

# BELGISCHE SENAAT

—————  
**BUITENGEWONE ZITTING 2007**  
 —————

26 JULI 2007  
 —————

## Voorstel van resolutie betreffende de nanotechnologieën

(Ingediend door de heer Philippe Monfils)

—————  
**TOELICHTING**  
 —————

Dit voorstel neemt de tekst over van het DOC 51 1707/001.

Men gaat steeds verder op het vlak van het oneindig kleine. De nanotechnologie maakt het vandaag mogelijk kleine structuren atoom per atoom te concipiëren en te vervaardigen. Het gaat daarbij om een miljoenste van een millimeter of een nanometer!

Die nanostructuren hebben nieuwe eigenschappen die perspectieven openen voor nieuwe toepassingen in zeer uiteenlopende domeinen zoals de geneeskunde, de elektronica, de biotechnologie, de informatica, de communicatie, de optica enzovoort.

Op het stuk van de mededinging staat met de nanotechnologieën zeer veel op het spel op industrieel en technologisch vlak (sommigen spreken zelfs van een heuse industriële revolutie), maar ze vormen tevens een echte intellectuele en culturele uitdaging.

Enkele voorbeelden :

— In de auto-industrie en de luchtvaarttechniek : vervaardiging van acceleratiegevoelige microsondes die airbags in auto's gecontroleerd kunnen opblazen, van vuilafstotende verf bestemd voor gebruik buitenshuis, van herbruikbare met nanopartikels versterkte banden die een langere levensduur hebben.

— In de geneeskunde : het creëren van systemen voor de gerichte verspreiding van geneesmiddelen op welbepaalde plekken in het lichaam, van nanomaterialen die de regeneratie van beenderen en weefsel mogelijk maken enzovoort.

—————  
 Ter vervanging van het vroeger rondgedeelde stuk nr. 4-123/1.

# SÉNAT DE BELGIQUE

—————  
**SESSION EXTRAORDINAIRE DE 2007**  
 —————

26 JUILLET 2007  
 —————

## Proposition de résolution relative aux nanotechnologies

(Déposée par M. Philippe Monfils)

—————  
**DÉVELOPPEMENTS**  
 —————

La présente proposition reprend le texte du DOC 51 1707/001.

Dans le domaine de l'infiniment petit, on va de plus en plus loin. Aujourd'hui, la nanotechnologie permet la conception et la réalisation atome par atome de minuscules structures. On est dans l'ordre du millionième de millimètre ou nanomètre !

Ces nanostructures possèdent de nouvelles propriétés qui permettent des applications nouvelles dans des domaines très diversifiés comme la médecine, l'électronique, la biotechnologie, l'informatique, la communication, l'optique, ...

En terme de compétition et de concurrence, les nanotechnologies représentent à la fois un enjeu industriel et technologique important (certaines parlent même de révolution industrielle) mais aussi un réel défi au niveau intellectuel et culturel.

Quelques exemples :

— Industrie automobile et aéronautique : conception de microcapteurs sensibles à l'accélération capables de contrôler le déclenchement des coussins gonflables dans les voitures, de peinture extérieure sur laquelle la saleté n'a pas de prise, de pneus renforcés par des nanoparticules d'une durée de vie plus longue et recyclables.

— En médecine, création de systèmes de diffusion des médicaments qui ciblent les endroits précis dans le corps, de nanomatériaux permettant la régénération des os et des tissus ....

—————  
 En remplacement du document n° 4-123/1 distribué précédemment.

— In de optica: er bestaat al een systeem met microspiegels waarmee de resolutie van digitale beelden kan worden verbeterd.

— In de defensie-industrie: ontwikkeling van geminiaturiseerde bewakingssystemen, van licht zelfherstellend textiel, van meer resistente nanogestructureerde materialen en *coatings* enzovoort.

#### Gevolgen en risico's:

Het nanotechnologisch onderzoek staat nog in zijn kinderschoenen, maar dat nieuwe domein heeft op verschillende niveaus nu al een aanzienlijke weerslag.

Nanotechnologieën schrikken af. Op atomair niveau kunnen de materialen immers geheel verschillende eigenschappen hebben — dat is trouwens wat ze interessant maakt — die onvoorziene uitwerkingen kunnen hebben. Meer bepaald de kleine afmeting van de partikels en de samenpersing van de atoomelektronen in een beperkte ruimte zorgen voor een verscheidenheid aan chemische, thermische, optische en andere eigenschappen.

Toxicologisch onderzoek heeft aldus gewezen op risico's door de interactie van nanomaterialen met levende materie. De gezondheid van de mens en het milieu zijn derhalve rechtstreeks betrokken. Zulks is bijvoorbeeld het geval voor de koolstofnanobuizen, die reeds in wagens en tenniserackets worden verwerkt. Tot dusver is nog niet uitgemaakt of de structurele gelijkenis tussen die nanobuizen en asbest geen gevaar oplevert.

