



Centre d'évaluation des choix technologiques TA-P 8/2006 f

Les nanotechnologies en Suisse: les défis à relever sont désormais connus

Rapport du processus de dialogue

publifocus «Les nanotechnologies et leur importance
pour la santé et l'environnement»

Éditeur et diffuseur

TA-SWISS Centre d'évaluation des choix technologiques
auprès du Conseil suisse de la science et de la technologie
Birkenweg 61, CH-3003 Berne

Téléphone: +41 31 322 99 63

Fax: +41 31 323 36 59

Courriel: ta@swtr.admin.ch

Internet: www.ta-swiss.ch, www.publiforum

publifocus «Les nanotechnologies et leur importance pour la santé et l'environnement». «Les nanotechnologies en Suisse : les défis à relever sont désormais connus». Rapport d'un processus de dialogue, Centre d'évaluation des choix technologiques, TA-P8/2006 f, Berne, 2006.

ISBN-Nr. 3-908174-26-0

Depuis 1992, TA-SWISS évalue de nouvelles technologies à un stade précoce de leur développement et conseille le Parlement et le Conseil fédéral lorsque des problèmes d'ordre scientifique ou technologique risquent de se poser. Ses études servent à déceler les tendances évolutives de la biomédecine, des techniques de l'information et de la nanotechnologie. Il recourt aussi à des méthodes participatives et de dialogue en vue d'inclure des habitants et des habitantes du pays dans les débats. TA-SWISS est rattaché au Conseil suisse de la science et de la technologie, qui le représente. Il est financé par la Confédération suisse.

Dans sa série de publications Participation TA (TA-P) paraissent les résultats des applications des méthodes participatives et de dialogue PubliForum, *publifocus* et PubliTalk que TA-SWISS a mises au point et auxquelles il recourt depuis 1998 avec le concours de citoyennes et de citoyens intéressés. Elles permettent à ceux-ci de contribuer à l'amorçage d'un débat factuel sur les conséquences possibles du progrès technique.

Le *publifocus* «Les nanotechnologies et leur importance pour la santé et l'environnement» a été réalisé avec l'appui de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP), de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) et de la Haute École spécialisée zurichoise de Winterthour (ZHW).

La responsabilité matérielle du rapport incombe à TA-SWISS.

Centre d'évaluation des choix technologiques
auprès du Conseil suisse de la science et de la technologie
Birkenweg 61 CH-3003 Berne



Les nanotechnologies en Suisse : les défis à relever sont désormais connus

Rapport du processus de dialogue *publifocus* « Les nanotechnologies et leur importance pour la santé et l'environnement »

Lucienne Rey

Berne, novembre 2006

Table des matières

Table des matières	3
Résumé	5
Les espoirs l'emportent sur les inquiétudes	5
Réclamation urgente d'une obligation de déclarer	5
De la confiance dans la recherche publique	6
Pas de recours à des recettes toutes faites	6
Davantage d'informations et d'éclaircissements	7
Un débat, même à un stade précoce, a sa raison d'être	7
1. Décollage d'une nouvelle technologie : la « nano »	9
1.1. Les nanotechnologies dans les médias	10
1.2. Les nanotechnologies en politique et dans l'administration	11
1.3. Les nanotechnologies sur le plan international	12
1.4. Les nanotechnologies à TA-SWISS	13
2. Le <i>publifocus</i>, une des méthodes de dialogue de TA-SWISS	15
2.1. Le comité de patronage et le groupe d'accompagnement	16
2.2. La constitution des groupes de discussion	17
2.3. Le déroulement du <i>publifocus</i>	18
2.4. La brochure d'information et les conférenciers	19
2.5. Les points forts de la méthode du <i>publifocus</i> ...	20
2.6. ... et ses faiblesses	20
2.7. De l'art de la modération et de l'évaluation	20
2.8. Le secteur de validité de la méthode	21
2.9. À propos de la terminologie	22
3. Les points de divergence et de concordance	23
3.1. L'opposition à l'opacité des stratégies de vente	23
3.2. L'exigence de clarté dans la description des produits	24
3.3. Une familiarisation inégale, mais un concernement commun	24
4. Des modèles à suivre pour les nanotechnologies	26
4.1. Composer avec l'insécurité	27
4.2. Les conséquences attendues, les avantages espérés et les risques qui font peur	29
4.3. Des modèles de comportement sociétal	31
5. Des potentiels très appréciés, des risques toujours à négocier	35
5.1. Les potentialités médicales, écologiques et de confort	35
5.2. Les dangers pour la santé et pour la nature	37
5.3. Séparer l'utile du superflu	39
5.4. Les avantages pèsent un peu plus lourd	40

6.	Pour une approche sociétale des nanotechnologies	41
6.1.	Mettre l'avance de la Suisse à profit jusque dans la réglementation	41
6.2.	Une loi ou un code d'honneur ?	42
6.3.	La déclaration pour assurer la liberté de choix	43
6.4.	Pour une franche information par les nanosciences elles-mêmes	44
6.5.	Donner confiance grâce à la transparence et à l'indépendance de la recherche	46
6.6.	Vers quel avenir : une « Silicon Valley » suisse ou un « Big Brother » d'envergure planétaire ?	47
6.7.	Des intérêts extrêmement divers quel que soit le groupe	48
7.	Bilan : une vue nuancée en fonction du concernement	49
8.	Annexe	51
8.1.	Groupes de discussion : les données individuelles clés	51
8.2.	Évaluation des questionnaires rendus	52
8.3.	Les questions à poser aux participants (fil rouge pour la modération)	56
8.4.	Grille d'analyse des discussions des groupes du <i>publifocus</i> : synthèse des arguments	59
	Les personnes et institutions participantes	64

Résumé

On prédit un grand avenir aux nanosciences. Les attentes de l'économie sont en conséquence. Cela ne sera pas sans suites pour la société. La possibilité de manipulation ciblée de structures nanométriques ouvre de nouvelles perspectives – par exemple dans la thérapie du cancer, l'électronique de loisir et l'industrie alimentaire. Or l'on sait à ce jour peu de chose quant aux éventuels effets sur la santé et l'environnement.

L'on constate par ailleurs qu'il n'est encore guère débattu de la nanotechnologie sur la place publique. Lorsque des citoyens et des citoyennes s'expriment à son sujet, ils n'en soulèvent pas moins quantité de questions épineuses.

Les espoirs l'emportent sur les inquiétudes

Vu le peu de connaissance de la nouvelle technologie au sein du grand public, des fronts adverses irréductibles ne se sont pas formés, du moins jusqu'à présent. Lors des rencontres du *publifocus* sur les nanotechnologies, certains participants et participantes se sont certes montrés critiques et ont mis en garde contre leurs conséquences imprévisibles, mais personne ne les a fondamentalement rejetées et même les sceptiques à leur égard n'ont pas exclu qu'elles puissent apporter des solutions à de graves problèmes – notamment en médecine et dans la protection de l'environnement.

Les réserves les plus importantes sont émises à l'encontre des produits alimentaires nanotechnologiquement modifiés. Un argument récurrent est que, dans ce domaine, le rapport utilité/risque serait moins avantageux que, par exemple, dans les applications médicales ou environnementales.

Réclamation urgente d'une obligation de déclarer

Tout en admettant le potentiel très prometteur des nanotechnologies, très peu de participant(e)s au *publifocus* étaient disposés à acheter et à consommer à leur insu des produits contenant des nanoparticules. Tout au

contraire, la plupart s'inquiétaient à l'idée d'en avoir peut-être déjà acquis sans le savoir.

Une grande majorité estimait aussi qu'une obligation de déclarer devrait être édictée pour ces marchandises d'un nouveau genre ; que c'était la seule manière d'assurer la liberté de choix et de susciter la confiance dans cette nouvelle technologie. Nonobstant, de nombreux participant(e)s relevèrent aussi les difficultés d'instauration d'une réglementation et d'une déclaration et que leur existence ne supprimerait pas tous les doutes. Il fut néanmoins reconnu qu'il n'y avait guère d'autre voie praticable. Une autre solution proposée fut la création d'un label spécifique lié à une taxe d'incitation dont la recette servirait à soutenir la recherche sur les risques. Bon nombre de participant(e)s estimaient également envisageable que l'industrie s'engage elle-même à ne pas mettre sur le marché des produits dont les retombées nocives ne seraient pas élucidées.

De la confiance dans la recherche publique

Parmi les acteurs appelés à jouer un rôle dans l'évolution de la nanotechnologie, les chercheurs jouissent d'un assez bon capital de confiance. Ils doivent pouvoir poursuivre librement leurs travaux, car on leur accorde le mérite de vouloir contribuer à résoudre des problèmes. L'on attend en particulier des nanosciences financées par les deniers publics qu'elles résolvent des problèmes pressants en médecine et en écologie.

Une claire distinction est, en revanche, établie entre la recherche fondamentale d'une part et la réalisation de produits et leur commercialisation d'autre part. L'on soupçonne la recherche industrielle et l'économie d'être égoïstement motivées par la maximisation de leurs profits. En conséquence, bon nombre de participant(e)s se prononçaient fortement en faveur de directives et de contrôles étatiques indépendants de l'économie. Les organisations non gouvernementales proches des citoyens comme celles de protection des consommateurs bénéficient aussi d'une grande confiance.

Pas de recours à des recettes toutes faites

Au cours des discussions sur les nanotechnologies, les participants et participantes se sont constamment référés à leur propre expérience de technologies plus anciennes. Les éventuelles conséquences négatives des

nanotechnologies ont été comparées aux dangers de l'amiante et des poussières fines et leurs avantages potentiels illustrés par des exemples tirés des techniques d'information et de l'informatique. De même, les propositions concernant les formes possibles de réglementation des nanotechnologies s'inspiraient souvent d'autres secteurs de la technologie et notamment de la législation sur les médicaments. Ces exemples n'étaient toutefois pas donnés à titre de recettes toutes faites, mais pour étendre et nuancer la réflexion. Malgré maintes comparaisons avec le génie génétique, un moratoire ne fut réclamé au sein d'aucun des groupes de discussion. Bon nombre de participant(e)s étaient au contraire d'avis que la Suisse devait mettre à profit sa position de pointe en recherche nanotechnologique pour faire également œuvre de pionnière sur le plan international en matière de recherche sur les risques et de réglementation.

Davantage d'informations et d'éclaircissements

Les participant(e)s ont salué la possibilité qui leur était donnée par le *publifocus* de débattre des avantages et des risques potentiels de ces nouvelles technologies. Ils ont néanmoins réclamé une information et des éclaircissements plus poussés, complets, équilibrés, indépendants et compréhensibles sur leurs potentiels et leurs éventuelles conséquences négatives. Ils ont aussi émis maintes fois le souhait de pouvoir participer activement aux discussions sur l'évolution de ce nouveau secteur technologique. Ils attachaient de l'importance à ce que toutes les parties prenantes à son développement fassent preuve de sincérité et de franchise – et à ce que les points de vue des citoyennes et des citoyens « normaux » soient pris au sérieux.

Un débat, même à un stade précoce, a sa raison d'être

Centre d'évaluation des choix technologiques, TA-SWISS a organisé, dans le cadre de son *publifocus* « Les nanotechnologies et leur importance pour la santé et l'environnement », cinq débats dans diverses régions de Suisse et avec des représentant(e)s de groupements d'intérêts. Le présent rapport rend compte des idées, des opinions, des attentes et des craintes exprimées par les participant(e)s au sujet de la nanotechnologie telles qu'elles ont pu être saisies par la méthode du *publifocus*. Étant donné les nombreuses concordances entre les cinq manifestations de Winterthour, Berne, Lausanne et Lugano, il est aussi parfaitement légitime d'en tirer des déductions concernant l'avis de la population suisse.

La pratique du *publifocus* a confirmé la possibilité et le bien-fondé de débattre d'une technologie à un stade précoce de son développement – et cela même lorsque les spécialistes ne sont pas encore parvenus à s'entendre sur toutes les définitions. C'est ainsi que le *publifocus* sur « Les nanotechnologies et leur importance pour la santé et l'environnement » a lancé le débat en Suisse à un moment où il est encore totalement ouvert et ne risque pas de s'enliser entre des lignes de front adverses.

Bien que quelques applications pionnières en diagnostic médical aient été évoquées, le débat dont il est rendu compte ici concernait essentiellement les nanotechniques dites de première génération (structures passives, nanoparticules). Les débats futurs devront se concentrer davantage sur les conséquences de l'accélération de la convergence de différents domaines de connaissances due au développement de la nanotechnologie, comme c'est par exemple le cas en nanobiotechnologie ou dans l'application du concept Bio2Nano (nanosystèmes moléculaires actifs autonomes).

1. Décollage d'une nouvelle technologie : la « nano »

La « nano » est en plein boom. Des produits sans précédent sont encensés et les résultats actuels de la recherche font miroiter de nouvelles méthodes thérapeutiques, des ordinateurs (encore) plus performants ou simplement une vie plus commode. Mais la désignation « nano » devient aussi toujours plus fréquemment un argument de marketing, un atout publicitaire qui embrouille plus qu'il n'éclaircit le débat sur la définition précise de ce nouveau secteur de la technologie. Cela en dit long sur l'enthousiasme soulevé par les possibilités d'applications nanotechnologiques qui se profilent dans l'industrie (traitements de surface), en médecine (médicaments d'un genre totalement nouveau), en informatique (puces et écrans), en énergie (« superaccus ») et dans le domaine environnemental (notamment pour une utilisation plus économe des ressources).

En nanotechnologie, la recherche et l'expérimentation se font au niveau des atomes et des molécules. Dans cette dimension, comprise entre 1 et 100 milliardièmes de mètre – le préfixe nano placé devant une unité la divise par un milliard (10^{-9}) –, les propriétés des substances se modifient, parfois radicalement. Et c'est précisément cela qui ouvre de nouvelles possibilités techniques. Mais il y a aussi des risques. Un élément inoffensif sous forme de microparticules (donc de l'ordre du millionième de mètre) peut, sous forme de nanoparticules, devenir préoccupant pour l'être humain et l'environnement. Au printemps 2006, la controverse au sujet des effets nocifs possibles des nanoparticules produites artificiellement a gagné la Suisse.

Un prétendu cas d'empoisonnement par le spray domestique *Magic Nano* fit en Allemagne la une des médias. En fait, ce produit ne renfermait pas de nanoparticules et les manifestations pathologiques qu'il avait provoquées étaient sans doute dues aux gouttelettes générées par le propulseur, lesquelles, vu leur extrême finesse, avaient pu pénétrer profondément dans les poumons des personnes affectées. Jusqu'à nouvelle définition, le *Magic Nano* n'en reste pas moins un produit nanotechnologique du fait que l'épaisseur de la couche de vitrification qu'il dépose sur les surfaces est de l'ordre du nanomètre. Cet exemple montre bien à quel point il sera vrai-

semblablement difficile aux profanes de juger de ce qui pose problème en nanotechnologie.

Du côté des scientifiques du domaine, le plus gros souci est que des nanoparticules puissent pénétrer dans le corps humain et y causer des dommages. Cela pourrait particulièrement être le cas de nanoparticules artificielles libres (en suspension dans l'air par exemple) aspirées par les poumons ou, si leur taille le permet, absorbées par la peau ou par le système digestif. Et ce plus encore s'il s'agit de nanostructures étrangères ne se dissolvant pas dans le corps, car elles ne peuvent alors être dégradées par l'organisme et elles y demeurent pendant un temps indéterminé. Parmi elles, les plus susceptibles de devenir des « enfants à problème » sont les nanotubes de carbone et les fullerènes. En revanche, la question semble se poser avec nettement moins d'acuité lorsque les nanoéléments sont incorporés dans un matériau.

La population suisse sait peu de chose au sujet des nanotechnologies et celles-ci la laissent largement indifférente. La situation est en cela similaire à celle existant en Allemagne et dans le reste de l'Union européenne. Outre-frontière également, la plus grande partie des gens ne s'intéressent pas encore à la nanotechnologie, comme l'a montré une enquête menée l'an dernier (*Eurobarometer 2005*). Selon ce sondage, la proportion de la population qui s'y intéresse beaucoup est de 12 % en Suisse, 11 % en Allemagne et 8 % dans l'ensemble de l'U.E. Et cela bien qu'en Suisse et en Allemagne, 65 % de ces mêmes interrogés affirmaient être très intéressés par la médecine. Enfin, toujours dans la même enquête, seulement la moitié des interrogés attendaient des effets positifs des nanotechnologies, contre plus de 90 % en ce qui concernait la médecine.

1.1. Les nanotechnologies dans les médias

Les nanotechnologies et les nanoparticules ont été en 2006 à maintes reprises sous les feux de la télévision suisse. Les émissions alémaniques « 10vor10 », « Menschen – Technik – Wissenschaft » et « Kassensturz » ont notamment mis en évidence les possibilités de ce nouveau secteur de la technologie et les espoirs qu'il représente pour l'industrie et l'emploi en Suisse, cela sans oublier d'aborder la problématique des nanoparticules et de leurs risques. Ce dernier aspect a aussi fait l'objet de différents articles dans des magazines destinés aux consommateurs comme *Saldo* et le *Beobachter*.

