

# ACCOMPAGNEMENT SPECIFIQUE DES TRAVAUX DE RECHERCHES ET D'INNOVATION DEFENSE

**ASTRID**

**Édition 2014**

Date de clôture de l'appel à projets  
**10/03/2014 à 13h00 (heure de Paris)**

Adresse de publication de l'appel à projets  
<http://www.agence-nationale-recherche.fr/ASTRID-2014>

## **MOTS-CLÉS**

Recherche duale (civile et militaire), recherche fondamentale, recherche exploratoire, recherche interdisciplinaire, innovation, preuve du concept, rupture technologique, ingénierie de l'information, robotique, fluides, structures, ondes acoustiques, ondes radioélectriques, nanotechnologies, photonique, matériaux, chimie, énergie, biologie, biotechnologies, homme et systèmes, environnement, géosciences.

## DATES IMPORTANTES

### CLÔTURE DE L'APPEL À PROJETS

Les propositions de projet doivent être déposées sur le site internet de soumission de l'ANR (lien disponible sur le site de l'ANR dans la page dédiée à l'appel à projets dont l'adresse est indiquée page 1) impérativement avant la clôture de l'appel à projets :

**LE 10/03/2014 À 13H00 (HEURE DE PARIS)**

(voir paragraphe 3)

### DOCUMENT SIGNE ET SCANNE

Chaque partenaire devra attester de sa participation à la proposition de projet en signant son document administratif et financier. Celui-ci peut être imprimé après clôture de l'appel à partir du site de soumission de l'ANR. Une fois scanné au format PDF, le coordinateur scientifique devra déposer l'ensemble des documents administratifs et financiers signés sur le site de soumission au plus tard :

**le 25/3/2014 à 13h00 (heure de Paris)**

(voir paragraphe 3.4)

## CONTACTS

#### Questions techniques et scientifiques, administratives et financières

M. Emmanuel Betranhandy

Tél: 01 73 54 83 12

Mél: [emmanuel.betranhandy@agencerecherche.fr](mailto:emmanuel.betranhandy@agencerecherche.fr)

Mme Cécile Goujon

Tél : : 01 78 09 80 53

Mél : [cecile.goujon@agencerecherche.fr](mailto:cecile.goujon@agencerecherche.fr)

#### RESPONSABLE DE PROGRAMME ANR

M. Louis de Chantérac, Tél: 01 73 54 82 78, Mél: [louis.dechanterac@agencerecherche.fr](mailto:louis.dechanterac@agencerecherche.fr)

Il est nécessaire de lire attentivement l'ensemble du présent document ainsi que le règlement relatif aux modalités d'attribution des aides de l'ANR (<http://www.agence-nationale-recherche.fr/RF>) avant de déposer une proposition de projet de recherche.

## SOMMAIRE

<b>1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'APPEL À PROJETS</b> .....	<b>4</b>
1.1. Contexte.....	4
1.2. Objectifs du programme .....	4
1.3. Objectifs de l'appel à projets .....	5
<b>2. AXES THEMATIQUES</b> .....	<b>5</b>
2.1. Axe thématique 1 : ingénierie de l'information et robotique .....	6
2.2. Axe thématique 2 : fluides, structures .....	7
2.3. Axe thématique 3 : ondes acoustiques et radioélectriques .....	9
2.4. Axe thématique 4 : nanotechnologies.....	11
2.5. Axe thématique 5 : photonique .....	14
2.6. Axe thématique 6 : matériaux, chimie et énergie.....	15
2.7. Axe thématique 7 : biologie et biotechnologies .....	16
2.8. Axe thématique 8 : homme et systèmes.....	18
2.9. Axe thématique 9 : environnement et géosciences.....	20
2.10. Axe thématique 10 : priorités interdisciplinaires .....	21
<b>3. SOUMETTRE UNE PROPOSITION DE PROJET</b> .....	<b>23</b>
3.1. Qui peut soumettre une proposition de projet ? .....	23
3.2. Contenu du dossier de soumission .....	23
3.3. Formulaire en ligne .....	24
3.4. Document administratif et financier.....	25
3.5. Document scientifique .....	25
3.6. Modalités de soumission pour la demande de labellisation par un pôle de compétitivité .....	31
3.7. Recommandations .....	31
<b>4. EXAMEN DES PROPOSITIONS DE PROJET</b> .....	<b>34</b>
4.1. Vérification de l'éligibilité .....	36
4.2. Evaluation des propositions de projet .....	37
4.3. Critères de sélection.....	38
<b>5. MODALITÉS DE FINANCEMENT DES PROJETS SÉLECTIONNÉS</b> .....	<b>38</b>
<b>ECHELLE DES TRL</b> .....	<b>41</b>

