

Les Nanotechnologies

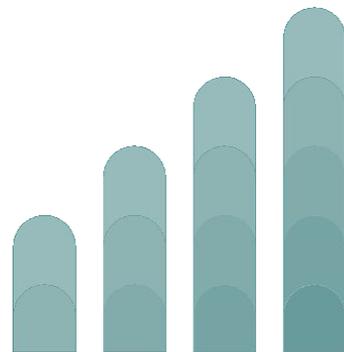
...face au progrès





Sommaire

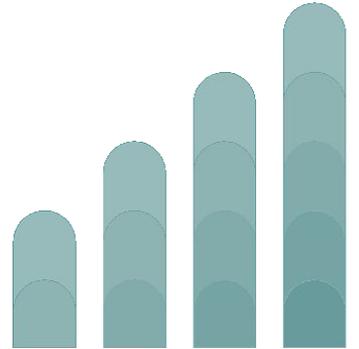
- Définitions
- Histoire
- Quelques dates
- Dans le présent
- Domaines d'utilisations
- Promesses futures
- Dangers et limites
- Bilan





Définitions

- Un nanomètre, c'est 0,000000001 mètre, soit un milliardième de mètre.
- L'objectif nanotechnologies = produire objets ou matériaux inférieurs à 100 nanomètres.
- Plusieurs milliards de dollars sont investis chaque année dans les nanotechnologies.

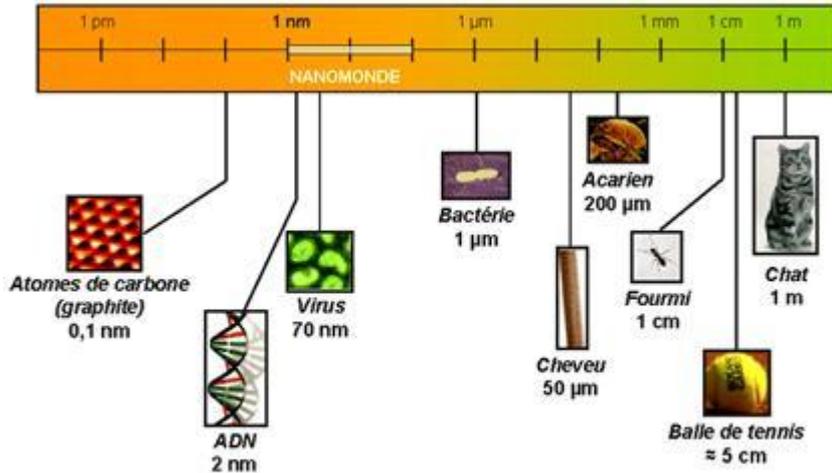


Histoire



"Les principes de la physique, pour autant que nous puissions en juger, ne s'opposent pas à la possibilité de manipuler des choses atome par atome"

Richard Feynman



1 nanomètre (nm) = 10^{-9} m = 0,000 000 001 m

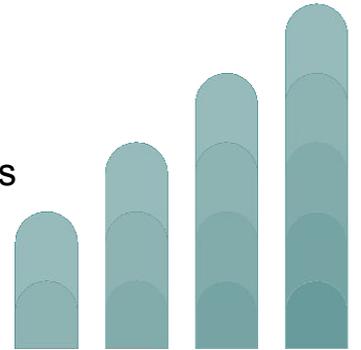
Le terme « nanotechnologie » fut utilisé pour la première fois en 1974 par Norio Tanigushi

Dans les années 1980, avec la découverte du microscope à effet tunnel (STM), puis celle du microscope à force atomique (AFM), le nanomonde s'ouvre réellement aux chercheurs.

Quelques dates



- 1981 : mise au point microscope à effet tunnel (STM), Gerd Bining et Heinrich Rohrer
- 1990 : Donald Eigler parvient à déplacer un à un 35 atomes de xénon et à dessiner les initiales d'IBM en utilisant la pointe ultrafine du microscope à effet tunnel.
- 1993 : première nano expérience réalisée par Donald Eigler.
- 1999 : Lancement en France du RMNT, Réseau de recherche en micro et nanotechnologies
- 2001 : le marché mondial est évalué à environ 40 milliards de dollars.
- 1er Juin 2006 : inauguration du Pôle Minatec, premier pôle européen pour les nanotechnologies





Dans le

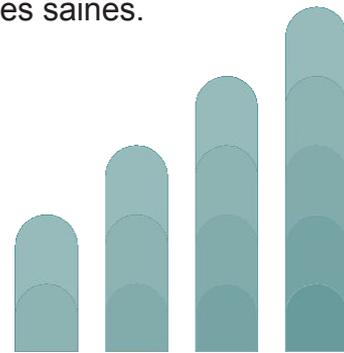
PRESENT

- Plus de 200 produits de grande consommation contenant des nanoparticules manufacturées selon l'AFSSET en 2006.
- Plus de 500 produits incorporant des nanomatériaux ou faisant appel aux nanotechnologies selon le Centre international Woodrow Wilson.

AFSSET = Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail

Les nanomachines devraient permettre d'atteindre les cellules malades sans toucher aux cellules saines.

Donc progrès potentiels dans le traitement des cancers.