Ook op ethisch vlak lokken de toepassingen van de nanotechnologie hevige reacties uit. Dat is met name het geval voor de mogelijkheid om aan de hand van nanotechnologieën nanorobots in het lichaam in te brengen (wat aanleiding geeft tot hetzelfde debat als dat inzake de genetische manipulatie).

Tevens rijst de vraag naar het recht op «genetische intimiteit».

Bovenop die risico's komt nog de bedreiging van de persoonlijke levenssfeer. De nanotechnologieën zullen het namelijk mogelijk maken nanoscopisch kleine — en dus voor het oog onzichtbare — bewakingscamera's of -microfoons te vervaardigen. Hoe moet dat dan met het recht op privacy? Waar ligt de grens?

Ten slotte geven ook de militaire toepassingen van die nanotechnologieën aanleiding tot controverse. Het Amerikaanse leger is één van de grootste investeerders op dat gebied. Een mogelijke toepassing zou bestaan in de bouw van nanorobots (of «nanobots») die vijandelijke pantseringen kunnen vernietigen ...

— Dans le domaine optique, il existe un système à base de micro-miroirs qui permet de perfectionner la résolution des images numériques.

— Dans le domaine de la défense: Élaboration des systèmes de surveillance miniaturisés, de textiles légers qui se réparent d'eux-mêmes, des matériaux et recouvrements nanostructurés plus résistants ...

#### Implications et risques:

Bien que la recherche dans le domaine de la nanotechnologie n'en soit qu'à ses prémices, ce nouveau domaine d'intérêt a déjà un impact important à plusieurs niveaux.

Les nanotechnologies effrayent. En effet, pris au niveau atomique les matériaux peuvent présenter des propriétés complètement différentes — et c'est ce qui fait d'ailleurs tout leur intérêt — susceptibles d'entraîner des effets imprévisibles. Plus précisément, c'est la petite taille des particules ainsi que la compression des électrons des atomes dans un espace restreint qui suscitent une variation des propriétés chimiques, thermiques, optiques ....

Des études en toxicologie ont ainsi évoqué les risques liés à l'interaction des nanomatériaux avec le vivant. La santé humaine et l'environnement sont donc directement concernés. C'est par exemple le cas pour les nanotubes de carbone qui figurent déjà dans les voitures et les raquettes de tennis. On ignore encore si les ressemblances structurelles entre ces nanotubes et l'amiante ne sont pas sources de danger.

Au niveau éthique, les applications de la nanotechnologie suscitent également de vives réactions. C'est notamment le cas avec la possibilité que donnent les nanotechnologies d'introduire des nanorobots dans le corps (on retrouve ici le même débat que celui suscité par les manipulations génétiques).

La question du droit à l'«intimité génétique» est également soulevée.

À ces risques s'ajoutent les menaces posées en termes de vie privée: les nanotechnologies vont permettre de créer des caméras ou des micros de surveillance nanoscopiques et donc invisibles. *Quid* du droit à la vie privée? Quelles limites?

Enfin, les applications militaires de ces nanotechnologies réveillent, elles aussi, des controverses. L'armée américaine est un des plus gros investisseurs dans le domaine. Une application possible serait la constitution de nanorobots capables de détruire des blindages ennemis ...

De tegenstanders van de ontwikkeling van die nieuwe technologieën zijn evenwel het meest beducht voor de « *grey goo* », zijnde de wildgroei van nanobots. Om te kunnen werken, moeten die nanobots zeer talrijk aanwezig zijn, alsook zichzelf kunnen repliceren. Fictie of een nabij dan wel ver toekomstbeeld? Hoe dan ook wordt steeds meer gediscussieerd over dat mogelijke risico.

#### Enkele cijfers

In 2000 zet president Clinton het licht op groen voor het *National Nanotechnology Initiative (NNI)*, waarvoor in 2001 een budget van nagenoeg 270 miljoen dollar werd uitgetrokken. In 2002 spendeerden de Verenigde Staten 604 miljoen dollar aan onderzoek in het kader van het NNI. In 2003 heeft de Staat daar 710 miljoen dollar aan besteed, wat een stijging is met 17%. Het daaropvolgende jaar bedroeg het budget 961 miljoen dollar. Voor 2005 werd om een krediet van 982 miljoen dollar verzocht (een stijging met 2%).

In haar zesde kaderprogramma besteedt de Europese Unie 1300 miljoen euro aan de nanotechnologieën, wat het Europese budget terzake op zowat 216 miljoen euro per jaar brengt.

Meer dan 30% van de wereldwijde investeringen in nanotechnologieën staat dus op naam van de Verenigde Staten, alsook op die van Japan. Europa neemt de derde plaats in.