Les associations écologistes elles aussi se préparent lentement à traiter de ce thème et ont diffusé un premier article au sujet des effets possibles des nanotechnologies et des nanoparticules sur l'environnement (accumulation de particules dans les eaux usées et dans la chaîne alimentaire). L'Association des petits et moyens paysans a rédigé une prise de position sur la nanotechnologie dans l'agriculture et dans les produits alimentaires. Elle réclame une intensification du débat public, en particulier concernant ce dernier domaine. Les grands conglomérats alimentaires et les groupes pharmaceutiques livrent peu d'informations à ce sujet. Ils se montrent aussi très discrets concernant leurs recherches fondamentales et appliquées en nanosciences. Une seule chose paraît évidente : de telles recherches sont menées partout. L'état d'esprit des consommateurs et consommatrices aura aussi une influence décisive sur la commercialisation ou non de produits alimentaires ou de santé, et le cas échéant, sur le type de déclaration qui les accompagnera. Étant donné qu'il n'y a actuellement pas d'obligation de déclarer, l'on ne sait pas non plus quels produits d'aujourd'hui relèvent de la nano. Ce qui paraît dans les médias suisses au sujet de cette technologie est dans l'ensemble assez équilibré. La plupart des articles accordent un traitement égalitaire à l'exposition des faits et des potentialités positives et négatives.

1.2. Les nanotechnologies en politique et dans l'administration

Le débat est en train de s'amorcer sur le plan politique. À la mi-mai 2006, le Parti écologiste suisse (Les Verts) a pris prétexte, entre autres affaires préoccupantes, de celle du spray *Magic Nano* pour demander par voie de motion au Conseil fédéral de s'intéresser de plus près aux nanotechnologies, d'intensifier la recherche sur leurs risques et d'examiner l'opportunité d'une réglementation et d'une obligation de déclarer. Deux autres interventions parlementaires ont été déposées par ailleurs et, en décembre 2004 déjà, une interpellation sur l'utilisation militaire des nanotechnologies et les dommages à l'environnement et à la santé qui pourraient en découler a été adressée au Conseil national.

Les Offices fédéraux de la santé publique (OFSP) et de l'environnement (OFEV) sont à la tête du projet de plan d'action « Détermination et gestion des risques des nanomatériaux synthétiques 2006 – 2009 ». L'objectif est de coordonner les activités nationales et internationales de la Suisse dans ce domaine. Il s'agit en outre d'élaborer des mesures de protection préven-

tive des travailleurs, des utilisateurs et de l'environnement en tenant compte des efforts en cours dans le pays et à l'étranger.

1.3. Les nanotechnologies sur le plan international

Le débat au sujet des nanotechnologies s'intensifie dans toute l'Europe. L'Union européenne et de nombreux pays sont en passe de trouver un *modus vivendi* avec les nanotechniques et les nanoparticules de synthèse. Les résultats de ces efforts sont mis sur un réseau d'information international et comparés aux objectifs de l'OCDE.

De même, l'inclusion active de citoyens et de citoyennes dans le dialogue au sujet des nanotechnologies – laquelle était réclamée depuis des années par maints spécialistes – gagne lentement en importance. Tout récemment encore, cet échange n'avait pour ainsi dire lieu qu'entre des représentants de la science, des pouvoirs publics et de l'industrie, mais depuis peu ont lieu – au Danemark, en Hollande, en Angleterre, en Allemagne – des débats s'adressant au grand public et auxquels il est appelé à participer. Il en ressort que les nombreux avantages que la nanotechnologie semble offrir doivent être mis à profit, particulièrement en médecine et en électronique. En revanche, la question des conséquences négatives qu'elle pourrait avoir et celle des problèmes éthiques et de société qu'elle pourrait poser doivent être éclaircies à fond avant que la mise sur le marché de produits de consommation et de masse nanotechnologiques ne soit autorisée. Il s'agit aussi d'adapter en conséquence la recherche sur les risques, de favoriser une information indépendante et équilibrée et de continuer de donner voix au chapitre à l'opinion publique dans l'orientation du développement technique.

En mai 2006, huit associations écologiques et de consommateurs des États-Unis ont demandé à l'Administration fédérale de faire retirer du marché tous les produits cosmétiques renfermant des nanoparticules synthétiques (de dioxyde de titane ou d'oxyde de zinc) parce que susceptibles de représenter un risque de santé. Les autorités sanitaires américaines et l'industrie cosmétique nient toutefois l'existence d'un danger. Une controverse similaire existe en Suisse au sujet des crèmes solaires contenant des nanoparticules. Or, bien que nos autorités se veuillent également rassurantes, la nécessité ou non d'une réglementation et d'une obligation de mention n'a pas encore été examinée. Un autre point dont il s'agirait de débattre est de l'attitude à adopter face aux nanoparticules d'argent qui, en raison de leur effet antibactérien, sont toujours plus utilisées dans les produits

de consommation. Elles ne sont pas dangereuses pour l'être humain, mais en revanche hautement toxiques pour le plancton.

1.4. Les nanotechnologies à TA-SWISS

Le développement des nanotechnologies soulève des interrogations. D'un côté il suscite de grands espoirs et de l'autre de sérieuses objections à l'encontre de certaines mises en œuvre, en particulier la production et l'utilisation de nanoparticules de synthèse, à l'égard desquelles l'on ne sait encore quel comportement adopter. Ce sont là autant de raisons qui ont amené il y a quelque temps TA-SWISS à s'intéresser à ce nouveau secteur de la technologie. Son étude *Nanotechnologie in der Medizin* (TA 47/2003), dont le résumé en français s'intitule *Les constituants de la nature désormais à portée de main* (TA 47a/2003), a servi de base aux premières discussions à ce sujet et a conforté TA-SWISS dans sa conviction qu'un plus large débat public créerait les conditions nécessaires à une perception nuancée. L'obtention de celle-ci est d'autant plus urgente que la production de nanoparticules en grande série est, comme ailleurs, en train de démarrer en Suisse. Or, l'opinion publique pouvant être un facteur déterminant du succès des nouveaux produits et de leur fabrication dans notre pays, l'industrie ne saurait se montrer indifférente à la manière dont la population perçoit et apprécie la nano. Fort de cette motivation, TA-SWISS a eu recours à une méthode de dialogue pour le découvrir et tenu en septembre 2006 le *publifocus* « Les nanotechnologies et leur importance pour la santé et l'environnement ». Il s'est composé de quatre groupes de discussion régionaux et d'un cinquième réunissant des représentant(e)s de groupes d'intérêts. Ce projet a été réalisé à titre de contribution à un débat précoce sur cette nouvelle technologie et qui prenne en compte ses différents aspects. Dans l'intention de faciliter les discussions, TA-SWISS a par ailleurs rédigé en 2006 la brochure d'information *Nano ! Nenni ?* (voir sous 2.4). Celle-ci constitue avec le présent rapport de projet une bonne base pour comprendre ce que sont les nanotechnologies et quels sont aux yeux des citoyens et des citoyennes les défis à relever pour leur mise en œuvre.

Bien que quelques applications pionnières en diagnostic médical aient été évoquées, le débat dont il est rendu compte ici concernait essentiellement les nanotechniques dites de première génération, c'est-à-dire portant sur des structures passives telles que les traitements de surface, les additifs cosmétiques et les textiles. L'attention s'est surtout focalisée sur l'utilisation et les effets des nanoparticules de synthèse, comme les nanotubes de carbone. Les débats futurs devront se concentrer davantage sur les consé-

quences de l'accélération de la convergence de différents domaines de connaissances due au développement de la nanotechnologie, comme c'est par exemple le cas en nanobiotechnologie ou dans l'application du concept Bio2Nano. Il s'agit en l'occurrence d'élaborer des nanotechniques dites de deuxième à quatrième génération pour réaliser des nanosystèmes moléculaires actifs autonomes, utilisables par exemple dans la production d'organes artificiels ou en thérapie génique « nanotechnologiquement affinée » (cf. International Risk Governance Council. White Paper on Nanotechnology, Geneva 2006).

2. Le *publifocus*, une des méthodes de dialogue de TA-SWISS

Le *publifocus* relève de ce que l'on appelle les « méthodes d'évaluation des choix technologiques participatives »¹, dont le but est d'intégrer davantage les citoyens et les citoyennes dans le processus de décision politique en

¹ Il existe de nombreux instruments pour stimuler le dialogue avec les citoyens et les citoyennes ainsi que leur participation. Depuis la fin des années 1960, quantité de techniques ont été mises au point pour inclure la population dans l'aménagement de son environnement vital. Les plus connues sont celles de créativité, comme les ateliers du futur et la méthode « Open Space », et celles susceptibles d'aider à résoudre des conflits (régionaux) spécifiques, comme les conférences de consensus, les forums de citoyens et les cellules de planification.

Autre méthode encore, le groupe de focalisation fut conçu à l'origine par la recherche en marketing pour connaître l'accueil réservé à de nouveaux produits (et éventuellement les raisons de leur acceptation ou de leur rejet). Il a récemment été adapté aux processus de décision politique. Lorsque cette méthode est utilisée dans le cadre d'une thématique comprenant plusieurs discussions avec le même groupe, l'on parle de groupe de focalisation sériel. Les groupes de focalisation se composent généralement de 6 à 8 personnes. Le *publifocus*, qui en est une émanation adaptée à ses besoins par TA-SWISS, en compte 12 à 18 afin d'obtenir une plus grande diversité de composition des groupes et des opinions représentées. Il exige l'établissement d'un dossier d'information complet à l'intention des participants et des participantes et une bonne préparation de la modération et du déroulement des rencontres. Les publications suivantes peuvent être consultées avec profit :

- Pour une introduction à la pratique du groupe de focalisation :

G. Dürrenberger, J. Behringer: Die Fokusgruppe in Theorie und Anwendung, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden Württemberg, Stuttgart 1999.

S. Steyaert et al (Hg.): Leitfaden partizipativer Verfahren. Ein Handbuch für die Praxis. Übersetzt aus dem Englischen von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Institut für Technikfolgenabschätzung, Brüssel 2005, Wien 2006.

- Pour de bons exemples d'application de cette méthode à la nanotechnologie :

A. J. Cook, J. R. Fairweather: Nanotechnology - Ethical and Social Issues: Results from New Zealand focus groups, Research Report, No. 281, Canterbury, NZ December 2005, http://www.lincoln.ac.nz/story_images/1330_rr281_s4140.pdf.

M. Kearnes, P. Macnaghten, J. Wilsdon: Governing at the Nanoscale. People, policies and emerging technologies, London 2006, www.demos.co.uk.

Les méthodes participatives mises au point par TA-SWISS l'ont été spécialement en fonction du contexte dans lequel se déroulent en Suisse les débats sur les technologies. Une de leurs particularités par rapport à celles appliquées dans d'autres pays est l'intégration et la mise en évidence de plusieurs groupes linguistiques. En Suisse, la méthode du PubliForum de TA-SWISS a également acquis une certaine notoriété. La mise sur pied d'une manifestation de ce type est très exigeante tant du point de vue de la teneur que de l'organisation. Il faut réunir un panel d'une vingtaine de citoyens et de citoyennes et commencer par le familiariser avec le sujet à traiter, puis lui offrir la possibilité de choisir les spécialistes qu'il souhaite auditionner. Ce panel doit ensuite débattre des informations qu'il a recueillies, les résumer dans un rapport à l'intention des décideurs politiques et y inclure ses propres recommandations. Y compris les séances préparatoires, le temps requis par l'ensemble de ce processus est de l'ordre d'une semaine. Les « cafés scientifiques » peuvent aussi être mis au nombre des méthodes participatives. Ils visent à un échange d'informations entre la sciences et l'opinion publique. Des spécialistes du thème annoncé prennent place sur une estrade, discutent avec les gens présents dans la salle et répondent à leurs questions spécifiques.

matière de technologie. Il s'apparente par sa méthodologie au groupe de focalisation, qui est une discussion de groupe modérée par un animateur et visant à cerner la diversité des opinions existant au sein d'une population au sujet d'une problématique donnée. Un de ses points forts par rapport à d'autres méthodes qualitatives telles que le PubliForum (voir note page précédente) est de pouvoir être appliquée rapidement et d'exiger un moindre effort financier et organisationnel. Le groupe de focalisation présente aussi l'avantage de bien se prêter à des discussions sur des sujets aussi peu connus que la nanotechnologie du fait qu'elles se déroulent au sein de groupes assez restreints pour permettre la formation d'attitudes communes et de développer les argumentations d'autres participant(e)s ou d'y faire référence. Cela peut faciliter le traitement de faits complexes. Des groupes de focalisation réunissant des citoyens et des citoyennes pour débattre de la nanotechnologie ont déjà été mis sur pied dans divers pays, dont les États-Unis, le Danemark, la Hollande, la Grande-Bretagne, la Nouvelle-Zélande et, en automne 2006, l'Allemagne.

2.1. Le comité de patronage et le groupe d'accompagnement

Comme tous les projets de TA-SWISS, le *publifocus* sur les nanotechnologies a été mené à bien avec le soutien critique d'un groupe de spécialistes ayant affaire à divers titres aux nouvelles technologies. Issues de la politique, de la recherche, des sciences, de l'économie, des syndicats, des médias et de la protection des consommateurs, ces personnalités sont listées à la fin du rapport. L'une des tâches de ce groupe d'accompagnement fut de fixer les points à mettre en évidence dans la brochure d'information. Il a aussi soutenu la direction du projet dans le choix et la formulation des questions à traiter lors des rencontres ainsi que dans la constitution du groupe des représentants d'intérêts invités à venir débattre entre eux de ce même thème. Il a constamment été tenu au courant de l'état d'avancement du projet et des décisions prises en cours de route.

Du fait de leur intérêt direct à disposer pour leur propre travail des connaissances acquises par ce biais, le *publifocus* sur « Les nanotechnologies et leur importance pour la santé et l'environnement » a été soutenu financièrement par certaines institutions rassemblées en un Comité de patronage. Ces institutions étaient également représentées dans le groupe d'accompagnement. Il s'agit, outre de TA-SWISS, des Offices fédéraux de la santé publique (OFSP) et de l'environnement (OFEV) ainsi que de la HES zurichoise de Winterthour (ZHW).

L'Office fédéral de la santé publique (OFSP) veille au bon état sanitaire de la population et contribue à son maintien par des mesures adéquates. L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) est le centre de compétences de la Confédération suisse en matière de protection et d'utilisation des ressources naturelles. Tous deux ont mandat de détecter à un stade précoce les risques potentiels des nouvelles technologies, d'identifier très tôt leurs conséquences possibles sur la santé (denrées alimentaires, cosmétiques, objets usuels, produits chimiques) et sur l'environnement (eau, air, sol, chaîne alimentaire, élimination des déchets) et de faire des propositions concernant les mesures à prendre pour les éviter. Tous deux insistent sur l'importance d'une franche information et d'un dialogue ponctuel. Ils sont les instigateurs de l'élaboration du plan d'action suisse sur la manière de se comporter à l'égard des nanomatériaux de synthèse (voir sous 1.2).

La Haute École zurichoise de Winterthour (ZHW) – qui est la plus grande haute école spécialisée pluridisciplinaire de Suisse et partie intégrante de la HES zurichoise – compte dans son département *Technique, Informatique et Sciences naturelles* une vingtaine de maîtres de recherche, de formation ou de perfectionnement en nanotechnologies. Certains d'entre eux font partie du Centre de compétences pour la sécurité et la prévention des risques (KSR). En tant que département interdisciplinaire, celui-ci a pour objectif de promouvoir, aussi bien dans les processus d'innovation qu'au sein de l'économie, les technologies d'avant-garde à haute valeur ajoutée et compatibles avec un développement durable.

2.2. La constitution des groupes de discussion

Le *publifocus* sur « Les nanotechnologies et leur importance pour la santé et l'environnement » a compté cinq réunions de discussion de quatre heures chacune. Quatre d'entre elles permirent de couvrir différentes régions de la Suisse (nord et est à Winterthour, centrale à Berne, romande à Lausanne et italienne à Lugano). La cinquième rassembla des représentant(e)s de diverses organisations et associations nationales ayant de par leurs fonctions affaire aux nanotechnologies.

