



# NANO-BIOTECHNOLOGIES

## PROJET BiTum



MINISTÈRE  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE  
COMMISSARIAT GÉNÉRAL  
À L'INVESTISSEMENT

INTITULE DU PROJET		Diagnostic précoce du cancer de la prostate par biopsie guidée par imagerie bimodale
FINANCEMENT TOTAL		1 350 000 €
PORTEUR DU PROJET		CEA
DISCIPLINES		Diagnostics, soins et santé publique, Technologies pour la santé
DESCRIPTION		<p>Le projet se propose d'explorer de nouvelles voies de diagnostic médical en superposant une image fonctionnelle obtenue par fluorescence à l'image anatomique ultrasonore standard. Cette nouvelle approche va permettre d'améliorer le contraste et la résolution des biopsies et par conséquent l'efficacité du diagnostic. Le projet se focalise sur la détection du cancer de la prostate. La technologie mise au point évitera le recours à une imagerie IRM plus coûteuse, plus lourde et plus difficile à mettre en œuvre. Enfin, dans une perspective plus large, la localisation fine d'une tumeur de la prostate ouvre la voie à des thérapies ciblées telles que la radiothérapie ou la photothérapie.</p>
APPORTS POUR	LA SCIENCE	La progression des connaissances du diagnostic médical, aura des répercussions dans les approches thérapeutiques qui seront par la suite développées.
	LE CITOYEN	Les innovations envisagées vont permettre de diminuer de façon significative le nombre de biopsies dans la détection du cancer de la prostate, d'augmenter la fiabilité de ces biopsies (actuellement seules un quart des biopsies détecte fiablement une tumeur) améliorant la qualité de la prise en charge des patients et donc de leur qualité de vie.
	LE SYSTEME DE RECHERCHE	Le projet, construit en partenariat entre des laboratoires de recherche publics et des Petites et Moyennes Entreprises, va permettre d'accélérer le mécanisme de transfert de connaissance avec un objectif de santé publique, et de créer une véritable masse critique sur ce sujet hautement prioritaire qui représente 62 000 cas par an en France (première cause de cancer chez l'homme dans de très nombreux pays).
	L'ECONOMIE	L'impact économique attendu est important et devrait à la fois diminuer les coûts de diagnostic et permettre l'essor d'entreprises innovantes dans le domaine de l'imagerie avec l'émergence du concept d'imagerie optique de fluorescence. En développant un système d'imagerie facile d'utilisation, l'adoption de la sonde d'imagerie bimodale par les cliniciens devrait être facilitée car elle conduit à l'amélioration d'un protocole clinique existant.
LOCALISATION		Grenoble / Rhône Alpes