Hoe groot het aandeel is van de privésector in de financiering van het onderzoek naar en de ontwikkeling van die nieuwe technologieën, valt moeilijk te becijferen. Op grond van ramingen mag evenwel worden aangenomen dat de financiering in Japan en in de Verenigde Staten voor 66% in handen is van de privésector, en in Europa voor 56%.

Aangezien de nanowetenschappen onmisbaar zijn in de strijd tegen het terrorisme, zijn de officiële militaire investeringen terzake aanzienlijk. Het Amerikaanse ministerie van Defensie (DoD) steunt tal van activiteiten van de civiele laboratoria.

\*  
\* \*

Het onderzoeksveld van de nanowetenschappen is immens. Derhalve rijst de vraag of de overheid zich op een of andere wijze met de ontwikkeling van die research moet inlaten.

De antwoorden op die vraag zijn zeker niet eenduidig.

Ter voorkoming van de risico's die gepaard gaan met de toepassing van de nanotechnologieën werd aldus in de Verenigde Staten voorgesteld een comité

Mais, le scénario le plus appréhendé par les opposants au développement de ces nouvelles technologies est celui de la « *gelée grise* » qui consiste en une prolifération incontrôlée de nanorobots!!!! Pour fonctionner ces nanorobots doivent être très nombreux et dotés d'une capacité d'auto-reproduction.. Fiction ou réalité plus ou moins lointaine, ce risque éventuel fait de plus en plus débat.

#### Quelques chiffres

En 2000, le Président Clinton lance la *National Nanotechnology Initiative — NNI —* (voir *infra*). Le budget de celle-ci avoisina les 270 millions de dollars pour l'année 2001. Pour l'année 2002, l'effort de recherche fédéral américain dans le cadre du NNI s'est élevé à 604 millions de dollars. En 2003, 710 millions de dollars y seront consacrés par l'État., soit une hausse de 17%. En 2004, le budget fut de 961 millions de dollars. Pour 2005, la demande de crédits s'élève à 982 millions de dollars, soit une augmentation de 2%.

Dans son 6<sup>e</sup> programme-cadre, l'Union européenne consacre 1300 millions d'euros aux nanotechnologies, ce qui revient à environ 216 millions d'euros par an pour le budget européen.

Plus de 30% des sommes investies pour les nanotechnologies dans le monde par les États sont donc le fait des États-Unis, à égalité avec le Japon. L'Europe arrive en troisième position.

Il est difficile de chiffrer la part de financement du secteur privé au niveau de la recherche et du développement de ces nouvelles technologies. Néanmoins, des estimations ont été réalisées. Selon celles-ci, le financement privé serait de l'ordre de 66% au Japon et aux États-Unis et de 56% en Europe.

La lutte contre le terrorisme passant par les nanosciences, les investissements militaires officiels en la matière sont considérables. Le ministère de la Défense américain (DoD) soutient nombre d'activités des laboratoires civils.

\*  
\* \*

Le champ d'investigation des nanosciences est immense. La question se pose de savoir si les pouvoirs publics doivent exercer une quelconque responsabilité dans le développement de ces recherches.

Les réactions à cette interrogation sont loin d'être univoques.

Ainsi afin de prévenir les risques liés à l'application des nanotechnologies, il a été proposé aux États-Unis de créer un comité regroupant différentes agences

op te richten bestaande uit verschillende regerings-agentschappen voor onderzoek en ontwikkeling inzake nanotechnologie. Dat comité oefent een soort van controle uit op de verschillende projecten die gebruik maken van nanotechnologieën.

De onderliggende idee is dat de ontwikkeling van de nanotechnologieën controleerbaar en traceerbaar moet zijn.

Anderen denken aan een reglementering die een soort van «drempelquota» vaststelt van de productie teneinde een oplossing aan te reiken voor de kwalijke gevolgen van het gebruik van nanotechnologieën voor het milieu en voor de gezondheid.

Nog anderen eisen een moratorium op de research inzake nanotechnologieën.

Net als voor andere onderzoeksdomeinen, zoals het onderzoek op levend materiaal, is de indiener van mening dat een dergelijk moratorium geen relevante oplossing is omdat zulks het onderzoek en dus de gunstige uitwerkingen voor de samenleving zou vertragen. Zoals de Europese Commissie beklemtoont, zou die handelwijze contraproductief zijn, te meer omdat dan onderzoek zal worden gevoerd dat niet aan enige regelgeving is onderworpen en waarop dus geen enkel toezicht kan worden uitgeoefend.

Voorts moet ook de idee van quota van de hand worden gewezen omdat geen kwantitatief criterium moet worden gehanteerd maar een criterium van relevantie en potentiële gevaren.

\*  
\* \*

De Europese Commissie heeft in haar mededeling van 13 mei 2004<sup>1</sup> een realistischer standpunt naar voren gebracht (1).

Daarin worden verschillende mogelijkheden geschetst en aanbevolen.