Le recrutement des participant(e)s aux groupes de discussion régionaux se fit par le biais d'une invitation à s'annoncer pour l'une ou l'autre des quatre soirées prévues dans le cadre du *publifocus*. Elle fut envoyée à 10 000 personnes – soit 6 000 en Suisse alémanique, 3 000 en Suisse romande et 1 000 au Tessin – sur la base d'adresses obtenues par TA-SWISS auprès d'une entreprise de marketing direct. La lettre expliquait brièvement ce qu'est la nanotechnologie, pourquoi TA-SWISS projetait de

réaliser un *publifocus* à son sujet et en quoi consistait celui-ci. Ses destinataires étaient priés, s'ils étaient intéressés à y participer, de le faire savoir à TA-SWISS à l'aide d'un coupon-réponse demandant également quelques renseignements personnels tels que l'âge, l'occupation professionnelle et la formation scolaire ainsi que l'appartenance éventuelle à un parti politique ou à des associations. La lettre précisait aussi que le fait de s'annoncer n'était pas une garantie de participation, mais seulement d'être pris en considération dans la constitution de l'un des quatre groupes d'une quinzaine de personnes. Il était, en effet, impératif pour que chaque groupe couvre le plus grand éventail d'opinions possible qu'il soit composé de personnes d'âge, de sexe, de formation, de profession et d'intérêts politiques et sociétaux divers.

En témoignage de gratitude, les nombreuses personnes qui s'étaient annoncées pour le *publifocus* et qui, du fait de leur surnombre, ne purent être invitées à participer à la soirée de Winterthour, Berne, Lausanne ou Lugano reçurent de TA-SWISS la brochure d'information *Nano ! Nenni ?* (voir sous 2.4). Le détail de la composition des groupes de discussion figure dans l'Annexe sous le chiffre 8.1.

Pour la rencontre du *publifocus* avec des représentant(e)s de groupements d'intérêts, 33 associations nationales furent, d'entente avec le groupe d'accompagnement, contactées directement par écrit et invitées à participer. En définitive, 16 personnes représentant 13 organisations du domaine de l'économie, de l'industrie, des syndicats, de la production alimentaire, de l'agriculture, de la protection des consommateurs et de celle de l'environnement prirent part à la discussion.

L'évaluation des questionnaires retournés par les participant(e)s révèle un haut degré de satisfaction tant en ce qui concerne l'information et l'organisation que le déroulement des discussions (voir Annexe sous 8.2).

2.3. Le déroulement du *publifocus*

La conduite professionnelle du *publifocus* a exigé la réunion de différentes compétences. Chaque groupe était placé durant toute la soirée sous la houlette d'une modératrice ou d'un modérateur chargé de veiller à ce que les discussions respectent un schéma établi au préalable. Au début de la rencontre, deux experts du domaine à traiter faisaient chacun un exposé liminaire d'une quinzaine de minutes, puis restaient à disposition le reste du temps pour fournir au besoin d'autres renseignements. Toutes les discussions du *publifocus* furent minutieusement consignées dans un procès-

verbal par une journaliste scientifique afin qu'aucune des réponses des participant(e)s n'échappe à une prise en compte dans le rapport final. Auparavant, la direction et l'assistance du projet à TA-SWISS étaient convenues du contenu, du cadre et des questions du *publifocus* avec le groupe d'accompagnement et en avaient instruit les participant(e)s. Elles veillèrent aussi à une réalisation sans anicroche.

De quatre heures chacune, les manifestations du *publifocus* sur les nanotechnologies se sont toutes déroulées selon le même canevas. Après une introduction portant sur le programme et la raison d'être des discussions, un premier tour d'auditoire permettait aux participant(e)s de se positionner par rapport à cette nouvelle technologie. Suivaient les deux exposés liminaires qui, pour lancer le débat, présentaient les perspectives techniques et sociétales des nanotechnologies en expliquant ce qui fait leur nouveauté, quels sont les domaines qui y recourent déjà, quels sont les produits actuels qui en relèvent et quels sont les problèmes et les risques les concernant qui préoccupent les milieux spécialisés. Ils débouchaient sur une première session de discussion d'une bonne heure modérée en fonction des apports des participant(e)s et de la liste des sujets à traiter. Venait ensuite une pause d'une demi-heure suivie d'une seconde session de discussion d'une heure. La rencontre s'achevait par un bref compte rendu et un aperçu de la poursuite du projet. Les données concernant les différents groupes de discussion et la grille des questions figurent dans l'Annexe (chiffres 8.1 et 8.3).

2.4. La brochure d'information et les conférenciers

Les participant(e)s n'ont pas pris part aux discussions sans préparation. Tous avaient reçu un mois auparavant la brochure d'information *Nano ! Nenni ?* spécialement rédigée à cet effet. Il s'agit d'un résumé en langage simple de tous les aspects importants de la nanotechnologie. Elle leur a fourni non seulement des informations techniques (telle l'explication des échelles et des dimensions de la nanotechnologie et des réquisits en la matière), mais aussi des renseignements sur ses champs d'application et sur ses produits déjà commercialisés. Cette exposition des potentiels de ce nouveau secteur pour la médecine et pour l'économie nationale est complétée par celle des risques éventuels.

Maintes références à cette brochure préparatoire furent faites lors de toutes les discussions. Bien que les noms des produits ne soient pas mentionnés dans le texte, ses illustrations permettent d'identifier à tout le moins des shorts de sport, une crème solaire et une crème hydratante. D'une des

marques les plus connues et les plus appréciées en Suisse, la crème solaire semblait avoir particulièrement frappé les participant(e)s. Il y fut fait référence dans tous les groupes – soit à titre individuel par des personnes l'utilisant elles-mêmes, soit à titre général par des personnes effrayées qu'il y ait de la nanotechnologie jusque dans des produits d'usage aussi courant.

L'essentiel du contenu de cette brochure fut rappelé aux participant(e)s dans les exposés liminaires des experts.

2.5. Les points forts de la méthode du *publifocus*...

Les apports de la méthode du *publifocus* sont d'ordre qualitatif, les principaux étant la mise en lumière des lignes d'argumentation les plus typiques et la révélation au travers de ses interventions des contradictions et des ambivalences pouvant exister chez un même individu. Le *publifocus* permet aussi de se faire une idée des aspects concrets d'une thématique qui pourraient se heurter à l'incompréhension des gens ou provoquer des malentendus. Cette méthode fournit donc un aperçu du degré de variabilité, de la diversité et de la complexité des opinions et des conceptions ayant cours dans la population sur un sujet donné.

2.6. ... et ses faiblesses

En revanche, la méthode du *publifocus* ne se prête guère à l'obtention de données quantitatives crédibles. Il est en effet impératif, si l'on entend préserver la dynamique des échanges, de limiter le nombre de participant(e)s à une quinzaine par groupe. Or cette contrainte empêche de satisfaire aux conditions de toute évaluation quantitative significative ou conclusion probante.

2.7. De l'art de la modération et de l'évaluation

La modération des discussions d'un *publifocus* doit idéalement satisfaire à plusieurs exigences partiellement contradictoires. L'une d'elles est de diriger le débat sans en modifier le cours. Or mieux la personne à qui cette tâche est confiée sait s'adapter aux aléas de la discussion et poser en conséquence les questions prévues, plus le débat se déroule de façon na-

turelle. Il s'ensuit que les questions à poser ne peuvent pas toujours l'être dans le même ordre ni formulées de la même façon. En d'autres termes et par exemple, si un groupe a conclu négativement sur un point, l'énoncé de la question subséquente n'est pas le même que lorsqu'il a été approuvé par la majorité des participant(e)s.

Mais ce qui favorise la fluidité des échanges rend jusqu'à un certain point plus difficile l'évaluation de l'ensemble des discussions. Tel est notamment le cas lorsque de mêmes arguments ont été utilisés au sein de plusieurs groupes dans des contextes différents. Dans la grille d'analyse de l'Annexe (chiffre 8.4), ils sont mentionnés en rapport avec la question ou le contexte qui les a le plus fréquemment amenés. Pour plus de transparence, ce tableau indique aussi lors de quelle(s) rencontre(s) les questions ont été formulées différemment ou pas posées du tout.

2.8. Le secteur de validité de la méthode

Le présent rapport expose les opinions des participants et des participantes telles qu'elles ont pu être cernées par la méthode du *publifocus*. Comme il a été dit, il s'agit là d'un procédé qualitatif n'autorisant pas des projections statistiques quantitatives de portée plus générale. Il y a également lieu de prendre compte la forte influence que peuvent avoir sur le cours d'une discussion des facteurs externes tels que le style de la modération ou les informations introduites dans le débat par les différents experts. Vu sous cet angle, chaque soirée de discussion est un objet d'évaluation en soi.

Nonobstant, le fait que, dans ce *publifocus*, les arguments avancés lors des différentes discussions ont été remarquablement similaires permet de dire sans conteste que les manières de voir et les jugements dont il est rendu compte ici sont ceux d'un plus large public. En d'autres termes, le présent rapport est une première esquisse des attitudes à l'égard de la nanotechnologie qui se feront jour au sein de la population suisse.

2.9. À propos de la terminologie

Le caractère qualitatif de la méthode du *publifocus* se reflète jusque dans le choix des termes. Ainsi, il n'est, en règle générale, pas fait mention dans l'évaluation du nombre exact des interventions. Celui-ci n'est précisé que dans les rares cas où il s'agit de l'avis d'une seule ou au maximum de deux personnes. De trois à la moitié des participant(e)s à un groupe, les mots employés sont « quelques » et « plusieurs ». De la moitié aux deux tiers, les expressions usitées sont « bon nombre de », « beaucoup de » et « de nombreux » participant(e)s. Les locutions « (environ, près de, à peine, plus de) la moitié » ainsi que « une (faible ou forte) majorité » sont utilisées au sens propre avec mention à chaque fois du principal point de consensus.

3. Les points de divergence et de concordance

Les débats qui ont lieu dans le cadre du *publifocus* sur « Les nanotechnologies et leur importance pour la santé et l'environnement » ont fait apparaître des lignes d'argumentation et des points de vue très divers. Aucune divergence d'opinion systématique entre les différents groupes de discussion – notamment par rapport aux appartenances linguistiques – n'a cependant été constatée. Au contraire, une étonnante concordance entre eux sur les points essentiels et une foison de réflexions et d'arguments identiques ont même été l'un des traits fondamentaux de ce *publifocus*. Une autre de ses spécificités fut le très grand nombre de participant(e)s qui développèrent leur argumentation en fonction de leur propre concernement – que ce soit en tant que patients ou patientes en attente de nouvelles thérapies grâce à la nanotechnologie (ou craignant celle-ci en raison de ses dangers potentiels) ou en tant que consommateurs ou consommatrices dans l'expectative des plus-values promises (ou voyant déjà retomber sur eux ou sur elles tous les problèmes d'élimination des produits nanotechnologies).

Les positions et arguments communs à tous les groupes de discussion – et qui furent formulés parfois presque dans les mêmes termes – sont passés en revue ci-après.

3.1. L'opposition à l'opacité des stratégies de vente

Lors de chaque débat, plusieurs personnes ont exprimé la crainte d'avoir déjà acheté des produits nano sans en avoir été conscientes. Ainsi, un participant au groupe de Lugano : « A ma connaissance, je n'en ai jamais utilisé. Mais le risque existe qu'on n'en sache rien. Ou alors qu'on fasse passer pour nano un produit qui ne l'est pas. » Et un autre à Winterthour : « Je me demandais tout le temps "Qu'est-ce que tu peux bien utiliser sans savoir que tu l'utilises ?" Mais ce n'est qu'aujourd'hui que j'ai appris pour le revêtement des barquettes alimentaires. »

De très nombreux participant(e)s de tous les groupes s'accordaient aussi à dire que les pratiques de vente non transparentes ne devraient pas être tolérées. « Je me suis demandé si j'en utilisais déjà. Alors j'ai lu en détail les renseignements donnés sur les emballages de divers produits et constaté qu'ils contenaient des particules. Or je ne suis pas d'accord et cela me contrarie beaucoup », releva quelqu'un dans le groupe lausannois. Ou encore : « Je détesterais apprendre que j'en utilise sans le savoir ! » De très nombreux participant(e)s au *publifocus* s'indignaient par ailleurs que les consommateurs et consommatrices puissent être mis devant le fait accompli et qu'en plus, celui-ci soit dissimulé sous une description peu claire des produits nano. Les voix résignées qui se firent entendre étaient minoritaires. « Je préférerais qu'il n'y en ait pas dans les produits alimentaires. Mais c'est probablement déjà le cas et nous ne pouvons guère y échapper », déclara quelqu'un dans le groupe de Berne.

3.2. L'exigence de clarté dans la description des produits

Dans tous les groupes, les participant(e)s étaient unanimes à appeler de leurs vœux une obligation de déclaration des produits nano. Ceux à tout le moins qui contiennent des nanoparticules de synthèse devraient le signaler clairement. Les avis divergeaient en revanche quant aux modèles dont devraient s'inspirer ces moyens d'identification (voir sous 4.3.2).

3.3. Une familiarisation inégale, mais un concernement commun

Un autre trait commun à tous les groupes de discussion était la disparité dans le degré de familiarisation de leurs membres avec les nanotechnologies et leurs produits. Dans chacun d'eux, plusieurs personnes ne s'en étaient jamais préoccupées avant que l'annonce du *publifocus* et la brochure rédigée par TA-SWISS en vue de sa préparation leur fassent prendre conscience de la problématique. Mais tous les groupes aussi comptaient des participant(e)s qui avaient déjà fait usage de un ou de plusieurs produits nano, le plus souvent cité étant la crème solaire mentionnée dans la brochure d'information. Des produits textiles nano et des sprays domestiques, pour le revêtement hydrofuge des surfaces en particulier, avaient également trouvé quelques preneurs ici ou là.

Le groupe tessinois était celui comptant le plus de personnes ne s'étant encore jamais posé des questions au sujet de la nanotechnologie. Mais il est vrai aussi qu'aucun de ses membres ne fit état d'exercer une profession ayant un lien direct avec elle. Les groupes de Winterthour et de Lausanne, en revanche, comptaient chacun quelques personnes ayant eu affaire de près ou de loin à une nanotechnique – que ce soit dans la fabrication industrielle de produits (à Winterthour par exemple, celle de liants à base d'huile dont l'absorptivité est améliorée par un procédé nanotechnologique) ou, à Lausanne, en microtechnique. Bon nombre de personnes – dans le groupe de discussion de Berne en particulier – avaient eu affaire pour la première fois à la nanotechnologie par le biais d'un achat (le plus souvent d'un vêtement, de sous-vêtements de sport ou d'un spray domestique anti-salissures). À Lausanne également, un membre du groupe y avait été confronté lors de l'acquisition d'un réfrigérateur en s'apercevant, à son grand dam, que seuls des modèles revêtus d'un nanofilm étaient proposés.

Qu'ils eussent eu ou non directement affaire auparavant à la nanotechnologie, pour ainsi dire tous les participant(e)s trouvaient le sujet passionnant – que ce soit par souci des retombées négatives, par simple curiosité ou par le sentiment qu'il faut chercher à en savoir davantage sur un changement d'orientation aussi révolutionnaire de la technique et de l'économie. Enfin, deux personnes expliquèrent à Lausanne qu'elles participaient au *publifocus* par conviction et devoir civiques.

4. Des modèles à suivre pour les nanotechnologies

Les nanotechnologies sont encore peu connues du public. En témoigne au besoin le grand nombre de personnes qui, dans tous les groupes de discussion du *publifocus*, reconnurent n'avoir pris conscience de leur existence qu'à la réception de la proposition de TA-SWISS d'y participer et surtout à la lecture de la brochure d'information *Nano ! Nenni ?*.

L'on ne peut juger de l'inconnu qu'en procédant par analogie et, dans le cas traité ici, en se référant aux expériences faites avec des innovations techniques du passé. Cela s'est aussi produit lors du *publifocus* – et ce jusque dans la brochure préparatoire, qui établit des comparaisons avec des choses et des faits connus pour expliquer les nouvelles techniques. Elle fait notamment référence à l'exemple, si souvent donné, des feuilles de lotus, dont la surface nanostructurée fait perler l'eau, ainsi qu'aux dangers de l'amiante et à la problématique des poussières fines et des suies.

Ces rapprochements suggérés n'ont, dans tous les groupes de discussion, pas empêché les participant(e)s d'établir quantité d'autres analogies et comparaisons avec des technologies familières – et cela non seulement pour mieux appréhender la nanotechnologie et ses potentialités positives et négatives, mais aussi lors du débat sur le comportement que la société doit adopter à son égard et sur la nécessité de légiférer.

Ce chapitre 4 est consacré aux comparaisons qui furent faites entre les nanotechnologies et d'autres secteurs de la technologie ou avec des expériences communes ordinaires. Ces associations permettent une première approche de différents aspects du débat relatif à la nanotechnologie ; la plupart d'entre eux – et plus particulièrement celui des potentialités positives et négatives des nanotechnologies et la question d'une éventuelle réglementation – seront approfondis dans les chapitres suivants (5 et 6) et passés à nouveau en revue, mais cette fois-ci en dehors d'éventuelles comparaisons.

4.1. Composer avec l'insécurité

Dans tous les groupes de discussion, bon nombre de participants et de participantes ont exprimé la crainte d'avoir eu affaire à la nanotechnologie à leur insu. Un grand nombre d'entre eux ont par la même occasion fait allusion aux très nombreux flous la concernant et au manque de recul dans la mise en œuvre de ses techniques innovantes.

