



Association créée en 1993, son principal objet est l'observation et l'amélioration de la gestion des déchets en Midi-Pyrénées. Présidée par P. Guiraud (INSA), elle regroupe plus de 350 membres, répartis en 5 collèges (Entreprises, Collectivités, Experts, Associatifs, Administrations). L'ORDIMIP défend l'image d'une instance de réflexion, de concertation et de propositions sur le thème des déchets des activités économiques.

## COORDONNÉES

### ORDIMIP

Observatoire Régional  
des Déchets Industriels  
en Midi-Pyrénées

Technoparc bâtiment 9

Voie Occitane BP 669

31319 Labège Cedex

Tél. : 05 61 39 12 75

Fax : 05 61 39 29 03

E-mail : [ordimip@ordimip.com](mailto:ordimip@ordimip.com)

[ordimip@orange.fr](mailto:ordimip@orange.fr)

[www.ordimip.com](http://www.ordimip.com)

## CAHIER D'ACTEUR SUR LE DÉVELOPPEMENT ET LA RÉGULATION DES NANOTECHNOLOGIES

### Les nanoparticules dans les déchets : un chantier à ouvrir

#### « Le savoir : un préalable à la gestion »

L'ORDIMIP se pose aujourd'hui la question des déchets provenant des nanorecherches et des nanotechnologies car aucune réglementation, européenne ou française, ne tient compte de la spécificité de ces déchets. Par ailleurs, les débats actuels sur les nanotechnologies ne prennent pas en considération les déchets générés durant tout le cycle de vie des produits, du stade de la fabrication à la fin de vie, en passant par leur usage. L'adéquation des traitements actuels des déchets aux nanoproduits reste à démontrer. Enfin, les Plans d'Élimination des Déchets présentent des lacunes sur ce point particulier, les déchets des nanorecherches et des nanotechnologies n'étant pas identifiés ni quantifiés.

Le périmètre du questionnement de l'Observatoire est limité aux déchets identifiables et quantifiables, produits lors de nanorecherches, au cours de la fabrication de nanomatériaux, ou encore en fin de vie des produits. Les membres de l'Observatoire sont cependant conscients que des déchets contenant des nanoparticules peuvent aussi être produits de façon induite (lessivage de peintures, ponçages de matériaux composites, perçage de bétons...) mais les outils et méthodes actuels ne permettent pas de les quantifier aujourd'hui. Dans son questionnement, l'Observatoire s'intéresse aux déchets solides mais également aux déchets liquides et pâteux.

> *La note plus complète sur le sujet est disponible sur : [www.ordimip.com](http://www.ordimip.com)*

### Enquêtes préalables

Des enquêtes ont été menées, au premier semestre 2009, auprès de laboratoires de recherche et d'industriels régionaux, afin d'obtenir une première image de la situation des déchets contenant des nanoparticules en région Midi-Pyrénées. Le faible taux de réponse sur les enquêtes a permis de mettre en avant plusieurs points :

> Les collecteurs de déchets privés ou publics ne tiennent pas compte de la présence ou non de nanoparticules.

> Les personnes enquêtées étaient peu ou pas informées et donc peu concernées, même s'il s'agissait de responsables Qualité Hygiène Sécurité Environnement. Ceci traduit un manque important d'information y compris dans les milieux qui devraient être sensibles aux risques.

> Certaines entreprises ont avancé l'argument du secret industriel pour ne pas donner d'information concernant leurs déchets.

- > Le problème d'identification des personnes ou d'organismes ressources, pour ceux qui voudraient s'informer, est clairement soulevé.
- > La prise en compte de la spécificité de ces déchets est absente de la réglementation.

Il est primordial de tenir compte des coûts externes liés à la non prise en compte du risque afin de les mettre en relation avec les coûts d'investissement nécessaires à l'adaptation des filières, ou la mise en œuvre de nouvelles filières, dans toutes les solutions qui pourront être envisagées.

## Trois enjeux essentiels et prioritaires

Les risques concernent les écosystèmes et les diverses espèces, et, en ce qui concerne l'être humain, les populations de travailleurs mais aussi la population générale. En résumé, il s'agit de risques environnementaux et sanitaires. L'évaluation de ces risques progresse lentement car le monde des « nanos » recouvre une très grande variété de nanoparticules et de nanomatériaux.

D'une manière pragmatique, concernant la filière des déchets, trois points semblent essentiels :

### > Avoir une gestion des déchets adaptée en production sur site et en laboratoire

Ces déchets devraient pour le moins être séparés des autres déchets dès leur production, leurs contenants clairement identifiés dans les locaux de stockage de déchets.