Allereerst wordt erop gewezen dat «Nanotechnologie (...) op veilige en verantwoorde wijze [moet] worden ontwikkeld» en dat «moet worden vastgehouden aan ethische principes».

De Commissie wijst op de noodzaak de veiligheidsrisico's op te sporen, nadrukkelijker rekening te houden met de kwestie van de potentiële risico's voor de gezondheid, het milieu, de consumenten enzovoort op het vlak van onderzoek en ontwikkeling in de betrokken domeinen.

Parallel met het wetenschappelijk onderzoek moet men dus onderzoek aanmoedigen dat de eventuele

<sup>(1)</sup> Mededeling van de Commissie — Naar een Europese strategie voor nanotechnologie (COM 2004/338 (definitief)).

gouvernementales sur la recherche et le développement en nanotechnologie. Ce comité établit une sorte de contrôle sur les différents projets utilisant des nanotechnologies.

L'idée sous-jacente est la suivante: le développement des nanotechnologies doit être contrôlable et traçable».

D'autres songent à une réglementation fixant une sorte de «quota» — «seuil» de production pour répondre aux effets néfastes de l'utilisation des nanotechnologies sur l'environnement et la santé.

D'autres encore réclament un moratoire pour la recherche sur les nanotechnologies.

Comme pour d'autres domaines de recherches, notamment sur le vivant, l'auteur de la présente proposition estime qu'un tel moratoire ne constitue pas une solution pertinente car il retarderait les recherches et donc les effets bénéfiques que la société pourrait en tirer. Cette attitude serait, comme le souligne la Commission européenne, contre-productive. D'autant que des recherches seront alors menées en dehors de tout cadre réglementaire et donc en dehors de tout contrôle.

Par ailleurs, l'idée de quotas doit aussi être écartée, le critère à retenir ne devant pas être celui de la quantité mais bien davantage celui de la pertinence et des risques encourus.

\*  
\* \*

La Commission européenne a proposé une vision plus réaliste dans sa communication du 13 mai 2004 (1).

Elle prévoit et recommande plusieurs pistes.

Elle souligne tout d'abord que «les nanotechnologies doivent être développées de manière sûre et responsable. Les principes éthiques applicables doivent être observés».

La Commission appuie le besoin de recenser les problèmes de sécurité, de prendre en compte de manière plus soutenue la question des risques potentiels sur la santé, l'environnement, les consommateurs, ... au niveau de la recherche et du développement dans les domaines concernés.

Il convient dès lors d'encourager, en parallèle de la recherche scientifique, des études visant à mesurer

<sup>(1)</sup> Communication de la Commission — Vers une stratégie européenne en faveur des nanotechnologies (COM 2004/338 (final)).

toxiciteit en weerslag meet die de toepassing van nanotechnologieën heeft op het milieu en de gezondheid.

Meer concreet spoort de Commissie iedere lidstaat ertoe aan de risicoanalyseprocedures zonnig aan te passen om rekening te houden met de bijzondere problematiek van nanotechnologietoepassingen, en om ervoor te zorgen dat in alle fasen van de levenscyclus van de technologie een analyse van de risico's voor de volksgezondheid, het milieu, de consument en de werknemer plaatsvindt.

In diezelfde mededeling wordt voorts aangegeven dat «Een adequate en tijdige regelgeving op het gebied van volksgezondheid, consumentenbescherming en milieu (...) essentieel [is]». De uitwerking van nadere regels inzake het gebruik van de nanotechnologieën doet immers de vraag rijzen van eventuele aanpassingen van de vigerende wetgevingen in domeinen zoals de bescherming van de persoonlijke levenssfeer, spionage, opnames enzovoort.

Gebruik maken van nanobiotechnologieën om personen te lokaliseren of te controleren, kan in sommige omstandigheden interessant blijken, maar het kan ook erg gevaarlijk zijn als dat gebruik door minder lofwaardige bedoelingen is ingegeven (bijvoorbeeld: onderhuidse chips, gebruik van «intelligente stofdeeltjes» — die stofdeeltjes, die bestaan uit minuscule sensoren, zouden een nauwkeurige balans kunnen opmaken van bijvoorbeeld een brand of een aardbeving — voor spionagedoeleinden enzovoort).

De Commissie wijst ook op de noodzaak een coherent systeem te ontwikkelen voor de O&O-infrastructuur.

\*  
\* \*

Om met een redelijke zekerheid de potentiële risico's van een ontspoorde toepassing van onderzoek inzake nanotechnologie te bepalen, lijkt het nodig de reflectie op wetenschappelijk en ethisch vlak voort te zetten.

Die reflectie zou ook nodig zijn ten aanzien van de publieksvoorlichting. De wetenschappelijke wereld heeft immers de plicht te communiceren en te dialogeren zodat de burger zich een objectieve mening kan vormen van de risico's en de voordelen van onderzoek in dat domein. De risicograad moet publiek bekend en erkend zijn en het mag niet gaan om een aanvaarding *a posteriori*. Die openbaarheid is des te moeilijker omdat nanotechnologieën niet met het blote oog kunnen worden waargenomen, ...