4.1.1. Le rayonnement des mobiles comme modèle d'incertitude

Pour la plupart des gens, les émissions des téléphones mobiles et des antennes de leurs réseaux sont tout aussi invisibles, inaudibles, inodores et impalpables que les nanoparticules. Aussi furent-elles prises plusieurs fois comme modèles de l'absence de perception sensorielle immédiate des effets d'une technique et de l'incertitude qui en résulte quant à leur danger pour la santé. « On peut comparer la peur de la nanotechnologie à celle des mobiles. On ne voit rien, on ne sait rien de précis – et le jour éventuel où l'on saura, il y aura déjà le feu partout », déclara une personne lors de la soirée de discussion de Lugano. Et une autre du même groupe : « Dans le cas des antennes des *providers*, la controverse sur les dangers existe, mais personne ne dit que ce sont en fait les mobiles qui posent problème, car leur rayonnement est beaucoup plus fort. » Et quelqu'un d'autre de craindre, cette fois-ci à Lausanne : « Pour les mobiles, on connaît des études selon lesquelles ils endommagent le cerveau. Cela pourrait aussi être le cas de la nanotechnologie. »

4.1.2. L'amiante et le nucléaire : des réveils pénibles après l'euphorie initiale

Les expériences accumulées avec de nouvelles technologies du passé induisaient nombre de participant(e)s à se méfier de la nanotechnologie. « Je suis sceptique. On a déjà lancé beaucoup de choses qui ont été interdites cinquante ans plus tard. Les dangers sont assez gros », estimait un membre du groupe de Berne.

Les exemples les plus fréquemment cités de secteurs technologiques ayant, après de brillants débuts, entraîné des effets secondaires aussi inattendus que fâcheux furent le nucléaire et l'amiante. « [La nanotechnologie] est nouvelle ; nous ne nous y connaissons pas. [...] Elle n'est certes pas forcément négative, mais nous n'en savons rien. On doit faire très attention. Il y a là un parallèle avec l'amiante, où on s'est rendu compte des pro-

blèmes seulement après des décennies », estimait une autre participante à Berne. Un membre du groupe tessinois pensait quant à lui que : « Les nanotubes peuvent former des fibres semblables à celles de l'amiante. On a aussi commencé par être euphorique au sujet de ce matériau et constaté les dommages que plus tard. Cela arrivera peut-être aussi avec les poêles anti-adhésives et les crèmes pour la peau. Il se peut que dans dix ans il y ait déjà plus de cancers. » Enfin cette remarque, méritant aussi réflexion, d'un des membres du groupe des représentant(e)s d'intérêts : « Les particules libres constituent le plus gros défi, comme en atteste ce qui s'est passé avec les poussières fines et l'amiante. Les parallèles sont faciles à établir, également en ce qui concerne le temps d'apparition des dommages, qui ne se révèlent que très longtemps après. »

Contrairement à la problématique de l'amiante, qui faisait toujours pencher la balance comparative du côté négatif, les références à la technologie nucléaire étaient ambivalentes, quel que soit le contexte dans lequel elles étaient faites. « C'est comme avec l'énergie nucléaire. Que fait-on avec les problèmes qui se présentent aujourd'hui ? A-t-on le courage de les placer au-dessus de la politique et des affaires ? » demanda quelqu'un à Winterthour. Et une personne du même groupe d'enchérir : « On arrive dans une dimension où on n'a aucune vue, où on ne voit rien de ses propres yeux. Et on manipule des substances qui ont un potentiel actif, comme des enzymes et des catalyseurs ! C'est comme dans la fission nucléaire. » Et ce constat à Berne : « Avec la technique nucléaire et les antibiotiques, on était euphorique ; on n'en voit les conséquences que très longtemps après. Cela me réjouirait que les chercheurs voient les choses de mon point de vue et découvrent très tôt ce qu'il en est. » Une autre personne, à Winterthour à nouveau, fit au contraire allusion à l'énergie nucléaire pour la distinguer expressément de la nanotechnologie : « Un des risques de la nanotechnologie sont certes d'éventuelles atteintes à la santé, mais elles resteraient localisées. On pourrait les stopper ; pas comme avec la technique nucléaire. » Une autre intervention, cette fois-ci au Tessin, souligna également le caractère ambivalent de l'énergie nucléaire : « L'Italie a renoncé à ses centrales nucléaires et aujourd'hui elle pourrait bien s'en repentir. » Tombé à Lausanne, un autre verdict se réclamant de cette énergie attira tout aussi froidement l'attention sur la marche immuable du développement technique : « Il y a peut-être une analogie avec la recherche nucléaire. Nous avons eu Hiroshima – a-t-on dit alors qu'on n'en voulait plus ? N'importe quelle technologie peut avoir des retombées négatives, mais elle ne se laisse pas arrêter pour autant. »

4.2. Les conséquences attendues, les avantages espérés et les risques qui font peur

Rares étaient les participant(e)s au *publifocus* qui contestaient que la nanotechnologie aurait des conséquences. Il n'y eut qu'une personne, à Berne, pour émettre l'opinion que les nouvelles techniques n'auraient guère d'influence directe sur l'économie et la société : « Il est probable que nous vivrons tout simplement avec elles. Tout le tremblement autour des nanotechnologies – la multiproduction par exemple – aura plus d'incidences que la nanotechnologie elle-même. »

4.2.1. Homéopathie : les grands effets des quantités infinitésimales

La quasi-totalité des personnes participant au *publifocus* était d'avis que la nanotechnologie aurait indubitablement des effets, mais ne voulait pas spéculer quant à leur nature. « Elle aura des suites. Toute la question est de savoir si elles seront positives ou négatives », commenta quelqu'un à Winterthour. Ou, dans les termes d'une personne du groupe de Berne : « On n'en sait pas assez. Je pense qu'elle aura une influence sur l'environnement, mais je ne sais pas comment. »

Que les plus infimes quantités de substances puissent déjà provoquer d'importants effets, autrement dit que même de petites particules de dimension nanométrique ne puissent pas rester sans suites incita plusieurs participants(e)s à se référer à l'homéopathie ou aux médecines naturelles en général. « Lorsqu'on soigne des animaux par l'homéopathie, l'on sait à quel point les interventions au niveau de l'infinitésimal peuvent être efficaces. C'est pourquoi il nous est en fait impossible de juger des risques de la nano. » Cette conviction d'une personne du groupe de Berne était partagée par une autre à Lausanne : « L'on n'a parfois besoin que de traces d'une matière pour obtenir des réactions. Mais ce sont des traces infimes. Et elles peuvent agir chez les gens sensibles. » À Winterthour enfin, une personne faisait le raisonnement inverse et attendait de la nanotechnologie des preuves scientifiques convaincantes de l'efficacité de cette médecine naturelle : « J'aimerais savoir si un procédé nanotechnologique pourrait contribuer à fournir des preuves pour l'homéopathie. Celle-ci travaille elle aussi dans le domaine moléculaire. Alors je m'en promets des effets positifs. » Et interrogée un peu plus tard sur ses visions pour l'avenir, elle répétait : « J'ai l'espoir que, grâce à la nanotechnologie, la preuve puisse être apportée concernant l'homéopathie. »

4.2.2. Des techniques qui facilitent la vie : les potentialités positives

Plusieurs intervenant(e)s mentionnèrent expressément le potentiel positif des innovations techniques et jugeaient favorablement les retombées de celles du passé. « Je trouve bon que quelque chose se passe. Au fond, nous avons de la chance : il y a eu une révolution industrielle, une révolution des techniques de l'information – et nous sommes peut-être en train de vivre la révolution nanotechnique », se réjouissait une personne à Lausanne. Dans le groupe de Berne également, un exemple d'innovation positive vint à l'esprit d'un participant, qui l'appliqua à la nanotechnologie : « Oui, la mise en œuvre de la nanotechnologie est pour moi défendable. Le développement de l'ordinateur avec la miniaturisation a été une bonne chose. » Des allusions à l'influence positive qu'a toujours exercée l'innovation technique furent également faites au sein du groupe des représentant(e)s d'intérêts : « À en croire Malthus, la technique nous a fait progresser. Nous devons certes prendre des mesures d'accompagnement, mais si dans un monde global, nous ne saisissons pas nos chances, quelqu'un d'autre s'en emparera. » Enfin, une remarque d'une personne du Tessin souligna l'ambivalence du potentiel technique : « Le moteur à combustion fut une invention formidable. Or aujourd'hui, nous avons des problèmes de trafic. Où la nanotechnologie nous conduit-elle ? Vers quelque chose de bon dont nous n'avons pas idée... ou avons-nous besoin de plus de temps ? »

4.2.3. Chimie, poussières fines, mort des forêts : le côté hasardeux de la technique

Le fonds d'exemples négatifs de l'histoire des techniques est plus riche que celui des modèles à suivre. En l'occurrence, les mauvaises expériences du passé qui furent évoquées l'étaient souvent par les mêmes personnes : « Quand je pense à la confiance qu'on avait dans la technique durant les années 60 !... On se disait : "On va s'affranchir de la nature." La technique est source d'illusions. Il suffit de penser à la Thalidomide (*ndTA-SWISS*, Contergan) ou au DDT. Entre 1960 et 1970, il n'y avait pas non plus en médecine de schémas de protection contre les rayons. Puis on constata que les mammographies pouvaient elles-mêmes causer des cancers du sein. Que cela puisse arriver me fascine tout en m'effrayant », relata un membre du groupe de discussion de Lugano. Un peu plus tard il ajouta : « Il y a une certaine distinction à faire entre la science, ses applications et leur commercialisation. C'est la vente qui me fait soucier, car il y a là une forte pression. C'est à cause de la pression économique que Bhopal et Seveso ont eu lieu. » Lors de la même soirée, une autre personne critiqua

le manque de prévoyance de la société en s'appuyant sur l'exemple de la mort des forêts : « La mort des forêts fut prédite dès les années 50. On commença par penser que les coupables étaient les bostryches alors qu'elle est due au déséquilibre acides-bases du sol forestier. Il n'empêche que l'on savait déjà dans les années 50 que ce problème allait survenir. »

Des exemples de retombées techniques dangereuses furent également donnés dans d'autres groupes de discussion, les plus fréquents étant les suies et les poussières fines. « Pour ce qui est des particules synthétiques, oui, je me fais du souci – c'est un peu comme la problématique des poussières fines. Qu'elles puissent augmenter – par exemple suite à un accident – oui, cela me fait souci. Les particules s'agglomèrent à d'autres substances. », s'inquiétait quelqu'un dans le groupe de Berne. « Aujourd'hui, on parle tout le temps de la suie du diesel ; autrefois, avec le smog, ne s'agissait-il pas aussi de nanoparticules ? Et n'avaient-elles pas des conséquences pour la santé ? » demanda une personne à Winterthour. L'exemple des poussières fines fut également évoqué et mis en relation avec la nanotechnologie lors de la discussion des représentant(e)s de groupements d'intérêts.

4.3. Des modèles de comportement sociétal

Les avantages et les inconvénients de la nanotechnologie ne furent pas les seuls sujets de comparaison avec d'autres technologies. Tel fut aussi le cas du comportement à adopter à son égard.

4.3.1. Le précédent exemplaire du débat sur le génie génétique

Le groupe des représentant(e)s d'intérêts en particulier tenait le débat sur le génie génétique comme un modèle du genre en matière d'innovation technique. « La nanotechnologie se présente comme le fit naguère le génie génétique. On a alors, à l'Union suisse des Paysans, mis sur pied des groupes d'experts renommés. Ne faudrait-il pas considérer l'utilité d'en avoir aussi pour la nanotechnologie ? » suggéra l'un de ses membres. Et il ajouta un peu plus tard – à nouveau en se référant au cas du génie génétique : « Il ne faudrait pas trop tarder à élaborer une loi. La législation sur le génie génétique a dans une certaine mesure indiqué la voie à suivre. C'est pourquoi on devrait commencer le plus tôt possible. » Une autre personne du même groupe de discussion pensait que : « [L'humanité] n'a jamais fini d'apprendre. Mais avec le génie génétique et l'amiante, il y a suffisamment d'expérience pour pouvoir en tirer des leçons, par exemple comment me-

ner un bon dialogue. » Et quelqu'un d'autre encore, toujours dans le même groupe, expliqua qu'il voulait « rassembler des informations objectives », qu'il ne fallait pas « en arriver à une panique comme avec le génie génétique ». Celui-ci fut aussi évoqué au Tessin, quoique de façon générale : « Je n'ai pas encore entendu grand-chose au sujet de la nanotechnologie et appris seulement dans la brochure l'existence de certains articles qui sont déjà sur le marché. Je m'intéresse aussi aux dangers ; c'est un peu comme pour le génie génétique, on aimerait savoir, à cause des enfants. »

4.3.2. Code E, label bio et tests des médicaments

Des modèles furent proposés même pour la réglementation et la déclaration sensu stricto. Ils allèrent des autocollants d'avertissement sur les cigarettes au label bio en passant par le code E des additifs alimentaires, la déclaration des organismes génétiquement modifiés (OGM) et les tests que doivent passer les médicaments avant de pouvoir être commercialisés. Mais il fut également relevé que les conditions techniques et scientifiques requises pour l'instauration d'une déclaration n'étaient pas encore réunies. « Il faudrait commencer par définir ensemble ce qu'est en fait la nano, déclara quelqu'un à Winterthour. Les vis, par exemple, sont standardisées. »

Il n'y avait, en revanche, pas d'accord sur la forme que devait revêtir la déclaration. La plupart des participant(e)s souhaitaient des conditions de vente et d'achat transparentes et voulaient à tout le moins des indications claires. « Un risque est un choix : la cigarette, la voiture, l'alcool... En ce qui concerne les cigarettes, on en est même averti. Par contre, pour la nanotechnologie, on ne lit rien », critiquait une personne à Lausanne.

Diverses interventions soulignèrent expressément qu'il fallait préférer des descriptions et déclarations simples à des informations trop détaillées en petits caractères. Quelqu'un lors de la soirée de Lausanne formula cette requête en ces termes : « Il faut quelque chose de simple, que les gens comprennent. Aux États-Unis, il y a une déclaration sur les chiclettes, même si, ce qui figure dessus, 80 % des gens ne savent pas ce que c'est. La déclaration ne protège pas les gens. Il faut quelque chose de plus simple – comme pour les produits génétiques. Il faut une désignation simple. Les producteurs pourraient alors aussi l'utiliser dans la publicité et l'expliquer. » Et une autre personne du même groupe d'enchérir : « Il y a un label bio, on pourrait de manière analogue créer en plus un label nano. Il pourrait être positif même pour les produits, car tous les gens seraient satisfaits de savoir qu'ils peuvent les choisir en connaissance de cause. » L'association avec le label bio fut aussi faite dans d'autres groupes de dis-

cussion, à Berne notamment : « Il serait concevable d'introduire un label nano, similaire au label bio. On pourrait alors l'associer à un cahier des charges. » Et la même personne d'insister un peu plus tard : « Il n'y pas besoin de lois minutieusement détaillées, mais plutôt de garde-fous de portée générale. »

Un même scepticisme se manifesta à l'égard des données par trop détaillées. « On a introduit le code E pour les produits alimentaires et il en a résulté que des gens n'achetaient plus aucun de ceux sur lesquels il figurait », se rappelait un participant à Lausanne. Une personne du groupe de Lugano avait fait l'expérience exactement contraire : « L'introduction du code E a montré qu'il y en avait partout et malgré cela, on a continué de consommer ces produits. » Toujours au Tessin, plusieurs personnes doutaient aussi de l'utilité des mises en garde et des informations. « On pourra toujours dire que beaucoup de gens fument de leur plein gré, malgré l'autocollant d'avertissement », estimait l'une d'elles. Et une autre fit remarquer : « Une question que j'aimerais poser est "Qui sait aujourd'hui ce que bio veut vraiment dire ?" Je ne suis pas du tout sûre que l'idée que je m'en fais est correcte. Pour le code E aussi, il y a une ignorance. Nous ne pouvons pas tout lire ; nous devons faire confiance. » Un peu plus tard elle enchérit en disant : « Trop d'informations conduisent en définitive à la désinformation. Par conséquent, plutôt pas de déclaration, ça peut être anesthésiant. Qu'on veut savoir est évident. Mais ce que je veux effectivement savoir, c'est si c'est nocif, pas ce qu'il y a exactement dedans. Or pour la nanotechnologie, nous ne savons encore pratiquement rien de ses effets. Avec toutes ces données sur le contenu et ces déclarations, on finit par devoir aller faire ses emplettes avec un dictionnaire technique. » Pour une autre personne du même groupe, des contrôles fiables paraissaient plus urgents que des indications et autres déclarations : « Peut-être que l'étiquetage n'est même pas si important. Je devrais pouvoir partir du principe que ça a déjà été bien testé et que je peux avoir confiance. Je ne veux pas sur mes marchandises d'un autocollant de mise en garde, comme pour les cigarettes. »

En conséquence, tant la déclaration qu'un contrôle fiable étaient souhaités par beaucoup de participant(e)s. Et dans ces domaines aussi, il fut fait référence à des modèles. À Lausanne comme à Lugano, des personnes mentionnèrent les tests que doivent passer les médicaments pour obtenir l'autorisation de mise sur le marché. « On devrait procéder comme avec les médicaments. Il faut des études en double aveugle pour les effets secondaires, etc. », estimait quelqu'un lors de la soirée de Lausanne. Un de ses interlocuteurs en releva toutefois les difficultés : « L'analogie avec les médicaments ne joue pas. On devrait alors effectuer des tests pour chaque

produit du fait que les particules se comportent différemment selon l'environnement. » Un peu plus tard dans la discussion, une troisième personne fit la réflexion suivante : « Les médicaments ont besoin de beaucoup de temps pour parvenir sur le marché. Dans ce cas-ci, les trucs sont simplement... balancés sur le marché. C'est une dissémination expérimentale de grande envergure ! » Il y eut aussi des personnes au sein du groupe de discussion de Lugano pour trouver que des contrôles sous l'autorité de l'État similaires aux tests des médicaments étaient une voie à explorer. Une participante à la soirée de Lausanne signala toutefois que ce modèle pourrait avoir des désavantages sur le plan de l'économie nationale du fait que les grandes compagnies auraient alors la mainmise sur les nanotechnologies : « Si on instaure des contrôles comme pour les médicaments, seules les grosses entreprises pourront se les permettre ; ces tests coûtent les yeux de la tête. Il ne faut pas pousser trop loin. »

5. Des potentiels très appréciés, des risques toujours à négocier

Bien que les opinions fussent à tous endroits des plus diverses, les discussions ne se sont nulle part polarisées entre partisan(e)s et adversaires des nanotechnologies – bien au contraire. L'avis largement partagé de la nécessité d'une déclaration claire et d'un contrôle a beaucoup contribué à détendre l'atmosphère. Il faut aussi dire que les adversaires irréductibles de ces nouvelles techniques étaient peu nombreux, la perspective d'une solution aux « problèmes mondiaux » ou de thérapies contre de graves maladies les rendant acceptables aux yeux de la quasi-totalité des participant(e)s.