### > Protéger les salariés des filières de collecte et de traitement (eaux et déchets)

Une identification précise dès le conditionnement chez le producteur permettrait de ne pas mélanger ces produits avec les autres. Les personnels des centres de traitement devraient être formés/informés sur le thème des nanoparticules et les précautions à prendre.

### > Adapter les filières de traitement et de recyclage des eaux usées et des déchets

Il semble indispensable de réaliser des adaptations sur les centres de traitements, d'orienter les déchets vers des filières mieux adaptées ou, en dernier recours, de créer une filière dédiée.

## Les filières d'élimination actuelles sont-elles adaptées à un traitement sans risque des nanomatériaux ?

### > Les déchets produits par les industriels et les laboratoires de recherches

Dans le cas d'une production très localisée et identifiée, comme en fabrication industrielle, en transformation ou dans la recherche, on pourrait imaginer une filière spécifique. On est ici dans le cadre des déchets dangereux (cf : Avis de l'AFSSET et du Comité de Prévention et de Précaution) et une ou plusieurs filières spécifiques pourraient être mises en œuvre.

### > Les déchets industriels liquides, de laboratoires ou ménagers rejetés dans l'eau

Les procédés industriels de traitement des eaux, des eaux usées et des effluents ne se préoccupent pas encore de l'élimination des nanoparticules. En effet, il n'y a pas de réglementation adaptée, donc pas encore de contrainte légale vis à vis de cette élimination. Or, on peut penser que, déjà, des nanoparticules transitent par les réseaux de collecte et atteignent les stations d'épuration urbaines et de traitement des eaux industrielles mais les traitements en place n'ont pas été étudiés pour retenir ces nano-objets. Sont-ils arrêtés ? Passent-ils à travers les mailles des filets étudiés pour des objets plus volumineux ? Finissent-ils dans les boues ? Pour protéger les eaux de surface et les eaux souterraines et nous assurer, dans l'avenir, des ressources hydriques de bonne qualité pour préparer de l'eau potable, il est nécessaire de vérifier, au plus vite, les capacités de traitement des

installations existantes et de mettre au point des systèmes de traitement, dès la source de la pollution, afin d'éviter la contamination des boues par des nanoparticules.

### Les déchets des ménages

Les nanomatériaux se retrouvent dans de nombreux produits commercialisés pour le grand public. Aussi, dans le cas d'une production disséminée des déchets contenant des nanomatériaux, comme chez les particuliers, la séparation de ces déchets est impossible. Le déchet ne pourra alors être dirigé vers une filière spécifique aux déchets dangereux ; il sera traité comme un déchet non dangereux. Il faut donc se poser la question du devenir des nanoparticules dans les traitements des déchets ménagers et assimilés actuels :

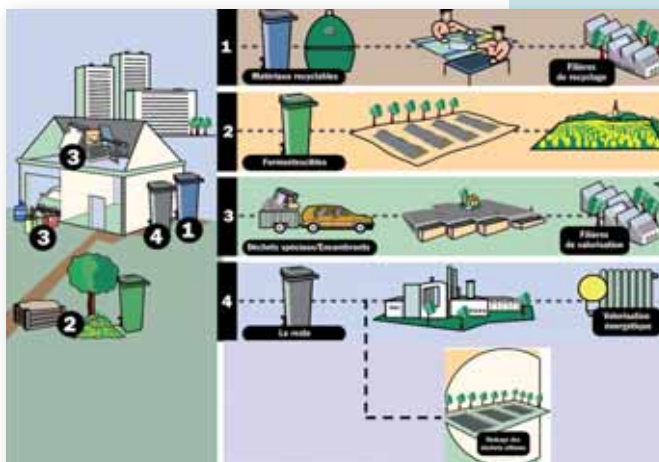
#### 1. Unité d'Incinération des Ordures Ménagères :

- production de REFIOM (Résidus d'Épuration des Fumées d'Incinération des Ordures Ménagères) qui seront stabilisés et enfouis en stockage de classe 1 (réservé aux déchets dangereux) étanche.
- Qu'en est-il de l'efficacité de la filtration des fumées ?
- Qu'en est-il du devenir des mâchefers qui contiennent des nanoparticules ? Il n'y a, aujourd'hui, aucun protocole de prise en compte des nanoparticules dans les mâchefers qui sont utilisés en sous-couche routière et donc en contact avec le milieu naturel.
- Qu'en est-il des eaux de maturation des mâchefers ?