Het gebrek aan communicatie kan alleen stof leveren voor sciencefictionscenario's zoals dat van de «grey goo».

l'éventuelle toxicité et l'impact sur l'environnement et la santé de l'application des nanotechnologies.

Plus concrètement la Commission encourage chaque état à promouvoir l'adaptation des procédures d'évaluation des risques afin de tenir compte des problèmes particuliers posés par l'application des nanotechnologies. L'intégration de l'évaluation des risques pour la santé humaine, l'environnement, les consommateurs et les travailleurs dans toutes les étapes du cycle de vie de la technologie.

Cette même communication affirme qu'une «réglementation adaptée dans le domaine de la santé publique, de la protection des consommateurs et de l'environnement est primordiale». Les modalités d'utilisations des nanotechnologies posent en effet la question d'éventuelles adaptations des législations en vigueur dans les domaines comme la protection de la vie privée, l'espionnage, les enregistrements, ...

De fait, l'utilisation des nanobiotechnologies à des fins de localisation ou de contrôle des individus peut se révéler intéressante dans certaines circonstances mais également fortement dangereuse en cas d'utilisation orientée par des intentions moins louables. (ex: puces dans la peau, utilisation des «poussières intelligentes» — composées de minuscules capteurs, ces poussières seraient capables d'établir par exemple le bilan précis d'une situation d'incendie ou de séisme par exemple — à des fins d'espionnage, ...).

La Commission évoque également la nécessité d'établir un système d'infrastructures cohérent.

\*  
\* \*

Afin de déterminer avec une certitude raisonnable les risques potentiels d'application dévoyée des recherches en nanotechnologie, il paraît nécessaire de poursuivre la réflexion sur un plan scientifique et éthique.

Cette réflexion serait également nécessaire au regard de l'information du public. La communauté scientifique a en effet un devoir de communication et de dialogue afin que le citoyen puisse se faire une opinion objective des risques et des avantages que représentent les recherches dans ce domaine. Le degré de risque doit être publiquement connu et reconnu et il ne doit pas s'agir d'une acceptation *a posteriori*. Cette publicité est d'autant plus difficile que les nanotechnologies sont imperceptibles à l'œil nu ...

Le manque de communication ne fera qu'alimenter les scénarios de science-fiction tel que celui de la «gelée grise».

Daarom stellen wij voor een multidisciplinaire studiegroep op te richten die ermee zou worden belast een rapport op te stellen over de huidige stand van de kennis in dat domein en over de uiteenlopende implicaties van de toepassing van nanotechnologisch onderzoek in alle betrokken sectoren.

De voorstellen van de deskundigengroep zouden indien nodig betrekking kunnen hebben op eventuele wijzigingen van de wet- of regelgeving. Zijn conclusies zouden ter kennis worden gebracht van het Parlement, dat een openbaar debat zou organiseren en uit die studie de nodige gevolgen zou trekken.

Het rapport zou binnen een tijdsperiode van één jaar moeten worden opgesteld.

#### In België

Gelet op het aanzienlijke potentieel van de nanotechnologieën heeft een aantal landen al onderzoeken en ontwikkelingsprogramma's uitgewerkt die terzake voorzien in investeringsprogramma's.

Op verzoek van het Waalse Gewest heeft professor Issi van de UCL in 2001 een studie gemaakt over het Waalse potentieel inzake nanotechnologieën.

In die studie kwam hij tot het besluit dat de belangrijke wetenschappelijke activiteit in het Waalse Gewest niet tot gevolg heeft dat Wallonië wordt erkend als een regio die in die sector een activiteit ontwikkelt. De afgelopen tien jaar heeft de Franse Gemeenschap evenwel een opmerkelijke groei gekend van het onderzoek op het gebied van de wetenschap van de materialen en meer bepaald op het gebied van systemen met kleine afmetingen en op nanovlak.

Het rapport beval dus het opstarten aan van een dynamisch programma aan ter bevordering van het onderzoek op dat vlak.

Zo geschiedde. Er werd een « *programme nanotechnologies* » gelanceerd met de volgende doelstellingen :

- onderzoeksprojecten ontwikkelen met het oog op de vorming van een competentiebasis inzake nanotechnologie, waarop de industrie kan steunen om nieuwe producten te ontwikkelen en op die manier bij te dragen tot de gewestelijk economische ontwikkeling;

- het wetenschappelijk en technologisch potentieel van de universitaire onderzoekseenheden, van de hogescholen en van de onderzoekscentra in het Waalse Gewest versterken;

- de samenwerking tussen de universiteiten, de hogescholen en/of de onderzoekscentra bevorderen op

C'est pourquoi nous proposons de créer un groupe d'étude pluridisciplinaire chargé de rédiger un rapport sur l'état actuel des connaissances dans le domaine ainsi que sur les diverses implications relatives à l'application des recherches en nanotechnologie dans tous les secteurs concernés.