# NANO-BIOTECHNOLOGIES PROJET DIGIDIAG



MINISTÈRE  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE

COMMISSARIAT GÉNÉRAL  
À L'INVESTISSEMENT

INTITULE DU PROJET		Diagnostic Digital
FINANCEMENT TOTAL		7 300 000 €
PORTEUR DU PROJET		Université de Strasbourg
DISCIPLINES		Diagnostics, soins et santé publique, Technologies pour la santé
DESCRIPTION		<p>Ce projet vise à développer des laboratoires, sur puces nano/microfluidiques, miniaturisés et dédiés notamment à une prise en charge de proximité des patients avec des applications diagnostiques, en gestion clinique et en médecine personnalisée. Plus particulièrement, des systèmes de " diagnostics digitaux " seront développés dans lesquels les tests seront réalisés en parallèle et à l'échelle de la molécule ou de la cellule unique. Le projet est organisé autour du développement de filières technologiques et des applications dans le diagnostic du cancer et de la maladie d'Alzheimer.</p>
APPORTS POUR	LA SCIENCE	<p>Le projet va permettre une meilleure compréhension de la physique et de la physico-chimie des fluides de très petits volumes, ce qui se traduira par le développement de nouveaux systèmes de diagnostics parallélisés ultra sensibles. Grâce à l'étude, en parallèle de plusieurs dispositifs, des verrous technologiques en microfluidique seront levés.</p>
	LE CITOYEN	<p>Pour le citoyen, ce projet représente un impact important. Les avancées scientifiques et technologiques vont permettre d'améliorer la sensibilité des systèmes de détection actuels et donc de détecter les maladies plus en amont. Les systèmes miniaturisés seront portables et pourront être apportés à proximité des patients. Il est question d'améliorer le confort, de minimiser les coûts et d'accélérer les diagnostics. La cible visée est large : cancer, maladie d'alzheimer, maladies auto-immunes et inflammatoires, infections.</p>
	LE SYSTEME DE RECHERCHE	<p>Le projet va constituer autour des plateformes Nano-Innov un consortium et un assemblage de compétences uniques au monde et devrait se concrétiser par de nombreuses innovations et actions de transferts technologiques. Il va positionner la France en position de leadership dans la plateforme européenne technologique "nanomédecine".</p>
	L'ECONOMIE	<p>La micro et nanofluidique va permettre le développement du marché du diagnostic moléculaire qui devrait doubler dans les cinq prochaines années pour atteindre 9 Milliards € en 2014. Ce marché mobilise à la fois des grands groupes et des PME. La France dispose d'une communauté scientifique de grande qualité qui doit profiter au tissu économique. L'autre impact majeur va concerner la diminution des coûts des diagnostics ce qui aura un impact sur les dépenses publiques de santé tout en garantissant un service de qualité aux patients.</p>
LOCALISATION		Strasbourg / Alsace



# NANO-BIOTECHNOLOGIES

## PROJET IBFC



MINISTÈRE  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE

COMMISSARIAT GÉNÉRAL  
À L'INVESTISSEMENT

INTITULE DU PROJET		Biopiles à carburant implantables
FINANCEMENT TOTAL		2 200 000 €
PORTEUR DU PROJET		Université Joseph Fourier - Grenoble 1
DISCIPLINES		Sciences de la vie appliquées, biotechnologies, agronomie / Diagnostics, soins et santé publique, Technologies pour la santé
DESCRIPTION		L'objectif de ce projet est d'optimiser les performances de Biopiles à carburant (BFC) implantables (IBFC) en utilisant les nanobiotechnologies. Le projet est organisé suivant trois axes principaux : la conception de dispositifs à base de silicium nanoporeux ou d'électrodes flexibles tolérables par un animal, l'intégration dans ces dispositifs de composés sélectionnés et optimisés spécifiquement, tels qu'enzymes, médiateurs redox, membranes bicouches lipidiques incorporant des protéines de transport, le développement de méthodes innovantes de production de protéines transmembranaires.
APPORTS POUR	LA SCIENCE	Le projet va permettre de progresser dans les domaines des nanotechnologies biocompatibles et dans les sources d'énergies alternatives. Une autre avancée du projet est de permettre le développement des systèmes médicaux complètement autonomes.
	LE CITOYEN	Le projet présente un impact très important dans le domaine des défibrillateurs implantés miniaturisés : augmentation de leur durée de vie (limitée à 4 ans), réduction de leur taille. Interrogeables à distance, ils amélioreront la qualité de vie des patients. Les neurostimulateurs, les pancréas artificiels, et les dispositifs médicaux implantables en émergence (comme un sphincter artificiel urinaire robotisé) bénéficieraient aussi des IBFC.
	LE SYSTEME DE RECHERCHE	Le projet repose sur un consortium pluridisciplinaire qui va s'attaquer à un défi majeur en médecine : le développement d'implants actifs autonomes. Cela va permettre à la France d'être très compétitive et de se positionner au niveau européen dans le cadre de la plateforme européenne sur la nanomédecine.
	L'ECONOMIE	Le consortium actuel réunit des partenaires universitaires, technologiques et industriels permettant une optimisation de la valorisation de la recherche et garantissant le transfert de ces technologies sur le marché industriel. Ces nouvelles technologies vont pouvoir être insérées dans les nouvelles générations de pacemakers et bénéficier aux industriels de l'instrumentation médicale. Il sera également possible de réaliser des implants chirurgicaux "actifs" ouvrant un marché très important aux PME et aux start-ups.
LOCALISATION		Grenoble / Rhône-Alpes