En dépit de cette bonne disposition de principe, les avertissements ne manquèrent pas. D'aucuns rejetaient le recours à la nanotechnologie dans certains domaines (l'alimentation en particulier) ou mettaient en garde contre ses conséquences pour l'heure incalculables sur l'environnement et la santé. Bon nombre de participant(e)s recommandèrent d'adopter comme ligne de conduite une introduction des nouveaux types de produits par étapes – et ce faisant de privilégier ceux dont l'utilité serait suffisante pour contrebalancer les risques éventuels. »

5.1. Les potentialités médicales, écologiques et de confort

Tous les participant(e)s à tous les groupes de discussion se rendaient compte des opportunités offertes par la nanotechnologie et de ses potentialités positives. La médecine apparaissait comme un champ d'application prometteur où elle pourrait apporter de nouvelles méthodes et moyens thérapeutiques. Ces deux remarques sont caractéristiques à ce propos : « C'est une chance pour les malades, pour la recherche, dans la lutte contre le cancer », estimait quelqu'un à Lausanne, et à Lugano : « La nanotechnologie en médecine, contrôlée par des médecins, ça me convient bien. Mais il faut soupeser le pour et le contre : l'utilité thérapeutique doit être plus grande que les dommages possibles. Les vitres qui se nettoient toutes seules, c'est aussi o.k. Mais où je serais très prudent, c'est avec tout

ce qui n'apporte pas grand-chose. Dans l'alimentation et les cosmétiques, je ferais preuve de retenue. »

D'autres potentiels de la nouvelle technologie étaient repérés dans le domaine environnemental. Une utilisation plus ponctuelle et économe de l'énergie et d'autres ressources fut mentionnée à maintes reprises dans plusieurs groupes de discussion. Il fut également fait référence à des techniques de filtrage plus efficaces, aux possibilités d'épuration et de conditionnement de l'eau, à de nouveaux moyens de production d'énergie ainsi qu'aux perspectives que la nanotechnologie ouvrent aux sciences elles-mêmes. Cette remarque d'une personne à Lausanne résume bien les propos à ce sujet : « Elle offre une chance de découvrir de nouvelles lois de la nature. Cela doit être fascinant pour les jeunes chercheurs. [Et elle représente aussi une chance] pour la thérapie du cancer, du diabète, pour de meilleures prothèses. Pour la photovoltaïque. De même pour l'art, pour de nouveaux bijoux, de nouveaux métaux. »

Le troisième grand champ d'application évalué positivement par de nombreux participant(e)s correspond à ce que l'on peut appeler l'« amélioration de la qualité de la vie » : de nouvelles matières et de nouveaux revêtements de surface facilitent la tenue du ménage, on perd moins de temps à nettoyer et, à tout le mieux, l'on profite aussi de la plus grande stabilité de matériaux pouvant, par exemple, contribuer à améliorer la sécurité du trafic. À Berne, une personne exprima comme suit sa perception des avantages potentiels : « [J'en vois pour] la santé et le bien-être, et pour les matériaux de production et les surfaces. En particulier le verre que l'on ne doit pas nettoyer. Et aussi dans le domaine de l'environnement, notamment dans le conditionnement de l'eau. » Ou en ces termes par un membre du groupe de Winterthour : « Une amélioration de la qualité de vie individuelle, du temps libre et de la santé. »

Enfin, le potentiel économique de ces nouvelles techniques était également hautement apprécié. Tous les groupes de discussion comptaient des participant(e)s qui estimaient qu'elles représentaient une chance pour la recherche et l'emploi en Suisse. La nanotechnologie offre la possibilité « de tirer parti de l'avance de la Suisse pour sortir des produits innovants, de promouvoir l'interdisciplinarité. [C'est une chance] pour les produits, les emplois et les profits », déclara quelqu'un lors de la soirée de discussion de Winterthour. Les avantages des nanotechnologies pour l'informatique furent également évoqués de différentes façons.

5.2. Les dangers pour la santé et pour la nature

Toute médaille a son revers est un dicton qui – à en croire la manière dont des citoyens et des citoyennes jugent de ses avantages et de ses risques potentiels – s'applique aussi à la nanotechnologie. En effet, tous les champs d'application où celle-ci pourrait réserver des avantages insoupçonnés apparaissaient aux yeux des participant(e)s comme remplis de chausse-trappes.

En médecine, les nanotechnologies pourraient avoir des effets secondaires – notamment par l'accumulation de particules dans le corps. Plus encore que des effets médicaux secondaires, les participant(e)s craignaient les éventuelles conséquences négatives des nanoparticules sur la santé publique. Diverses personnes évoquèrent le fait que toujours davantage de gens souffrent d'allergie et que les nanoparticules pourraient devenir une nouvelle source de réactions d'hypersensibilité. « Nous avons déjà beaucoup d'allergies, s'inquiétait quelqu'un à Berne. S'il y a encore plus de particules, de nouvelles maladies feront leur apparition. » Sur le plan individuel, la plus grande crainte était que les nanoparticules puissent franchir la barrière hémato-encéphalique et pénétrer dans le cerveau. « J'ai peur de ce truc de la barrière sang-cerveau. J'ai eu une attaque cérébrale et je m'en suis bien remis. Mais si on traite ça avec de la nano, on fiche en l'air les petits vaisseaux. Cela me fait peur », exposa un membre du groupe de Winterthour. Quelqu'un à Berne spécifiait : « J'aurais peur si ce n'était pas à travers les poumons, mais directement dans le cerveau par l'olfaction. » Ce même sentiment se fit également jour parmi les représentant(e)s de groupements d'intérêts : « L'idée de *buckyballs* dans le cerveau me fait peur. » Une crainte partagée en Suisse romande, où une participante s'enquit auprès des experts : « Sait-on ce que provoquent les particules dans le cerveau ? »

La préoccupation des retombées sur l'environnement se manifesta aussi lors de toutes les discussions. Le potentiel de la nanotechnologie d'améliorer la situation dans ce domaine grâce à de meilleurs filtres et à des procédés plus ingénieux n'est pas mis en doute. Il n'empêche que de nombreux citoyens et citoyennes s'inquiètent que des nanoparticules puissent aboutir de façon incontrôlée dans la nature – et aussi des problèmes que pourrait rencontrer l'élimination des objets qui en contiennent. D'où cette réflexion soumise aux autres participant(e)s lors de la soirée de Winterthour : « Une question qui m'est venue à l'esprit est "Comment peut-on se protéger si les nanoparticules ne peuvent même pas être filtrées ?" Le problème de leur dissémination se pose dans la production de masse. Dans l'élimination aussi. Il existe déjà des décharges dont il faut aujourd'hui

traiter les déchets – or on était aussi dans l'ignorance au moment de leur installation. » À Berne, une voix s'éleva pour faire remarquer que : « Nous devons penser aux conséquences négatives, au problème de l'accumulation, etc. Par optimisme, nous partons du principe que c'est sûr. Mais on devrait aussi songer à la sûreté de ce qui s'ensuivra ; lors de l'élimination, des particules d'argent peuvent aboutir dans l'environnement et tuer des animaux. »

Même les retombées économiques ne sont pas toujours appréciées positivement. La nanotechnologie pourrait entraîner des suppressions d'emplois – dans le secteur du nettoyage notamment à cause du traitement antisalissures des façades et autres surfaces. Plusieurs personnes de plusieurs groupes de discussion craignaient aussi que l'avance de la Suisse dans le développement des nanotechnologies puisse lui porter préjudice. Enfin, la légèreté avec laquelle la publicité et le marketing usent du qualificatif « nano » a été fustigée à maintes reprises. Comme le formula une personne à Winterthour : « [Je crains] que le galvaudage du mot « nano » n'affecte les produits techniques. Il pourrait alors devenir un frein à leur développement. » Plusieurs participant(e)s partageaient aussi la préoccupation que le potentiel de séduction de ce qualificatif puisse être utilisé par de petits malins du marketing pour inonder le marché de produits non indispensables et en fin de compte nuisibles à l'environnement. Des applications « stupides pour des motifs de marketing » ou « imposées aux gens par la publicité, une sorte d'aveuglement », comme l'exprimèrent respectivement deux personnes du groupe de discussion de Winterthour.

De même, bon nombre de participant(e)s à différents groupes de discussion ne voyaient pas que du positif dans le potentiel de la nanotechnologie à accroître encore les capacités de l'informatique et en particulier celle de mémorisation qui, même au service de la médecine, pourrait avoir des conséquences fâcheuses. Selon une prise de position lors de la soirée de Berne : « Plus de diagnostics n'est pas toujours un avantage, ne serait-ce qu'à cause des assurances, qui alors ne couvrent plus certaines choses. La miniaturisation en informatique a certes des côtés positifs, mais elle fait aussi courir le risque d'une surveillance totale. » Autre formulation, à Lausanne cette fois-ci : « On peut mieux nous suivre, le pistage (la trace laissée par les données) est un problème..., les informations recueillies sur le comportement des consommateurs. Il y a là des problèmes de protection des données. »

Un autre risque potentiel qui fut mentionné est celui d'un accès inégal à la nouvelle technologie sur le plan mondial. Il pourrait en résulter que les pays du Sud soient une fois de plus laissés pour compte. Les applications militai-

res des nanotechnologies ou le danger qu'elles soient détournées à des fins terroristes furent aussi discutés dans plusieurs groupes : « [Elles sont] diffuses, on ne les voit pas, leurs effets ne sont pas encore visibles non plus. Elles pourraient tomber dans de mauvaises mains, par exemple dans le domaine militaire ou du *nanoterrorisme* », déclara une personne à Berne pour décrire les risques qu'elle craignait.

5.3. Séparer l'utile du superflu

Plusieurs participants(e)s de plusieurs groupes de discussion proposèrent de tirer le meilleur parti de la nanotechnologie en distinguant l'utile du superflu. Les innovations technologiques utilisables en médecine ou pouvant être bénéfiques à l'environnement figurent en tête de liste des préférences. « Le risque doit en valoir la peine et en médecine, cela en vaut la peine, par exemple pour une bonne qualité de vie dans la vieillesse », estimait une personne à Berne. Et quelqu'un parmi les représentant(e)s de groupements d'intérêts avait la même attitude : « Il faut se demander s'il est urgent de disposer d'un produit donné. En médecine, cela peut l'être. Pour d'autres produits, dans d'autres branches, on peut attendre. » Bon nombre de participant(e)s n'appréciaient pas que les applications médicales, mais aussi les surfaces autonettoyantes et autres allègements des tâches ménagères.

Nombreux sont en revanche les sceptiques lorsqu'il est question de nanotechnologie dans les denrées alimentaires. « La nano dans les aliments n'accroît pas la qualité de la vie », trouvait un membre du groupe bernois. Selon une suggestion d'une personne à Lugano : « Il faut voir si les choses sont introduites pour des motifs commerciaux ou si elles sont vraiment utiles. Si la qualité de la vie s'en trouve vraiment améliorée, cela peut se justifier. Mais je veux savoir ce que j'achète. Je peux en tout cas parfaitement me passer des pizzas qui changent de goût selon la température de cuisson. » Lors de la même soirée, quelqu'un trouvait que : « [Nous] devrions [...] plutôt effectuer des recherches pour l'environnement et moins dans le domaine de l'alimentation – où c'est moins utile. » À ce même sujet, un participant à Lausanne estimait qu'une bonne cuisinière lui était de toute façon plus agréable que tous les plats « nanotechniquement » préparés du monde. De même à Berne, où une personne plaça la perte de l'art de vivre au nombre des risques des nanotechnologies : « [Le risque existe d'une] édulcoration de l'art de vivre : on cuisine autrement. »

5.4. Les avantages pèsent un peu plus lourd

Lors de la soirée de Winterthour et de la rencontre des représentant(e)s de groupements d'intérêts, les participant(e)s furent priés de classer les avantages et les risques potentiels selon une échelle d'appréciation ascendante de 1 à 10.

Leurs évaluations concordent par le poids légèrement supérieur accordé aux avantages par rapport aux risques. L'attribution des valeurs extrêmes reste l'exception (trois 10 pour les avantages à la soirée de Winterthour et aucun 1 nulle part). Les nanotechnologies ont été évaluées un peu plus positivement lors de cette soirée (une moyenne de 5 pour les risques et de 7,2 pour les avantages) que par les représentant(e)s de groupements d'intérêts. Avec une moyenne de 6,0, ces derniers se montrent, en effet, légèrement plus sceptiques quant aux avantages potentiels, mais avec 5,6, d'opinion presque identique du côté des inquiétudes.

6. Pour une approche sociétale des nanotechnologies

Bien que des voix se soient élevées dans tous les groupes de discussion pour émettre des réserves au sujet de la nanotechnologie, elle n'a de fait été totalement rejetée par personne. Même ses pires critiques faisaient preuve de retenue et lui reconnaissaient certains avantages, surtout dans le domaine médical.

La comparaison avec le génie génétique fut faite à plusieurs reprises, particulièrement au sein du groupe des représentant(e)s d'intérêts. Il y fut cependant davantage fait référence au débat de société le concernant qu'à ses techniques proprement dites.

Mais contrairement à ce qui s'était passé lors du débat sur le génie génétique, aucune ligne de front préexistante entre partisan(e)s et adversaires irréductibles des nanotechnologies ne se fit jour au cours des discussions.

La confiance dans ce nouveau secteur de la technologie ne saurait toutefois s'obtenir sans satisfaire à une exigence de transparence – que ce soit dans la déclaration des produits ou dans l'information sur les intentions de recherches.