Les propositions du groupe d'experts pourraient, si nécessaire, concerner d'éventuelles modifications législatives ou réglementaires. Les conclusions seraient communiquées au Parlement qui organiserait un débat public et tirerait les conséquences de cette étude.

Le rapport devrait être rédigé dans un délai d'un an.

#### En Belgique

Vu le potentiel important que représentent les nanotechnologies, un certain nombre de pays se sont déjà dotés de programmes de recherches et de développement prévoyant des investissements dans la matière.

À la demande de la Région wallonne, le Professeur Issi de l'UCL a réalisé en 2001 une étude sur le potentiel wallon en matière de nanotechnologies.

Cette étude concluait que l'activité scientifique importante dans la région wallonne n'entraîne pas une reconnaissance de la Wallonie en tant que région développant une activité dans le secteur. Pourtant durant les 10 dernières années, la Communauté française a enregistré un accroissement sensible des recherches dans le domaine de la science des matériaux et plus particulièrement dans le domaine des systèmes à dimensionnalité réduite et celui des nanosystèmes.

Le rapport recommandait donc que soit lancé un programme mobilisateur visant à encourager les recherches dans ce domaine.

Cela fut fait. Le « *programme nanotechnologie* » a été lancé avec les objectifs suivants :

- développer des projets de recherche en vue de constituer des socles de compétences dans le domaine des nanotechnologies sur lesquelles les industries peuvent s'appuyer pour développer de nouveaux produits et par-là contribuer au développement économique régional;

- renforcer le potentiel scientifique et technologique des unités de recherche universitaire, des hautes écoles et des centres de recherche en Région wallonne;

- favoriser la collaboration entre universités, hautes écoles et/ou centres de recherche dans des

complementaire gebieden die gericht zijn op de nanotechnologie, zoals die zal worden gedefinieerd in het volgende kaderprogramma van de Europese Unie;

— steun verlenen aan de oprichting van Waalse nanotechnologienetwerken, zodanig dat de integratie ervan in de Europese onderzoeks- en innovatieruimte wordt bevorderd.

In september 2001 heeft het gewest een oproep tot voorstellen gedaan. Als gevolg daarvan heeft de «*Direction Générale des Technologies, de la Recherche et de l'Énergie*» 13 109 097,25 euro toegewezen aan 7 van de 19 ingediende projecten. De in aanmerking genomen projecten zijn verdeeld als volgt:

domaines complémentaires axés sur la nanotechnologie telle que définie par le prochain programme cadre de l'Union européenne;

— soutenir la création de réseaux wallons en nanotechnologie de manière à favoriser l'intégration de ceux-ci au sein de l'Espace Européen de la Recherche et de l'Innovation.

En septembre 2001, la région a lancé un appel aux propositions. Résultat : octroi par la direction Générale des Technologies, de la Recherche et de l'Énergie de 13 109 097,25 euros à 7 projets retenus sur 19 introduits. Les projets retenus se répartissent de la manière suivante :

Technologische domeinen. — <i>Domaines technologiques</i>	Chimic-Materialen. — <i>Chimic-Matériaux</i>	Uitrustingsgoederen. — <i>Biens d'équipement</i>	Menselijke gezondheid. — <i>Santé humaine</i>	Technologieën in verband met het leven en de voedingsmiddelenindustrie. — <i>Technologies du vivant et Agroalimentaires</i>
Aantal projecten. — <i>Nom- bre de projets</i>	3	1	2	1
Begroting (in euro). — <i>Budget en euros</i>	5 066 665,50	2 335 651,00	3 841 549,75	1 865 231,00

Verdeling van de begroting, per technologisch domein, voor het programma «*NANOTECHNOLOGIES*» in 2002.

Die studies lopen over een periode van 4 à 5 jaar en worden om de zes maanden geëvalueerd.

Op Europees vlak

Het heeft geduurd tot het zesde kaderprogramma 2002-2006 van de Europese Commissie vooraleer de belangrijkheid van de nanotechnologie werd erkend, en dit hoewel het vierde en het vijfde kaderprogramma al bepaalde projecten hadden gefinancierd.

De doelstelling van dit kaderprogramma — in het deel nanotechnologieën en nanowetenschappen — is «*Europa te helpen de nodige capaciteit te verwerven om de nanotechnologieën en nanowetenschappen te ontwikkelen en te benutten teneinde nieuwe materialen, componenten en systemen te creëren voor de manipulatie van de materie op atomaire schaal*». Het programma brengt nieuwe instrumenten tot stand, zoals de geïntegreerde projecten en de topnetwerken.