# NANO-BIOTECHNOLOGIES

## PROJET NanoCTC



MINISTÈRE  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE  
COMMISSARIAT GÉNÉRAL  
À L'INVESTISSEMENT

INTITULE DU PROJET		Caractérisation phénotypique et moléculaire de cellules tumorales circulantes.
FINANCEMENT TOTAL		1 520 000 €
PORTEUR DU PROJET		ENS Cachan - Laboratoire de Photonique Quantique et Moléculaire
DISCIPLINES		Diagnostics, soins et santé publique, Technologies pour la santé / Sciences de la matière
DESCRIPTION		La mise au point de nouvelles nanotechnologies permettant la caractérisation précise des Cellules Tumorales Circulantes (CTC) aura un impact majeur pour améliorer le potentiel prédictif de ces cellules et pour développer des protocoles plus efficaces de thérapies anti-cancéreuses systémiques. Le projet repose sur l'utilisation de nanoparticules fonctionnalisées servant de plate-forme chimique pour greffer la biomolécule sélectionnée pour cibler les cellules cancéreuses et pour quantifier les molécules ciblées.
APPORTS POUR	LA SCIENCE	Des avancées dans le domaine de la fonctionnalisation des nanoparticules sont attendues pour développer des capteurs et des systèmes d'imagerie mais également mieux comprendre les caractéristiques moléculaires et fonctionnelles des CTC. L'analyse de la cinétique des tumeurs cancéreuses devrait permettre de mieux prédire les évolutions des cancers et d'envisager des thérapies plus adaptées et plus efficaces.
	LE CITOYEN	Le projet va permettre un diagnostic plus efficace des tumeurs cancéreuses et de leur dynamique. Le projet se focalise sur trois types de cancers (sein, prostate et colorectal). Le suivi des CTC permettra d'optimiser la conception et le suivi de thérapies adaptées à chaque patient, offrant ainsi une médecine plus personnalisée.
	LE SYSTEME DE RECHERCHE	Le projet est présenté par un consortium composé de physiciens, chimistes et biologistes cliniques. Grâce à ce projet, unique en France, la recherche sur le cancer va progresser plus vite et la France se positionnera en tant que leader dans le domaine de l'exploitation des nanoparticules pour la prédiction et le pronostic du cancer ; au niveau européen, les acteurs joueront un rôle plus important dans la plateforme technologique "nanomédecine".
	L'ECONOMIE	Le projet présente des enjeux socio-économiques très importants avec en particulier, de nouvelles approches concernant les techniques d'imagerie mais surtout une rupture dans le domaine des protocoles thérapeutiques avec une meilleure connaissance de la cinétique des tumeurs, cela va induire de nouveaux développements innovants qui vont augmenter la compétitivité des entreprises françaises dans ce domaine ou se traduire par la création de start-ups. Un autre enjeu est que les nouveaux protocoles développés vont se traduire par une meilleure maîtrise des dépenses de santé associée à un taux de rémission beaucoup plus élevé.
LOCALISATION		Cachan / Ile-de-France