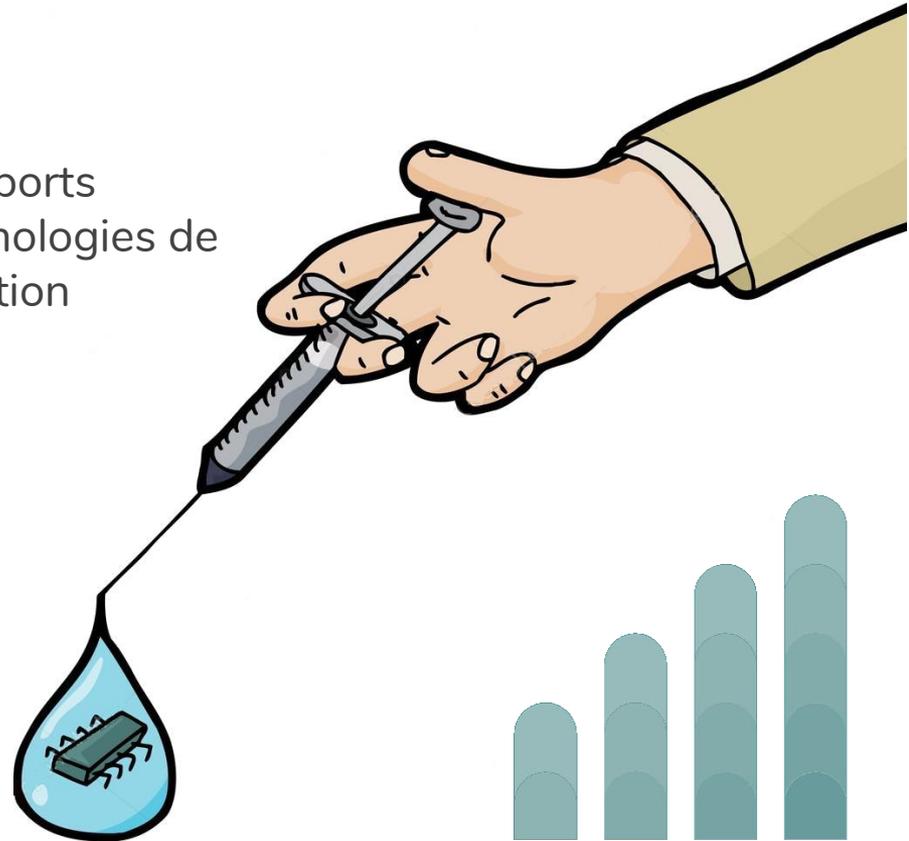




Domaines d'utilisation

- le médical
- l'agriculture
- la défense
- les matériaux et la fabrication
- l'énergie
- l'environnement

- les transports
- les technologies de l'information



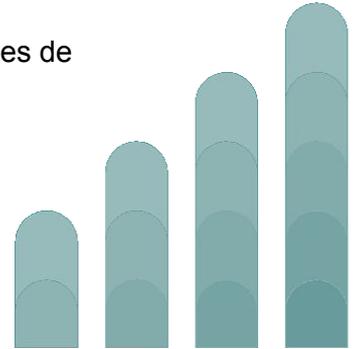


Promesses



Les promesses sont nombreuses, en voici un inventaire non exhaustif :

- **électronique** : vitesses de traitement des millions de fois plus rapides
- **matériaux** : matériaux et outils de coupe plus résistants
- **médecine** : nouveaux systèmes de diffusion des médicaments qui ciblent les endroits voulus dans l'organisme
- **énergie** : nouveaux types de batterie, stockage de l'hydrogène
- **espace** : systèmes robotiques petits et efficaces
- **environnement** : membranes pour filtrer les polluants ou le sel dans l'eau
- **défense** : textiles légers qui se réparent d'eux-mêmes, remplacement du sang, systèmes de surveillance miniaturisés.



Nanotechnologies : applications aéronautiques potentielles

Amélioration de la conductivité électrique des composites

Stockage de l'hydrogène dans des nanotubes de carbone

Auto-surveillance (SHM)

Matériaux auto-cicatrisants

Sources distribuées (piles à combustible, etc...)

Antennes dans des nano-cavités

Peintures

Morphing aircraft

Revêtements nanostructurés hydrophobes

Nano-capsules de stockage de l'énergie

Nanocapteurs intelligents sans fils

Surfaces auto-nettoyantes auto-dégivrantes et plus résistantes

Nano-cellules photovoltaïques

Nanocapteurs pour la laminarité du flux d'air

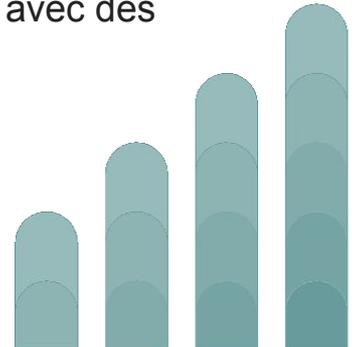




Dangers et limites



- ❖ Impossibilité de recyclage
- ❖ nombreux nanomatériaux sont reconnus comme toxiques pour les tissus humains et les cellules en culture
- ❖ Des études ont démontré, la possibilité pour les nanomatériaux de causer des mutations de l'ADN.
- ❖ Les nanoparticules peuvent être mortelles sur le cerveau des truites avec des effets comparable à un empoisonnement au mercure



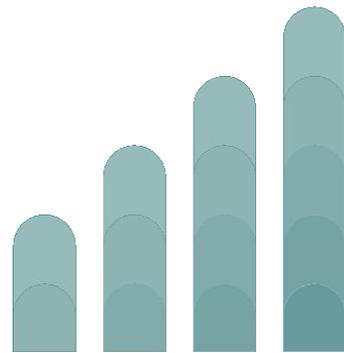


MAIS

Tous les deux ans depuis 2008, près de Minatec sur le polygone scientifique de Grenoble, des centaines de scientifiques abordent la question de l'utilisation des nanoparticules dans notre société et les conséquences sur la santé humaine.

« Les nanoparticules sont comme l'amiante dans les années 1960 une révolution dangereuse si pas encadrée »

Bruno Bernard



Bilan