De aan het deel nanotechnologie toegewezen begroting bedraagt 1 300 miljoen euro, die over drie grote activiteitsdomeinen worden verdeeld:

— nanotechnologieën en nanowetenschappen: het doel is de totstandbrenging van een Europese nano-

Répartition par domaine technologique du budget octroyés au programme «*NANOTECHNOLOGIES*» en 2002.

Ces projets s'étendent sur une période de 4-5 ans et font l'objet d'une évaluation semestrielle.

Au plan européen

— Il a fallu attendre le sixième programme-cadre 2002-2006 de la Commission européenne pour que l'importance des nanotechnologie soit reconnue. Et ce, même si le quatrième et le cinquième programme-cadre avaient déjà financé certains projets.

L'objectif de ce programme-cadre, dans son volet nanotechnologies et nanosciences, est «*d'aider l'Europe à se doter des capacités nécessaires pour développer et exploiter les nanotechnologies et les nanosciences afin de créer de nouveaux matériaux, dispositifs ou systèmes, pour le contrôle de la matière à l'échelle atomique*». Ce programme met en place de nouveaux instruments comme les projets intégrés et les réseaux d'excellence.

Le budget consacré au volet «*nanotechnologie*» est de 1 300 millions d'euros qui se répartissent sur trois grands domaines d'action :

— nanotechnologie et nanoscience: l'objectif est d'encourager la mise en place d'une industrie euro-

technologie-industrie te bevorderen, door de ontwikkeling ervan te stimuleren;

— op kennis gebaseerde multifunctionele materialen: de ontwikkeling stimuleren van nieuwe materialen die de drijvende krachten voor de industriële innovatie zullen zijn;

— nieuwe productieprocedures en apparatuur: het doel is industriële systemen te ontwikkelen, waarbij wordt uitgegaan van de levenscyclus van producten.

Op 13 mei 2004 heeft de Europese Commissie op het vlak van de nanotechnologieën een strategie aangenomen ter versterking van de investeringen, de infrastructuur en de onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten. De Commissie beveelt terzake een geïntegreerde Europese aanpak aan.

#### In de Verenigde Staten

Er is de «*Nanotechnology Research and Development Act of 2003*», die ertoe strekt inzake onderzoek en opleiding een nationaal investeringsprogramma tot stand te brengen en in de privésector de commerciële toepassingen te versnellen. Over een periode van drie jaar worden door die wet vanaf 2005 uitgaven toegestaan ten belope van 3,7 miljard dollar aan federale subsidies, om projecten te financieren die worden gevoerd onder de bescherming van het *National Nanotechnology Initiative* (NNI).

Dat programma wordt geschraagd door een twintigtal federale agentschappen en instellingen die werkzaam zijn op het gebied van het milieu, de landbouw, de nationale veiligheid, de volksgezondheid en de ruimtevaart.

Die financiering moet de oprichting mogelijk maken van een permanente instelling, het *National Nanotechnology Research Program* (NNRP), ter vervanging van het al bestaande NNI. Dat nieuwe programma zal dienen om de verschillende agentschappen te coördineren die het nanotechnologisch onderzoek stimuleren op het vlak van de materialen, de elektronica, de geneeskunde, de gezondheid, de chemie, de biotechnologie enzovoort.

Het programma zal ook dienen om centra op te richten waar de verschillende nationale agentschappen zullen kunnen optreden om hun kennis te delen, zodat de sterkte van de al bestaande centra wordt opgevoerd.

\*  
\* \*

péenne autour des nanotechnologies et de stimuler son développement;

— matériaux multifonctionnels basés sur la connaissance: encourager le développement des nouveaux matériaux qui seront le moteur de l'innovation industrielle;

— nouveaux procédés et moyens de production: objectif est de développer des systèmes industriels comprenant une conception du cycle de vie des produits.

— Le 13 mai 2004, la Commission européenne a adopté une stratégie visant à renforcer les investissements, les infrastructures et les activités de recherche et développement dans le domaine des nanotechnologies. Elle recommande une approche européenne intégrée dans la matière.

#### Aux États-Unis

Il existe le «*Nanotechnology Research and Development Act of 2003*» dont le but est d'établir un programme national d'investissements dans la recherche et l'éducation et accélérer les applications commerciales dans le secteur privé. Cette loi autorise la dépense de 3,7 milliards de dollars de subventions fédérales sur trois ans à partir de 2005 pour financer des projets menés sous l'égide de la *National Nanotechnology Initiative* (NNI).

Ce programme repose sur une vingtaine d'agences et organismes fédéraux travaillant dans les domaines de l'environnement, de l'agriculture, de la sécurité nationale, de la santé publique et de l'espace.

Ce financement devrait permettre de créer une institution permanente, le NNRP: *National Nanotechnology Research Program*, pour remplacer le programme NNI (*National nanotechnology Initiative*) déjà en place. Ce nouveau programme servira à coordonner les différentes agences encourageant la recherche nanotechnologique dans les domaines des matériaux, électronique, médecine, santé, chimie, biotechnologie, etc ...