6.1. Mettre l'avance de la Suisse à profit jusque dans la réglementation

Lors du débat sur le génie génétique, ses adversaires militèrent fortement en faveur d'un moratoire de cinq ans concernant la culture en plein champ de plantes génétiquement modifiées – mesure qui allait en votation obtenir l'aval du peuple en automne 2005. De l'avis des participant(e)s au *publifocus*, cette procédure ne se prêterait pas aux nanotechnologies. La proposition n'en fut faite dans aucun des groupes – et lorsque la modératrice ou le modérateur y fit expressément allusion, l'idée d'un arrêt momentané de la recherche dans ce domaine fut même carrément rejetée. « Au contraire, si la Suisse est en tête, elle peut aussi l'être dans l'introduction d'un label. On ne devrait pas attendre », estimait quelqu'un à Berne. L'argument que la

Suisse pourrait profiter de sa position de pointe dans la recherche pour proposer une réglementation exemplaire et progressiste a été avancé dans plusieurs groupes de discussion – et cela même indépendamment de toute référence au moratoire sur le génie génétique. « Pour une fois que nous sommes à l'avant-garde, nous ne devrions pas nous laisser coiffer au poteau », précisa une autre personne au sein du groupe bernois. Et une troisième : « En Suisse, le niveau d'instruction est bon – on devrait renseigner davantage les gens afin de pouvoir de maintenir notre avance. La Suisse peut aussi devenir leader en matière de réglementation. » À Lausanne, quelqu'un estimait que : « Le problème est mondial. Nous sommes en bonne position et pourrions être des précurseurs. Nous devrions faire quelque chose au niveau global. »

6.2. Une loi ou un code d'honneur ?

Dans tous les groupes, la majorité des participant(e)s n'a pas contesté la nécessité d'une réglementation des nanotechnologies. Seules quelques personnes isolées ont évoqué les forces autorégulatrices du marché. « Le marché décidera. C'est le plus important. C'est le marché qui décide de l'utilité », insista une personne du groupe de Winterthour. Et à Lausanne, quelqu'un expliqua : « Il y a une part d'autorégulation. Si les gens n'achètent pas les produits alimentaires contenant des nanoparticules, ils disparaîtront du marché. Pour le reste, le processus démocratique fonctionne bien. Il se déroule de toute façon à l'échelle planétaire ; si la Suisse y participe, elle aura aussi son mot à dire en ce qui concerne les règles. » Rares furent également les voix en faveur de laisser la responsabilité à l'industrie et à son intérêt à offrir des produits sûrs. Selon l'une d'elles, entendue à Winterthour : « Un chef d'entreprise n'a aucun intérêt à en arriver à une catastrophe telle que des réactions allergiques. » Elle militait en même temps pour un code d'honneur de l'industrie : « La réglementation est toujours en retard. C'est aux entrepreneurs d'assumer la responsabilité. Si nous décidons d'imposer un moratoire, ça se fabriquera à l'étranger. Ce qu'il faut, c'est un code d'honneur. »

Les participant(e)s se prononçaient cependant aussi en majorité pour une réglementation et un contrôle, soit par une entité indépendante de l'économie ou par l'État. De l'avis de bon nombre d'entre eux, cette réglementation devrait prendre en compte le caractère international, voire mondial du développement technique. « Une loi serait suisse, estimait quelqu'un à Winterthour, mais ce dont on a besoin, c'est d'une solution générale, d'un contrôle international. » Et à Berne : « Le supranational est ce qui

agit le mieux. Ou au moins à l'échelle de l'U.E. Une réglementation pour un seul pays est mieux que rien, mais elle est plus efficace si elle est supranationale. Si d'autres pays laissent la chose arriver, les effets, avec le temps, se feront aussi sentir chez nous. » Des interventions à Lausanne allaient dans le même sens : « Il faudrait procéder rapidement à une codification internationale. En collaboration avec les scientifiques et l'industrie. Et le code devrait ensuite être mentionné, sur les produits. »

Enfin, il y eut ici ou là une personne pour souhaiter un rattachement à la législation existante, au besoin en l'étoffant. « Je souhaiterais des règles en matière de responsabilité civile », précisa une personne à Winterthour, et quelqu'un à Berne trouvait même que : « L'on devrait introduire d'emblée une responsabilité civile en ce qui concerne les produits. Une loi deviendrait alors superflue, on pourrait l'oublier. » Plusieurs membres du groupe des représentant(e)s d'intérêts étaient également d'avis que les dispositions légales actuelles sont suffisantes. Selon les dires de l'un d'eux : « La discussion a lieu au moment même où nous sommes ici, au vert. La responsabilité civile en matière de produits existe et bien d'autres dispositions – la loi sur les denrées alimentaires, la loi sur les professions médicales, et j'en passe. Pour le moment, les lois existantes suffisent. Lorsque des particules totalement nouvelles commenceront à être utilisées, il sera à la rigueur temps de revoir nos copies. » Et une autre personne d'enchéirir : « J'ai la conviction que notre loi sur les denrées alimentaires est suffisamment souple pour prendre en charge le domaine de la nano. Les contacts étroits avec les autorités et les organisations européennes existent déjà. Dans la nature, tout est nano – et si des particules synthétiques y pénétraient, nous pourrions aussi les en retirer. »

6.3. La déclaration pour assurer la liberté de choix

La plupart des participant(e)s à toutes les soirées de discussion étaient d'avis qu'une déclaration des nanoparticules est indispensable. Car en définitive, il n'y a qu'elle pour assurer la liberté de choix des consommateurs et consommatrices. « On devrait pouvoir choisir. Je ne sais pas si elles [les nanoparticules] ont des conséquences. C'est pourquoi je n'utilise pas de tels produits », déclara une personne à Lausanne, appuyée par une autre : « Nous ne savons pas si les nanoparticules ont des effets positifs ou négatifs. Mais elles doivent être déclarées et avec le temps, on verra. On ne peut en tout cas pas faire confiance aux industriels. Il faut un contrôle. » Quelqu'un trouvait à Berne que : « Il faut des lois et peut-être même des

valeurs limites pour les travailleurs exposés. Et c'est pour cela aussi qu'elles devraient être déclarées. » De même au Tessin, où divers membres du groupe de discussion leur firent écho : « Il devrait y avoir au minimum une obligation de déclarer. Car j'aurais alors au moins le libre choix. »

Il fut néanmoins avancé à l'encontre de l'élaboration rapide d'une déclaration que l'on sait encore trop peu de chose au sujet des nouvelles technologies et que davantage de recherches devaient d'abord fournir les éléments de base et les définitions sur lesquels la faire reposer avant de pouvoir seulement y songer. De l'avis de bon nombre de participant(e)s, il n'est pas possible non plus de savoir quelles sont les valeurs limites raisonnables sans de plus amples recherches.

Quoi qu'il en soit, que l'autocontrôle de l'économie et des producteurs suffise à conjurer les éventuels effets négatifs de la nanotechnologie n'était cru que par très peu de participant(e)s. Les interpénétrations entre l'économie et l'État suscitaient même chez certains de la méfiance quant à une régulation par les pouvoirs publics. « Je n'ai aucune confiance dans l'État, où la chimie est trop représentée », tint à préciser quelqu'un à Lausanne. Et au Tessin également, une personne était sûre que : « Un contrôle étatique n'inspire pas la confiance, car les politiciens sont dépendants de l'industrie. On devrait créer des commissions scientifiques qui contrôlèrent les informations et élucideraient les risques éventuels. »

6.4. Pour une franche information par les nanosciences elles-mêmes

Seule une franche information témoignant que les citoyen(ne)s et les consommateurs et consommatrices sont pris au sérieux pourrait donner confiance dans la nouvelle technologie. Tous les types d'interlocuteurs ne sont cependant pas susceptibles de l'inspirer au même degré. Les chercheurs semblent être comparativement les mieux placés. Le sentiment qu'ils sont des apprentis sorciers qui se laissent dépasser par leurs inventions paraît moins répandu en ce qui concerne les nanotechnologies que dans le cas du génie génétique. Le fait est que bon nombre de membres de divers groupes de discussion distinguaient nettement la recherche de l'exploitation commerciale – et exigeaient conséquemment des réglementations différentes pour les deux domaines. « Il faut réglementer, estimait une participante à Berne. La question est de savoir à quel point – jusqu'à la responsabilité personnelle du chercheur ? Mais la recherche ne doit pas être paralysée. » Et une autre d'enchéris : « Je suis pour la recherche –

mais dès qu'on va en production, il faut une réglementation. » Une troisième enfin trouvait que : « Le label devrait distinguer les nanoéléments naturels des artificiels. Mais puisque la Suisse est leader, la recherche devrait être relativement libre. » De même à Lugano : « Il faut faire une différence entre la science et la technologie. La science ne peut pas être stoppée, ne serait-ce que parce que beaucoup de découvertes sont fortuites et nombre d'entre elles sont bonnes. On ne peut pas arrêter le progrès. » Une autre personne de ce groupe partageait cet avis : « Il y a une certaine séparation entre les sciences, leurs applications et la commercialisation. La vente me fait soucier, car il y a là une grosse pression. Ce qui est arrivé à Bhopal et à Seveso est aussi dû à la pression économique. Lorsqu'un certain type de technologie se développe et se répand, elle devient incontrôlable. »

Plusieurs participant(e)s au sein de divers groupes de discussion s'accordaient aussi à dire que des chercheurs et chercheuses devraient jouer un rôle prépondérant dans l'information de la population et dans la réglementation du comportement à l'égard de la nanotechnologie. « Il devrait y avoir des directives établies au travers du réseau scientifique international », estimait une personne à Winterthour. Et une autre à Berne : « On devrait développer un état d'esprit rendant les chercheurs conscients de ce qu'ils font. J'ai plus de confiance dans les chercheurs que dans les conseillers en relations publiques tirés à quatre épingles. Cela ferait partie des règles – pas au sens d'une loi, mais d'un constituant d'une déontologie de la recherche. » Une intervention au Tessin allait dans le même sens : « On [devrait] rendre la recherche indépendante de l'industrie. Les recherches doivent être faites par des instituts indépendants et ils doivent être tenus de transmettre l'information aux consommateurs. »

Les associations de protection des consommateurs et les médias jouissent aussi comparativement d'un bon capital de confiance. Plusieurs personnes de plusieurs groupes souhaitaient que la protection des consommateurs dispose de davantage de ressources et invitaient les médias à informer le grand public à fond sur les nanotechnologies. « L'État devrait encourager les organisations non gouvernementales et les scientifiques spécialisés à préparer des informations », conseillait quelqu'un à Lausanne. « C'est notre faute à tous, enchérissait une personne du même groupe. La protection des consommateurs devrait avoir beaucoup de pouvoir. Et l'État doit nommer des commissions pour suivre l'évolution. »

6.5. Donner confiance grâce à la transparence et à l'indépendance de la recherche

Savoir que les nanotechnologies allaient se développer dans un contexte planétaire suscitait de la méfiance chez plusieurs participant(e)s. Leurs conséquences négatives pourraient de ce fait trop facilement être mises à la charge de la collectivité sans que les coupables soient désignés et appelés à rendre compte de leurs actes. « Actuels ou futurs, si les mécanismes mis en place fonctionnaient bien, on aurait aussi des responsables. Mais aujourd'hui, ils peuvent s'enfuir en Guadeloupe ! Ainsi chez Swissair, qui a fait faillite – personne n'a ensuite été puni », se rappelait quelqu'un à Lugano. Dans ce même groupe, une autre personne déclara : « Dans la globalisation – qui selon moi est une régression –, il ne devrait pas y avoir de grosses multinationales. Celles-là, je ne peux pas aller les voir en face. Et si je ne peux pas aller froter les oreilles à qui a mal agit, je n'ai aucune confiance. » Tombé à Winterthour, le verdict suivant montre que la confiance est en définitive largement une question d'impression personnelle – et que les entreprises économiques auxquelles on peut rattacher un visage sont indubitablement plus crédibles : « La nano se justifie si elle contribue à économiser de l'énergie ou du matériel – idem dans le nettoyage des casseroles, etc. Et je suis aussi en sa faveur dans les denrées alimentaires lorsqu'elle allonge leur durée de conservation ou les préserve des bactéries grâce à une pellicule d'argent. Pour ce qui est de la crème solaire, j'ai confiance dans la maison Spirig. Alors je pèse le pour et le contre : nano ou cancer de la peau ? »

Les réserves émises par bon nombre de participant(e)s à l'encontre de la recherche industrielle se reflètent dans l'exigence d'un renforcement de la recherche publique. « Ce que j'attends de la nano, ce ne sont pas des baignoires plus propres ou des caleçons autonettoyants. Par contre, si la recherche venait de l'État, elle pourrait apporter des solutions à de gros problèmes. L'industrie veut vendre et elle met les gaz. La recherche publique devrait, au contraire, s'investir dans les gros problèmes », insistait un membre du groupe de Berne. « Les recherches ne devraient pas être trop exclusivement menées par l'industrie ; il devrait aussi y avoir des recherches indépendantes », trouvait de même quelqu'un à Lugano. Et une autre personne du même groupe de lui faire écho : « Toute dynamique veut que, lorsque quelqu'un recule, un autre prenne sa place. C'est là que réside le problème : le Parlement ayant coupé dans les crédits à la recherche, il en résulte que l'industrie est poussée en avant. La recherche publique devrait être soutenue beaucoup plus fortement. Nous pourrions alors être un peu

plus sereins. Par conséquent, il nous faut arrêter de vouloir retirer toujours plus d'argent à l'État. »

6.6. Vers quel avenir : une « Silicon Valley » suisse ou un « Big Brother » d'envergure planétaire ?

Interrogés au sujet de leur vision de l'avenir, les participant(e)s ont dépeint un diptyque de l'Enfer et du Paradis nanotechnologiques. Les scénarios d'horreur imaginent l'automultiplication des nanoparticules et le comblement éventuel du fossé entre l'homme et la machine. « On sent monter l'angoisse quand on songe aux denrées alimentaires ou à l'homme-machine, affirmait une personne à Berne. Cela fait peur. » Et le plus grand danger était pour quelqu'un du groupe de Lugano que « grâce à la nano surgisse une "sur-race" qui tienne les autres en esclavage ». Un État surveillant tous les faits et gestes grâce à la nanotechnologie est aussi considéré comme une menace.

Côté Paradis, la nanotechnologie semble être la pierre angulaire d'une vie sans fardeaux, d'une économie prospère et de la solution des problèmes écologiques. « Ce serait fantastique si la nano tenait quelques-unes de ses promesses. Il y aurait alors probablement des développements qu'on ne peut encore même pas entrevoir. La Suisse pourrait devenir une petite "Silicon Valley" », espérait quelqu'un à Winterthour.

Plusieurs participant(e)s répondirent cependant de façon pragmatique – au sens didactique du terme, c'est-à-dire en projetant leur expérience pratique dans l'avenir. « Cette question me fait souvenir de l'air de Mani Matter *dass si Hemmige hei... [ndlt, (heureusement) que vous avez des scrupules, refrain d'un lied de ce chansonnier patoisant bernois (1936-1972) célèbre dans toute la Suisse alémanique]* », releva une participante à Winterthour. Une autre personne de ce groupe pensait que : « Ma vision est que les contingences de la vie n'évoluent jamais aussi rapidement. Nous sommes une société de gaspillage et des emplois en dépendent. La nanotechnologie ne changera rien à court terme. » Enfin, l'on peut aussi qualifier de pragmatiques les visions d'avenir qui tirent de l'expérience de tous les jours des propositions de comportement pratique face à la nanotechnologie – tel cet exemple à Lausanne : « On devrait percevoir une taxe sur les produits nano et utiliser l'argent pour informer la population et pour des tests. Et aussi pour le contrôle. »

6.7. Des intérêts extrêmement divers quel que soit le groupe

En plus des groupes régionaux de Winterthour, Berne, Lausanne et Lugano constitués chacun de manière à assurer la plus grande diversité possible en ce qui concernait l'âge, la formation, la profession et le sexe, un cinquième groupe de discussion sur les nanotechnologies était composé de représentants et de représentantes d'associations et de groupements d'intérêts. Y participèrent des organisations de mouvance économique et industrielle, des associations syndicales du secteur de l'alimentation et de l'agriculture ainsi que des organisations de consommateurs et de protection de l'environnement.

Plusieurs des participant(e)s à cette discussion mentionnèrent expressément que leurs associations respectives ne s'étaient pas encore forgé une opinion de principe ou n'avaient pas encore arrêté leur stratégie concernant les nanotechnologies. Il apparaît donc que, dans les organisations professionnelles aussi, la réflexion au sujet de ce nouveau secteur de la technologie n'en est qu'à ses prémices.

Les argumentations utilisées dans ce groupe de discussion ne se différencient guère de celles développées dans les différents groupes régionaux composés de simples citoyens et citoyennes. L'on peut relever tout au plus que les représentant(e)s de groupements d'intérêts donnaient un peu plus de poids à la dimension politique, car aucun des autres groupes ne fit si souvent référence au débat sur le génie génétique. Cela dit en précisant que toutes ces comparaisons se rapportaient à la prise de contrôle du génie génétique par la société et par le pouvoir législatif et non pas à ses techniques.

En d'autres termes, tout l'éventail des intérêts étaient également représentés dans les groupes régionaux. Au point même que chacun d'eux connut des interventions allant des prises de position d'orientation écologique aux représentations d'ordre pratique en passant par maints témoignages de confiance dans l'économie.

7. Bilan : une vue nuancée en fonction du concernement

Les nanotechnologies ne sont pas encore devenues un sujet d'intérêt très accrocheur pour l'opinion publique. Cela n'est guère surprenant étant donné les incertitudes les concernant qui règnent au sein de la communauté scientifique, des pouvoirs publics et des groupements d'intérêts. Le *publifocus* du Centre d'évaluation des choix technologiques (TA-SWISS) montre cependant qu'un débat de société précoce sur de nouvelles techniques en vaut la peine. Les citoyens et les citoyennes sont parfaitement capables de discuter d'un secteur de la technologie de façon nuancée et d'élaborer des propositions concernant le comportement à adopter à son égard – et cela même lorsque, du point de vue des spécialistes, tous les flous définitoires n'ont pas été éliminés.

