation, organisation, etc.) sera pertinente et efficace.

## BIBLIOGRAPHIE

Daniellou, F. (1992). *Le statut de la pratique et des connaissances dans l'intervention ergonomique de conception*. Thèse d'Habilitation à Diriger des Recherches, Université de Toulouse – Le Mirail.

Drais, E. (2009). La prévention à l'épreuve de l'incertitude : l'exemple de la précaution à l'égard des nanoparticules. *Hygiène et Sécurité du Travail*, n°216, 53-58.

Vinck, D. (2009). De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière : vers la prise en compte du travail d'équipement. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 3(1), 51-72.