Le programme servira aussi à établir des centres où les différentes agences nationales pourront interférer pour partager leurs connaissances, renforçant les centres préexistants.

Philippe MONFILS.

\*  
\* \*



**VOORSTEL VAN RESOLUTIE**

De Senaat,

A. Overwegende dat onderzoek inzake het oneindig kleine (te weten de nanotechnologie) perspectieven opent voor vooruitgang en ontwikkeling in talrijke domeinen zoals informatica, gezondheidszorg en biotechnologie, communicatie, aëronautiek of defensie;

B. Overwegende dat het net zoals bij alle nieuwe onderzoeksvelden zaak is, zonder de wetenschappelijke vrijheid te schaden, alle onevenredig ernstige risico's voor de mens te voorkomen en de inachtneming van de fundamentele rechten, zoals het recht op de persoonlijke levenssfeer, te waarborgen;

C. Overwegende dat de instelling van een moratorium op dergelijk onderzoek de samenleving elk vooruitzicht op vooruitgang op die gebieden zou ontnemen, alsook dat een dergelijk moratorium blijk zou geven van het onvermogen van de democratische Staten om de grenzen van proefnemingen terzake af te bakenen teneinde de ongunstige effecten ervan teniet te doen en tegelijk de voordelen van die nieuwe technologieën te valoriseren;

D. Overwegende dat de nanotechnologieën desalniettemin een aanzienlijke weerslag dreigen te hebben op de levenswijzen van de toekomstige generaties;

E. Overwegende dat het in de huidige stand van de kennis terzake wenselijk is die weerslag grondig te analyseren, alsmede de burgers nu al in te lichten over dat onderzoeksveld en over de gevolgen van de industriële toepassingen van dat onderzoek;

Vraagt de regering :

1. een studiegroep op te richten, bestaande uit deskundigen in alle betrokken disciplines, die ermee wordt belast te bepalen hoe ver het thans staat met de kennis en het onderzoek inzake nanotechnologie;

2. een analyse te verrichten betreffende het huidige en toekomstige belang van nanotechnologische toepassingen in de verschillende sectoren, alsmede betreffende de consequenties daarvan voor de samenleving en de ethiek;

3. in voorkomend geval de nodige wijzigingen in de wet- of regelgeving voor te stellen welke de toepassing van de nanotechnologieën mogelijkerwijs vergt, zulks teneinde alle ongunstige gevolgen voor de mens en voor de fundamentele vrijheden te voorkomen;

**PROPOSITION DE RÉOLUTION**

Le Sénat,

A. Considérant que les recherches sur l'infiniment petit (nanotechnologie) ouvrent des perspectives de progrès et de développement dans de nombreux domaines tels que l'informatique, la santé et la biotechnologie, les communications, l'aéronautique, la défense;

B. Considérant que comme dans tout nouveau champs de recherche, il convient, sans nuire à la liberté scientifique, de prévenir tout risque disproportionné pour l'être humain et de garantir le respect des libertés fondamentales comme le droit à la vie privée;

C. Considérant que l'installation d'un moratoire sur ces recherches priverait la société de toutes perspectives de progrès dans les domaines concernés et qu'un tel moratoire refléterait l'impuissance des états démocratiques à baliser ce champ d'expérimentation pour en éliminer les effets négatifs tout en valorisant les avantages apportés par ces nouvelles technologies;

D. Considérant néanmoins que les nanotechnologies risquent d'avoir un impact important sur les modes de vie des générations futures;

E. Considérant qu'il est opportun, dans l'état actuel des connaissances d'analyser en profondeur cet impact et d'informer dès maintenant les citoyens de ce nouveau champ d'investigations comme des conséquences des applications industrielles de ces recherches;

demande au gouvernement :

1. de constituer un groupe d'étude constitué d'experts de toutes les disciplines concernées chargé de déterminer l'état actuel des connaissances et de la recherche en nanotechnologie;

2. d'analyser leur importance présente et future dans les différents secteurs, leurs implications sociales et éthiques;

3. de proposer le cas échéant les modifications législatives ou réglementaires nécessaires que demanderait l'application des nanotechnologies pour éviter toutes conséquences nuisibles sur l'être humain et les libertés fondamentales;

4. ervoor te zorgen dat die studiegroep binnen een termijn van één jaar een rapport uitbrengt dat ter kennis wordt gebracht van de wetgevende Kamers alsook van de parlementen van de gemeenschappen en gewesten.

12 juli 2007.

4. de veiller à ce que ce groupe d'étude rende son rapport dans un délai d'un an. Ce rapport sera communiqué aux Chambres législatives et aux parlements communautaires et régionaux.

12 juillet 2007.

Philippe MONFILS.