# NANO-BIOTECHNOLOGIES

## PROJET nUCA



MINISTÈRE  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE  
COMMISSARIAT GÉNÉRAL  
À L'INVESTISSEMENT

INTITULE DU PROJET		Agents de contraste ultrasonore et nanométriques pour l'imagerie et le traitement médical
FINANCEMENT TOTAL		725 000 €
PORTEUR DU PROJET		CNRS
DISCIPLINES		Diagnostics, soins et santé publique, technologies pour la santé
DESCRIPTION		<p>Ce projet a pour but de développer de nouveaux agents de contraste ultrasonore nanométriques (nACU) capables de pénétrer les vaisseaux sanguins qui entourent les tumeurs et possédant les trois fonctions suivantes : agent de contraste pour l'imagerie, sonde ciblée et transporteur de principes actifs. Ces nACU seront un outil de diagnostic avancé qui ciblera la vascularisation plutôt que la population des cellules tumorales et sera adapté pour la libération (par un stimulus extérieur généré par les ultrasons) de principes actifs hydrophobes et anti-angiogéniques qui seront encapsulés dans les nACU.</p>
APPORTS POUR	LA SCIENCE	<p>Le projet propose d'utiliser les nanotechnologies ultra sonores pour progresser dans le développement de systèmes d'imagerie à forte résolution et exploiter les connaissances actuelles sur les ultrasons pour la délivrance de principes actifs ciblés, ce qui constitue l'un des enjeux majeurs dans le domaine de la nanomédecine. Les approches proposées devraient augmenter la stabilité in vivo des nACU avec pour objectif qu'ils puissent être stables plus de 24H ce qui sera l'avancée la plus originale de ce projet.</p>
	LE CITOYEN	<p>Le projet a deux impacts majeurs qui sont d'une part la possibilité de réaliser des systèmes d'imagerie miniaturisés à très forte résolution qui seront des "super échographes" et d'autre part, la possibilité de délivrer des principes actifs au plus près des zones inflammatoires, infectées ou tumorales, afin de limiter les effets secondaires sur les tissus sains et augmenter l'efficacité des traitements et apporter ainsi un meilleur confort aux patients.</p>
	LE SYSTEME DE RECHERCHE	<p>Le projet regroupant des acteurs majeurs du domaine va se traduire par une plus grande compétitivité de la France dans le domaine de la nanomédecine en lien avec l'industrie pharmaceutique.</p>
	L'ECONOMIE	<p>Les innovations créées auront un impact dans le domaine de l'instrumentation ce qui pourra bénéficier à des PME françaises mais également dans le domaine de la vectorisation de médicaments où il pourra être envisagé la création de start-up. D'autre part, une plus forte participation à la plateforme européenne nanomédecine augmentera les opportunités de partenariat des entreprises françaises dans les futurs appels d'offres européens.</p>
LOCALISATION		Paris / Ile-de-France



# NANO-BIOTECHNOLOGIES

## PROJET VIBBnano



MINISTÈRE  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE  
COMMISSARIAT GÉNÉRAL  
À L'INVESTISSEMENT

INTITULE DU PROJET		Développement d'une imagerie vidéo de nanosystèmes biologiques et bioinspirés.
FINANCEMENT TOTAL		2 030 000 €
PORTEUR DU PROJET		CNRS - Université de Bordeaux
DISCIPLINES		Sciences de la matière / Bases moléculaires et structurales du vivant
DESCRIPTION		Le projet propose d'explorer les potentialités des nanotechnologies pour développer une instrumentation avancée permettant de mieux comprendre la dynamique des fonctions biologiques et de développer une nouvelle filière technologique de nanosystèmes bioinspirés.
APPORTS POUR	LA SCIENCE	Le projet présente deux axes d'avancées majeures. Le premier axe concerne le développement d'un nouveau système d'imagerie ultra rapide utilisant les technologies MEMS/NEMS permettant d'analyser des structures dynamiques sans traceur fluorescent intermédiaire. Le second axe concernera une meilleure compréhension des propriétés dynamiques des molécules et des systèmes biologiques afin de s'en inspirer pour développer des nanostructures bioinspirées.
	LE CITOYEN	Les applications de ce projet sont la délivrance de principes actifs et la thérapie génique mais également la possibilité de venir modifier les brins ADN et donc la possibilité de venir "réparer" des lésions au niveau moléculaire.
	LE SYSTEME DE RECHERCHE	Il s'agit d'un projet résolument pluridisciplinaire sur un sujet aux enjeux importants tant au niveau de l'avancée des connaissances sur la dynamique des systèmes biologiques que sur l'instrumentation associée. Les équipes impliquées sont toutes au meilleur niveau et vont permettre à la France de se positionner dans ce domaine à l'interface entre les sciences de la matière et les sciences du vivant.
	L'ECONOMIE	Le projet propose d'explorer des concepts de recherche fondamentale (compréhension du fonctionnement des moteurs moléculaires) qui auront des répercussions importantes dans le domaine de l'instrumentation et dans le domaine de la nanomédecine avec des innovations sur les nanomatériaux bioinspirés qui bénéficieront aux entreprises françaises.
LOCALISATION		Pessac / Aquitaine