Le fait de se sentir concerné est pour les citoyens et les citoyennes un motif déterminant de prendre part à un débat de portée technique. Nombre de ceux ayant participé au *publifocus* sur « Les nanotechnologies et leur importance pour la santé et l'environnement » argumentent en fonction de leur expérience personnelle en tant que consommateurs ou consommatrices, ou encore de patients ou de patientes. Ils espèrent des nanotechnologies de nouvelles solutions à des problèmes pressants d'ordre médical ou environnemental. Ils considèrent aussi l'allègement des tâches ménagères comme un potentiel positif de ce nouveau secteur. En revanche, les éventuels dommages à la santé dus aux nanoparticules libres d'origine artificielle et ceux à l'environnement dus en particulier aux nanoparticules provenant de l'élimination des produits nanotechnologiques leur font souci.

L'utilisation de nanoparticules dans les produits alimentaires paraît susciter le scepticisme ; dans ce domaine, les avantages possibles semblent loin de contrebalancer les risques.

Tout bien considéré, la perception générale de la nouvelle technologie est à la fois critique et positive. Même les moins convaincus ne la rejettent pas fondamentalement – à condition toutefois qu'elle contribue à résoudre des problèmes de la société (mondiale) véritablement urgents. La plupart de celles et de ceux qui ont participé au *publifocus* ne sont cependant pas disposés à acheter des produits nanotechnologiques les yeux fermés. Une

déclaration est souhaitée dans le plus bref délai et beaucoup de personnes réclament une réglementation contraignante. La transparence et l'information figurent également au nombre des conditions importantes pour développer la confiance dans cette nouvelle technologie. Et pour l'inspirer, la recherche indépendante – spécialement lorsqu'elle est financée par les deniers publics – bénéficie d'un crédit nettement plus élevé que celle des entreprises ou les promesses de leurs départements de relations publiques ou de marketing. L'exigence d'un moratoire n'a été expressément formulée dans aucun des groupes de discussion – au contraire, car bon nombre de ceux et de celles qui en faisaient partie sont persuadés que la Suisse devrait consolider sa position de pointe en recherche nanotechnologique. Cela lui permettrait notamment de mettre à profit son potentiel économique en tant que lieu de recherche et de production et de montrer la voie sur le plan international en matière d'investigation des risques et de réglementation.

8. Annexe

8.1. Groupes de discussion : les données individuelles clés

Groupe de discussion	Date	(Invitations) / Présences	Sexe f / h	Âge	Formation, profession (lorsque mentionnées)	Affiliations (lorsque mentionnées)
Winterthour	01.09.2006	(18) / 17	6 f 11 h	31 - 40: 5 41 - 50: 4 51 - 60: 5 61 - 70: 3	Informaticien, professionnelle du voyage, enseignante, ménagère, pilote, sociologue, médecin, étudiante, laborantine, ingénieur métallurgiste, coiffeuse, sales manager, indépendant, chef de vente, chef d'exploitation, assistante sociale	Sapeurs-pompiers, WWF, Pro Natura, Greenpeace, école, club de ski, club de triathlon, PRD
Berne	06.09.2006	(17) / 13	7 f 6 h	21 - 29: 1 31 - 40: 5 41 - 50: 1 51 - 60: 4 61 - 70: 2	Physiothérapeute, vendeuse, contremaître Polybat, commercial, employé, maîtresse de natation, agriculteur, chauffeur, enseignant, pédagogue sociale, chef de projet TI, garde-malade, biologiste, chef de chantier	Association professionnelle, association de hockey sur glace, groupe folklorique, club de sports nautiques, protection de la nature et des oiseaux, DS, Bio Buure, association de protection de l'environnement, maître de cérémonie (toastmaster)
Lausanne	07.09.2006	(17) / 11	6 f 5 h	31 - 40: 4 41 - 50: 2 51 - 60: 3 61 - 70: 2	Avocat, ergothérapeute, professionnel de l'hôtellerie, école de commerce, architecte, laborantine, directeur d'hôtel, chercheur (ingénieur), mécanicien, couturière, doctresse spécialiste des médecines naturelles	Association suisse de bioéthique, Blé-Pain-Prochain, S.P.A., MENSA, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Centre Prévention et Santé
Lugano	19.09.2006	(15) / 12	5 f 7 h	31 - 40: 4 41 - 50: 3 51 - 60: 3 61 - 70: 1	Commercial, employée de commerce, secrétaire de direction, enseignant, IT Manager, comptable, programmeur, employé de funiculaire, vendeuse, CFC en agriculture	Société fédérale de gymnastique, PSS, PRD, ATED
Groupements d'intérêts	25.09.2006	(33) / 16	6 f 10 h	Pas d'informations	Associations : de protection des consommateurs (3), d'industries diverses (5), économique (1), syndicale (1), paysannes (2), de protection de l'environnement (1)	Pas d'informations

8.2. Évaluation des questionnaires rendus

Vue d'ensemble

Total des retours 62 %

	Questionnaires distribués	Questionnaires rendus
Winterthour	17	11
Berne	13	6
Lausanne	11	9
Lugano	12	7
Groupements d'intérêts	16	10
Au total	69	43

1. Comment jugez-vous la qualité de la brochure d'information *Nano ! Nenni ?* que vous avez reçue pour vous préparer au *publifocus* ?

	Très bonne	Satisfaisante	Décevante	Très mauvaise	Sans réponse
Winterthour	9	2			
Berne	4	2			
Lausanne	8	1			
Lugano	5	2			
Groupements d'intérêts	5	4			1
Au total	31	11	0	0	1

Remarques concernant la 1^{re} question

Les commentaires sont en majeure partie positifs ; bon nombre d'entre eux militent en faveur d'une plus vaste diffusion de la brochure et de sa mise à la disposition d'un large public. Quelques-uns regrettent que certains aspects n'aient pas été traités plus à fond (manque d'informations historiques sur le développement technique) ou l'absence de vue planétaire (mise en perspective Nord-Sud).

2. Estimez-vous que le contenu de la brochure d'information est équilibré ?

	Oui	Non	Sans reponse
Winterthour	10	1	
Berne	5		1
Lausanne	7	2	
Lugano	7		
Groupements d'intérêts	7	1	2
Au total	36	4	3

Remarques concernant la 2^e question. (En cas de réponse négative, sur quels points le contenu n'est-il pas équilibré ?)

En l'occurrence la critique porte sur une insuffisance de traitement des aspects sociétaux ainsi que sur l'absence d'avis venus de l'étranger. Une personne aurait souhaité davantage de réflexions sur le caractère **inter** et pluridisciplinaire de ce nouveau secteur de la technologie.

3. Comment jugez-vous le premier exposé liminaire (aspects techniques) ? Était-il :

	Très compréhensible	Suffisamment comp.	Peu comp.	Totalement incompr.
Winterthour	8	3		
Berne	4	2		
Lausanne	4	5		
Lugano	4	3		
Groupements d'intérêts	8	2		
Au total	28	15	0	0

Remarques concernant la 3^e question

En Suisse alémanique, l'expert est jugé très positivement ; une personne regrette l'absence dans son exposé de détails sur les réseaux de communication scientifiques. En Suisse romande, une personne critique les carences linguistiques de ce spécialiste. Au Tessin, quelqu'un trouve également que les introductions ont été trop générales.

4. Comment jugez-vous le second exposé liminaire (aspects sociétaux) ? Était-il :

	Très compréhensible	Suffisamment comp.	Peu comp.	Totalement incompr.
Winterthour	9	1		
Berne	1	4		
Lausanne	7	2		
Lugano	6	1		
Groupements d'intérêts	8	2		
Au total	31	10	0	0

Remarques concernant la 4^e question

Cet exposé est également jugé avec bienveillance et il est rendu hommage à son humour et à sa clarté ; quelqu'un lui reproche une mise en balance insuffisante des différents intérêts. Il reçoit aussi de grandes louanges en Suisse romande, sauf d'une personne qui l'a trouvé beaucoup trop favorable aux nanotechnologies.

5. Comment jugez-vous la qualité de la modération ? A-t-elle été dans l'ensemble et pendant les discussions :

	Très bonne	Bonne	Plutôt insuffisante	Insuffisante
Winterthour	8	2		
Berne	2	3		
Lausanne	9			
Lugano	3	3		1
Groupements d'intérêts	3	6	1	
Au total	25	14	1	1

Remarques concernant la 5^e question

La modération est dans la plupart des cas bien cotée – et, d'après une personne de Suisse romande, aurait été pleine de tact et de bonne humeur. Selon une critique émise à Lugano, les mêmes personnes auraient eu trop souvent le droit à la parole. Un comportement quelque peu professoral du modérateur est mentionné dans le groupe des représentant(e)s d'intérêts.

6. Avez-vous pu exprimer votre opinion au cours du *publifocus* ?

	Oui, chaque fois	Oui, partiellement	Non, pas vraiment	Non, absolument pas
Winterthour	9	1		
Berne	4	1		
Lausanne	7	2		
Lugano	4	3		
Groupements d'intérêts	10	0		
Au total	34	7	0	0

Remarques concernant la 6^e question. (En cas de réponse négative, pourquoi n'avez-vous pas pu vous exprimer ?)

À Lausanne, on se plaint d'une certaine monopolisation de la discussion par quelques personnes. Quelqu'un du même groupe n'en est pas moins d'avis que la modératrice est allée au-devant de tout le monde de manière remarquable.

7. Votre opinion au sujet des nanotechnologies a-t-elle changé depuis que vous vous êtes annoncé(e) au mois de juin pour le *publifocus* ?

	Oui	Non
Winterthour	5	5
Berne	1	4
Lausanne	5	4
Lugano	1	6
Groupements d'intérêts	1	9
Au total	13	28

Remarques concernant la 7^e question. (En cas de réponse affirmative, comment a-t-elle changé ?)

Le motif le plus fréquemment évoqué est l'importance du gain en information (« Mon niveau de connaissance s'est modifié. »). Les changements d'opinion vont dans les deux sens : chez certains, les craintes ont plutôt diminué, chez d'autres plutôt augmenté.

8. Autres remarques au sujet du *publifocus*

Le *publifocus* en tant que méthode participative est encensé à maintes reprises : la discussion aurait été parfaitement objective et constructive. L'organisation est également louée par bon nombre de participant(e)s. Plusieurs personnes expriment l'espoir que le rapport final rende de manière pertinente les idées ayant été au cœur des discussions. Une personne (du groupe des représentant(e)s d'intérêts) demande s'il serait également possible de recourir à un procédé par écrit et s'il ne serait éventuellement pas plus efficace.

8.3. Les questions à poser aux participants (fil rouge pour la modération)

Objectif, sujets et questions

Le but des discussions est d'évaluer ce que pensent les participants et les participantes de l'état réel de la question, de les laisser exposer quel en serait pour eux l'état idéal et aussi de se faire une idée de l'évolution de cette technologie qui leur paraît souhaitable. En d'autres termes, ils doivent nous faire part de leurs appréciations de la situation actuelle et du développement futur, des questions qu'ils se posent, de leurs espoirs et de leurs craintes, et nous décrire ce qu'ils estiment devoir être pris en compte à l'avenir dans le développement de ces technologies. Les réponses aux questions doivent toujours être personnelles (pas de « porte-parole »).

Afin que la discussion puisse au besoin être structurée et qu'aucun des sujets et questions « fixés » ne puisse être oublié, celles-ci ont été listées ci-après en dessous de chacun des sujets à traiter. L'ordre de présentation de ceux-ci est au bon plaisir de la modération, qui les introduira en fonction du déroulement de la discussion et de l'humeur ambiante

Les questions figurant en gras doivent être posées et obtenir des réponses de la part des participant(e)s. Les autres questions sont là pour aider la modération à approfondir le sujet ou à aiguiller la discussion au cas où les participant(e)s ne le feraient pas spontanément.

(En italique : les questions qui ne doivent être posées qu'aux représentant(e)s de groupements d'intérêts.)

A Lien des participant(e)s avec les nanotechnologies

1. **Quel est votre lien avec la nanotechnologie ?**
(De quelle manière votre association / organisation est-elle concernée par la nanotechnologie ? Avez-vous déjà une stratégie ou une attitude définie à l'égard de la nanotechnologie ?)

But : Le rapport des participant(e)s avec les nanotechnologies est connu.

B Produits d'utilisation courante

2. Quels produits nano connaissez-vous ?
3. **Quels produits nano utilisez-vous personnellement ? Quels produits nano n'utilisez-vous pas ?**
(Quels produits nano des membres de votre association / organisation produisent-ils ou transforment-ils ou quels sont les produits nano dont on discute dans votre association / organisation ?)

4. Quels sont les produits que vous utiliseriez éventuellement – et ceux que vous n'utiliseriez pour rien au monde ?

Exemples pour la modération : textiles, cosmétiques, produits ménagers, denrées alimentaires, à la rigueur médicaments avec de la « nano » (nanoparticules ou nanotechnique).

But : découvrir si les participant(e)s connaissent des produits nano et, dans l'affirmative, lesquels ; savoir parmi les produits nano qu'ils connaissent quels sont ceux qu'ils utilisent dans la vie courante et ceux dont ils n'ont jusqu'à présent qu'entendu parler. (*Mettre en évidence quels secteurs [production, commerce, protection, etc.] ont affaire à quels produits.*)

5. **C Effets sur la santé et sur l'environnement des applications et des produits actuels.**

6. **À votre avis, ces produits (ou les nanoparticules qu'ils contiennent) ont-ils un effet sur la santé ?**

7. **Où voyez-vous de possibles effets de ces produits ou des nanoparticules qu'ils contiennent sur l'environnement (sols, air, eau) ?**

Exemples pour la modération : textiles (en contact avec la peau) ou cosmétiques contenant des nanoparticules, produits ménagers nano en spray (pouvant entrer en contact avec la peau et/ou être inhalés), produits alimentaires ou médicaments (à avaler) nanotechnologiques, nanoparticules de crèmes solaires dans l'eau résiduelle des bains/douches (chaîne alimentaire, pénétration dans l'environnement).

But : révéler les connaissances et l'attitude des participant(e)s en ce qui concerne les conséquences possibles des produits et applications nanotechnologiques actuels.

D Avantages et risques potentiels, réglementation et déclaration

8. **Comment évaluez-vous le rapport entre les avantages et les risques ? Quels sont ces avantages et ces risques ? (Veuillez les énumérer.)**

9. Quels avantages compensent les risques ? (De quoi vous accommoderiez-vous et pour quels avantages ?)

10. **À votre avis, une réglementation ou des dispositions légales nouvelles concernant les produits et les applications des nanotechnologies sont-elles nécessaires ?**

11. **Qu'est-ce qu'une réglementation devrait prendre (ou ne pas prendre) en considération ? Qui devrait avoir voix au chapitre concernant la déclaration ?**

12. Que pensez-vous d'une **déclaration** ? (De manière générale, selon le produit, obligatoire, à bien plaie)

Buts : Mettre en lumière la façon dont les avantages et les risques sont appréciés et quels avantages justifient les risques. Savoir par ce biais quel type de réglementation et/ou de déclaration est souhaité par les participant(e)s.

E Confiance ou méfiance et futur développement

13. **Si vous soupesez le pour et le contre, la nanotechnologie est-elle défendable ? Si (plutôt) oui, surtout dans quel domaine ? Si (plutôt) non, surtout pas dans quel domaine ?**
14. **Qui doit être consulté et participer aux décisions concernant la manière dont les nanotechnologies doivent se développer ?**
15. Qu'est-ce qui crée la confiance et qu'est-ce qui inspire de la méfiance ?
16. Où la recherche devrait-elle être intensifiée ? Dans quels domaines le développement ne doit-il pas être encouragé ?

But : La nano est une nouvelle technologie. Les nouvelles technologies suscitent toujours des espoirs tout en comportant des risques et il faut trouver un moyen de s'en accommoder. Il s'agit de mettre en évidence la confiance ou la méfiance existant à l'égard des nanotechnologies. Nous en attendons des appréciations des risques et du rapport avantages/risques.

F Produits et applications futurs (visions d'avenir)

17. **Qu'attendez-vous dans ce domaine ? Quels produits nouveaux aimeriez-vous voir pointer à l'horizon ? Quelles sont les visions d'avenir qui suscitent chez vous de l'espoir ou de la crainte ?**
18. Sur une échelle de 1 à 10, où placez-vous vos espoirs et vos craintes ?

Exemples possibles à l'intention de la modération : thérapie du cancer, nano-implants, culture de cellules nerveuses (guérison de la paralysie), reconstruction osseuse artificielle à partir d'un nanogreffon, nouveaux systèmes énergétiques.

But : mise au jour des applications et des visions d'avenir connues des participant(e)s et de ce qu'ils en pensent, de celles qui suscitent chez eux des espoirs ou des craintes.

8.4. Grille d'analyse des discussions des groupes du *publifocus* : synthèse des arguments

Le tableau ci-après donne un aperçu des arguments avancés lors des discussions des différents groupes du *publifocus*.