#### **Hypothèses de comportement lors de la combustion : Une des nombreuses questions scientifiques à résoudre.**

*Nanomatériaux organiques : ils sont probablement brûlés à haute température. Cependant, les molécules peuvent se recombiner : même si le nanomatériau initial est détruit, il peut y avoir apparition de nouvelles molécules.*

*Nanomatériaux non organiques : ils ne sont pas détruits dans l'incinérateur ; ils peuvent former de nouveaux composés et également se recombiner avec des molécules organiques.*



> Les parcours classiques des différents déchets que nous produisons dans notre vie courante.

Source : ADEME

#### 2. Stockage de classe 2 (réservé aux déchets ultimes non dangereux) :

- Les déchets solides sont confinés dans une alvéole étanche.
- Qu'en est-il des lixiviats (eaux de percolation récupérées en fond d'alvéole de stockage) ?

### En attendant : quelques recommandations de l'ORDIMIP

Les risques sanitaires et environnementaux ne sont ici pas abordés directement. Cependant c'est bien parce que des risques potentiels existent que les membres de l'Observatoire se sont mobilisés dans un travail collégial et font les recommandations suivantes :

#### > Information, transparence

- Un étiquetage des produits doit devenir obligatoire pour une information des utilisateurs qu'ils soient grand public ou professionnels.
- Il y a nécessité de mise en œuvre, par les pouvoirs publics, d'un portail Internet, en langue française, sur le thème des nanotechnologies avec un volet « déchets ».

#### > Formation

- Il faut introduire un module comportant les savoirs de base sur les nanomatériaux, l'état de l'art sur les risques que leur manipulation comporte et un volet sur la gestion des déchets contaminés par des nanoparticules, dans la formation continue des professionnels :



> Les recommandations de l'ORDIMIP.

- responsables « Qualité Hygiène Sécurité Environnement »,
- élus,
- agents de l'Etat,
- dirigeants de TPE et PME,
- artisans,
- médecins du travail.

### Réglementation

- Les nanoparticules ne sont pas prises en compte dans la réglementation « déchets », ni même dans les outils de planification concernant les déchets. Elles n'existent pas, aujourd'hui, aux yeux du législateur. Il faut remédier à cela rapidement.
- Des mesures règlementaires doivent être prises afin que des nanomatériaux ne soient pas créés sans réflexion préalable sur leur cycle de vie. Dans ce but, les membres de l'ORDIMIP recommandent, par exemple, que les financeurs publics prévoient, dans les conventions de financement, une obligation de réflexion sur le devenir des produits contenant des nanoparticules que les entreprises et les laboratoires développent grâce à ces fonds.
- Les évolutions règlementaires devront concerner toutes les entreprises qui mettent en œuvre des nano-objets, qu'elles soient ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement) ou non. Cependant, dans un premier temps, les déchets contenant des nanoparticules pourraient être pris en compte spécifiquement dans les études déchets des dossiers de demande d'autorisation dans le cadre des procédures ICPE.

### > Recherche

- Pour palier le manque vertigineux de connaissances essentielles quant au devenir des nanomatériaux et des nanoparticules en fin de vie, il est indispensable de mettre en place, de toute urgence, des financements pour des recherches spécifiques portants, en particulier, sur l'évaluation des risques sanitaires, environnementaux et accidentels.
- Et, sans attendre les résultats du point précédent, il faut démarrer immédiatement des travaux sur :
  - l'analyse du cycle de vie des nanoparticules ;
  - leur devenir dans les procédés d'incinération (rejets des cheminées, mâchefers...);
  - leur devenir dans les installations de stockage de déchets (lixiviats, efficacité des barrières de protection du sol) ;
  - leur devenir dans les stations de traitement des eaux urbaines et industrielles (eaux rejetées, boues résiduelles du traitement) ;
  - le développement de technologies permettant de traiter les pollutions par des nanoparticules, à la source ;
  - la quantification du lessivage des matériaux (textiles, matériaux de construction, peintures, pneumatiques, ...) contenant des nanoparticules ;
  - le renforcement du développement de techniques métrologiques adaptées.

## SYNTHÈSE

### « Le savoir : un préalable à la gestion »

À partir des enquêtes réalisées sur Midi-Pyrénées, l'ORDIMIP fait le constat d'un manque de connaissance et d'information sur le sujet des nanotechnologies et, à plus forte raison, sur celui des déchets des nanotechnologies.

Trois enjeux principaux sont à retenir concernant le domaine des déchets issus des nanotechnologies :

- > Avoir une gestion des déchets adaptée en production sur site et en laboratoire

- > Protéger les salariés des filières de collecte et de traitement (eaux et déchets)

- > Adapter les filières de traitement et de recyclage des eaux usées et des déchets

Enfin, l'ORDIMIP fait un certain nombre de recommandations, de propositions, importantes dans les domaines suivants :

- > L'information et la transparence
- > La formation
- > La réglementation
- > La recherche