Ces arguments ont, dans toute la mesure du possible, été listés sous les questions qui les ont amenés. Il a bien entendu aussi fallu prendre en compte le fait que quelques mêmes arguments sont apparus suite à des questions différentes. Dans toute la mesure du possible aussi, ils n'ont été introduits ici que sous la question qui les a le plus fréquemment suscités.

Les entrées dans le tableau ne permettent pas de présumer du nombre des mentions. Elles ne font qu'indiquer (sous la forme d'un « X ») quels arguments ont été utilisés au sein des différents groupes de discussion. En d'autres termes, la grille ne prend pas en compte le fait qu'ils aient été avancés par une ou par plusieurs personnes, Vu le nombre restreint des participant(e)s, une évaluation quantitative ne serait, en effet, guère significative, et ce d'autant moins que la « dynamique » et le style de la modération ont été très différents d'un groupe à l'autre.

Questions et arguments	Winterthour	Berne	Lausanne	Lugano	Groupe d'intérêts
Quel lien les personnes présentes ont-elles avec la nano ?					
Aucun jusqu'à présent, jamais eu l'occasion d'en établir un				X	
Le premier avec la brochure	X X	XXX	X	XX	
Intérêt parce que tout le monde le sait sauf moi ; attrait de l'inconnu, curiosité	X	X	X		
Intérêt parce qu'il s'agit de l'avenir				X	X
Propre travail ayant affaire avec la nano	X X X	X	X		XX
Déjà acheté des produits de ce type (vitrification, habits, crèmes...)	X	xx			
Lu des articles / autres textes (autre la brochure TA), compte rendu dans les médias		X		X	X
Amis – personnes de la famille – collègues – branches apparentées ayant affaire à la nano		X			X
Une des matières traitées durant la formation				X	
Intérêt scientifique, ignorance (de la manière d'effectuer au besoin des tests toxicologiques), recherches		X			XX
Intérêt pour le cycle de vie des produits inclus leur élimination	X				
Intéressé(e) par la protection des travailleurs, la protection contre les dangers – Parallèle avec l'amiante	X				X
Suite à des demandes de renseignements					XXX
Intérêt parce que les produits ont l'air intéressants/prometteurs : « Vitres qu'on ne doit plus nettoyer »	X				
Interrogation quant aux dangers, mis en éveil par des expériences passées (nucléaire, amiante)	X				XX
Savoir si la nano peut être utilisée en médecine / si elle apporte quelque chose aux médecines naturelles	X X				
Intérêt juridique, confronté dans le cadre d'une organisation de protection des consommateurs			X		X
Intérêt pour la méthode du <i>publifocus</i> . « C'est un devoir civique que de participer »			XX	X	
Peur des dangers (analogie avec les poussières fines)			X		
Lors de l'achat de produits (partiellement : par l'absence de liberté de choix [réfrigérateurs])			X		X
Lien indirect en tant que fabricant de produits alimentaires		X			
Quels produits nano les personnes présentes ont-elles déjà utilisés ou utiliseraient ?					
Aucun				XX	XXX
L'ignore, car utilisation possible sans le savoir	X		X	XXX	
Crèmes solaires	X (8 oui, 2 non)		X	XX	X

Questions et arguments	Winterthour	Berne	Lausanne	Lugano	Groupe d'intérêts
Vêtements de sport, textiles	X	X	X		
Casque de vélo	X				
Produit hydrofuge, matière imprégnée, vitrification	X			X	XX
Pneus (au conditionnel : je les utiliserais s'ils étaient plus sûrs)			X		
Dans le domaine pharmaceutique (c'est une bonne chose)					X
Cellules solaires, cellules Grätzel	(X)				X
Revêtements pour le verre	(X)				(X)
Amalgames dentaires, autres applications médicales	X	X			
Qu'est-ce que les participant(e)s n'achèteraient pas ou considèrent comme trop sujet à problème ?					
Nanoproduits dans le domaine alimentaire : non catégorique même pour une meilleure conservation	X	XX			
Denrées alimentaires nanotechnologiquement modifiées		X			
La nano dans les armes				X	
La nano dans surveillance étatique des citoyens					
Avantages potentiels de la nanotechnologie					
Recherche de matériaux, surfaces et matériaux innovants, nouveaux matériaux de construction	X		X		
Médecine (prothèses/matériaux, thérapies, utilisation plus ciblée/économique des médicaments)	X	X	X	X	
Diagnostics meilleur marché pour les pays du Sud			X		
Applications dans les biens de consommation	X				
La Suisse en tant que pays de recherches, avance technologique	X				X
Plaisir d'effectuer des recherches scientifiques, encouragement de l'interdisciplinarité	X		X		
Nouvelles connaissances scientifiques, nouvelles molécules					X
Innovation et postes de travail, croissance économique	X	X			X
Meilleure utilisation de l'énergie et des matières premières, vecteurs d'énergie	X	X	X	X	
Vie plus agréable, « moins à nettoyer à la maison », gain de temps	X	X		X	
Meilleure conservation des produits	X				
Nouveaux moyens de preuve pour les médecines naturelles (homéo., etc.), nouv. connaissances scientifiques	X	X	X		
En remplacement de produits nocifs		X			
Technologie de l'information		X	X		
Sécurité du trafic routier		X	X		
Purification ou préparation de l'eau		X			
Effets antiseptiques			X		
Protection de l'environnement				X	
Réduction des coûts (utilisation plus ciblée des matériaux)					X
La Suisse peut être pionnière, également en matière de réglementation de la nano		X	X		

Questions et arguments	Winterthour	Berne	Lausanne	Lugano	Groupe d'intérêts
Risques de la nanotechnologie					
Surestimation des possibilités techniques	X				
Fausses déclarations, « galvaudage » du label nano, danger de manipulations	X	X			
Science dépassée par les éventualités, perte d'image	X	X			
Rater une opportunité technico-économique	X				X
Assurance des risques techniques					X
Perte de l'art de vivre, par ex. changement des habitudes alimentaires		X			
Danger pour l'alimentation			X	X	
Aveuglement par la publicité, création de besoins artificiels, débouchés artificiels	X	X	X		
Pertes d'emplois / destruction des postes de travail		X		X	
Mauvais usage, utilisations à des fins terroristes ou belliqueuses, « peut tomber entre de mauvaises mains »	X	X	X		
On ne maîtrise pas la technique, l'homme sert de cobaye	X				
Effets médicaux secondaires (par ex. si les particules s'accumulent)	X		X		
Nouvelles maladies, danger pour la santé, nouvelles allergies		X	X	X	
Combinaison du synthétique et du naturel ; fusion homme-machine			X		
Désavantages dus à la plus grande capacité de mémorisation des tech. de l'information : « État Big-Brother »	X		XX		
Personne ne porte la responsabilité, responsabilité peu claire, pas de directives	X				
Dangers dans l'alimentation	X				
Polarisation de la société, élites bien préparées, pas d'accès pour les pays du Sud	X		X	X	
Excès de diagnostic, pression sur les futurs parents (diagnostic prénatal)		X			
Trop peu de chercheurs indépendants	X			(X)	
Conséquences encore imprévisibles, conséquences insoupçonnées et inattendues	X				
Perte de l'identité humaine		X			
Molécules dangereuses					X
Particules tombant dans l'environnement, transfert de particules, effets sur l'équilibre écologique, pollution	X	X	X		X
Élimination / recyclage plus difficiles			X		
Une réglementation est-elle nécessaire – et dans l'affirmative, sous quelle forme ?					
Il est trop tôt pour une réglementation, on n'en sait encore trop peu ; il faut d'abord poursuivre les recherches					(X) X
Il y a de toute façon déjà trop d'informations, personne ne les prend en compte ; peut aussi désinformer				X	
Pour le moment, les lois existantes sont suffisantes					X
Il faut une loi (mondiale)	X	X	X		X
Il faut une loi adaptée en permanence		X			
Il ne faut pas des lois minutieuses, mais des garde-fous		X			
Il faut un contrôle international	X				
Il faut des directives de la science elle-même et relevant d'une culture de la recherche, propre responsabilité	X	X	X		X
Il faut un code d'honneur	X	X			
Il faut des règles de responsabilité civile	X	X			X
Il faut des déclarations, une obligation de mention	X	X	X	X	

Questions et arguments	Winterthour	Berne	Lausanne	Lugano	Groupe d'intérêts
Il faut des valeurs limites	X				
Il faut des définitions claires	X				X
Il faut une procédure d'autorisation					X
Il faut quelque chose de simple, pas de déclaration compliquée – similaire au label bio (ou OGM)		X	X		
Il faut des études en double aveugle (comme en médecine)			X		
Les règles doivent être formulées pour toutes les technologies, pas seulement pour la nano	X				
La sphère privée doit être protégée					X
La population doit être informée	X		X		
Il faut une réglementation qui ne paralyse pas la recherche		X		X	
Des règles qui fassent la distinction entre le nécessaire et le superflu				X	X
Qui doit assumer la responsabilité de la poursuite du développement de la nano ?					
Les scientifiques, les organismes scientifiques	X			X	X
Des commissions d'experts		X	X	X	
Des conseils d'éthique	X				
Les politiques, « les élus du peuple »	X		X		X
Les assurances, la SUVA	X				
Des citoyens éclairés, des cercles de citoyen(ne)s, les consommateurs		X		X	
Le marché (« le marché décidera ») / l'autorégulation	X		X		
Les organismes qui informent, les journalistes, des institutions indépendantes	X		X		
Les organisations de protection des consommateurs			X		
L'industrie, « la chimie »		X			
L'économie, les associations économiques		X			
« Ceux qui sont impliqués dans les processus démocratiques ordinaires »			X		
« Nous tous »					X
La mise en oeuvre de la nano est-elle défendable ?					
Oui net	X				X
Cela dépend, le critère est l'avantage que l'on en tire	X				
Oui si l'on étudie les risques	X				
Oui si elle est liée à des valeurs limites	X				
Plutôt non, l'amélioration de la qualité de la vie n'est pas pour demain		X			
Pas dans les produits alimentaires	X	X			X
Oui parce qu'en Suisse le degré d'instruction est élevé		X			
Cela dépend des buts et de ceux qui mettent la technique en oeuvre				X	X
Qu'est-ce qui donnerait confiance dans la nouvelle technique ?					
Un large soutien politique, économique et populaire		X			
Le contrôle étatique n'inspire pas confiance, trop de dépendance de l'économie				X	

Questions et arguments	Winterthour	Berne	Lausanne	Lugano	Groupe d'intérêts
Des commissions composées de scientifiques				X	
Une bonne information et communication				X	X
Pas de mises devant le fait accompli					X
Que les responsables puissent être clairement désignés ; des règles en matière de responsabilité				X	
Franchise, déclaration, réglementation				X	X
Prise au sérieux des citoyen(ne)s					X
Quelles sont les visions d'avenir des participant(e)s ?					
Des choses imprévisibles pourraient arriver			X		
Une taxe sur les nanoproducts pour financer l'information et les tests			X		
Que l'on puisse grâce à la nano éclairer toute la ville de Winterthour avec 1 kW/h; une société économe					
L'espoir que les chercheurs ont des scrupules (« Hemmige hei »...)	X				
Une utilisation rationnelle dans le monde entier, sans abus	X				
La Suisse deviendra une petite « Silicon Valley »	X				
Un bonne aide à la recherche, aussi pour ceux qui ont « un petit grain »	X				
Une grande partie de la population s'intéresse et participe au développement	X				
Qu'on la maîtrise	X				
Les contingences de la vie ne changent pas, même avec la nano. Nous sommes une société de gaspillage	X				
De grands espoirs, relativement peu d'inquiétudes		X			
Le défi d'être dans la course		X			
Peut-être une vie sans douleur et un meilleur environnement		X			
La solution de gros problèmes pour autant que la recherche soit faite par des institutions publiques		X			
Les entreprises sont devenues plus conscientes de leur responsabilité, le contrôle par les consommateurs est en place ; cela donne de l'espoir		X			
Les sciences humaines doivent être représentées dans les commissions d'experts.		X			
Une meilleure assimilation des substances nutritionnelles grâce à la nano					X
De bonnes possibilités d'abaissement des coûts, des économies de matériau					X
Des possibilités de traitement du cancer					X
De nouveaux postes de travail grâce à la nano (compensant les suppressions)					X
Un scénario pour film d'épouvante : des particules se multipliant d'elles-mêmes, des nanotubes inhalés qui se substituent aux poumons !...				X	X
Une vision d'horreur : l'homme transparent					X
Une vision d'horreur : l'homme-machine		X			
De nouveaux matériaux, de l'acier tiré des toiles d'araignée					X

Les personnes et institutions participantes

Groupe d'accompagnement

Pr Philipp U. Heitz, comité directeur de TA-SWISS, Au (ZH), (président)

Pr Ueli Aebi, comité directeur de TA-SWISS, NCCR Nanoscale Sciences, Biocentre, Université de Bâle

Dr Sergio Bellucci, TA-SWISS, Berne

Dr Stefan Durrer, service Substances chimiques et travail, Secrétariat d'État à l'économie (seco), Berne et Zurich

Dr Thomas Epprecht, Risk Engineering Services, Swiss Re, Zurich

Pr Peter Gehr, Institut d'anatomie, Faculté de médecine de l'Université de Berne

Brigit Hofer, Politique économique et Durabilité, Coop, Bâle

Dr Holger Hofmann-Riem (jusqu'à fin mai 2006), td-net, académies scientifiques suisses (CASS/SCNAT), Berne

Pr Georg Karlaganis, division Substances, sols, biotechnologie, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne

Dr Hans G. Kastenholz, Analyse des innovations et des techniques, division Technologie et Société, Empa, Saint-Gall

Alain Kaufmann, comité directeur de TA-SWISS, Interface Sciences-Société, Université de Lausanne

Pr Heinrich Kuhn, Centre de compétences pour la sécurité et la prévention des risques (KSR), HES zurichoise de Winterthour (ZHW)

Dr Monika Kurath, recherches scientifiques à l'Université de Bâle, de Zurich et au Collegium Helveticum de l'EPFZ

Christa Markwalder Bär, conseillère nationale PRD, Berthoud

Dr Christian Pohl (à partir de juin 2006), td-net, académies scientifiques suisses (CASS/SCNAT), Berne

Pr Klaus Peter Rippe, Ethik im Diskurs GmbH, Zurich

Urs Spahr, section Sécurité biologique, division Biomédecine, Office fédéral de la santé publique (OFSP), Berne

Dr Christof Studer, section Produits chimiques industriels, division Substances, sols, biotechnologie, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne

Barbara Vonarburg, rédaction Wissen, Tages-Anzeiger, Zurich

Josianne Walpen, Fondation pour la protection des consommateurs, Berne

Dr Steffen Wengert, section Substances commercialisées, division Produits chimiques, unité de direction Protection des utilisateurs, Office fédéral de la santé publique (OFSP), Berne

Comité de patronage

Haute École zurichoise de Winterthour (ZHW), www.zhwin.ch

Office fédéral de l'environnement (OFEV), www.umwelt-schweiz.ch

Office fédéral de la santé publique (OFSP), www.bag.admin.ch

Centre d'évaluation des choix technologiques (TA-SWISS)

www.ta-swiss.ch

Réalisation du projet à TA-SWISS

Anne Boesch, assistante de projet

Michael Emmenegger, chef de projet

Walter Grossenbacher-Mansuy, communication

Modération

Ursula Athanassoglou, Villigen

Sylvie Rossel, Genève

Dino Bornatico, Porza

Experts

Alberto Bondolfi, Centre lémanique d'Éthique, Université de Lausanne

Andrea Danani, Département de l'innovation technologique,
HES de la Suisse italienne (SUPSI), Manno

Alain Kaufmann, Interface Sciences-Société, Université de Lausanne

Michael Riediker, Institut universitaire romand de santé au travail (IST),
Université de Lausanne

Klaus Peter Rippe, Ethik im Diskurs GmbH, Zurich

Peter Wick, Empa, Saint-Gall

Procès-verbal

Lucienne Rey, Texterey, Berne

Le présent rapport est un compte rendu de débats menés avec une sélection de citoyens et de citoyennes. Son contenu ne laisse en rien présumer des positions des personnes et des institutions membres du groupe d'accompagnement

Impressum

Direction du projet

Michael Emmenegger, TA-SWISS, Berne

Auteure

Lucienne Rey, Dr. phil. Nat., Texterey, Berne

Rédaction

Lucienne Rey, Michael Emmenegger, Berne

Traductions

Viviane Mauley, MVM Communication, Chesalles-sur-Moudon (f)

Giovanna Planzi, Minusio (i)

Ellen Russon, Massachusetts USA (e)

Layout

TA-SWISS, Berne

Impression

Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL)

TA-SWISS

Centre d'évaluation des choix technologiques
Birkenweg 61
CH-3003 Berne

Tel. +41 31 322 99 63
Fax +41 31 323 36 59
Courriel ta@swtr.admin.ch
Web www.ta-swiss.ch
www.publiforum.ch

Comité de patronage



Z:W

Zürcher
Hochschule
Winterthur



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement (OFEV)

Office fédéral de la santé publique (OFSP)