## **1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'APPEL À PROJETS**

### **1.1. CONTEXTE**

La coopération entre « recherche civile » et « recherche de défense » est une opportunité pour une plus grande efficacité du système public de recherche et pour accroître son impact sur le monde socio-économique. Cette efficacité passe par le développement de recherches à caractère dual, dont les finalités sont à la fois civiles et militaires.

Le développement des recherches de défense peut profiter aux recherches civiles. Celles-ci peuvent aussi amener des solutions à des problèmes technologiques prioritaires pour la défense ainsi que des opportunités pour le développement des futurs systèmes de défense. Le financement défense des recherches joue de ce fait un rôle déterminant dans les orientations des processus d'émergence, de maturation et de diffusion de technologies génériques nouvelles.

La Direction générale de l'armement (DGA) et l'Agence nationale de la recherche (ANR), ont créé en 2011 un programme de soutien à la recherche, le programme ASTRID, spécifiquement dédié aux recherches à caractère dual à bas niveaux de maturité technologique (TRL<sup>1</sup> de 1 à 4). Le programme ASTRID fait l'objet du présent appel à projet. Il est financé totalement par la DGA et est hébergé à l'ANR qui en assure la mise en œuvre.

### **1.2. OBJECTIFS DU PROGRAMME**

Le programme ASTRID a pour objectif de maintenir et de développer les synergies avec la recherche civile. Il permet de s'adresser à une large communauté scientifique et industrielle. Il cherche à identifier les ruptures potentielles qui sont sources d'innovations bénéfiques à la fois au domaine de la défense et à la recherche civile et à l'industrie.

Il se positionne par rapport au plan d'actions et aux autres programmes de l'ANR comme étant un programme permettant de lancer des coups de sonde pour le soutien de projets de recherche à caractère fortement exploratoire et innovant de durée limitée à 36 mois et de financement maximum limité à 300 k€ HT d'aide.

Les suites de ces projets pourront faire l'objet de travaux de recherche à un niveau de maturité technologique plus élevé, par exemple, dans le cadre du programme ASTRID-Maturation (le premier appel à projet de ce nouveau programme destiné à accompagner la maturation et la valorisation des projets ASTRID ou REI a été lancé en 2013), ou des défis ou programmes du plan d'actions de l'ANR. Ces suites pourront aussi être financées en ce qui concerne les retombées défense par d'autres sources de financement en provenance de la

---

<sup>1</sup> TRL :Technology readiness level (voir annexe)

DGA comme par exemple les contrats d'études amont et le dispositif RAPID (régime d'appui pour l'innovation duale).

Les projets menés au titre du programme ASTRID s'inscrivent dans un cadrage général de l'action de la DGA destinée à anticiper et à maîtriser l'évolution des technologies nécessaires et utilisables dans les futurs systèmes de défense et de sécurité.

### **1.3. OBJECTIFS DE L'APPEL À PROJETS**

Le programme ASTRID vise à :

- stimuler l'ouverture de voies nouvelles de recherches et à maintenir l'effort d'innovation sur des thèmes d'intérêt pour la défense en cohérence avec les orientations affichées dans le POS, et ses mises à jour<sup>2</sup>,
- explorer des points durs scientifiques ou techniques en favorisant le développement des compétences et l'identification de ruptures technologiques en s'appuyant sur les réseaux d'excellence.

Les priorités pour cet appel à projets ASTRID 2013 sont indiquées au § 2 Axes thématiques.

## **2. AXES THEMATIQUES**

Le programme ASTRID de soutien aux recherches à caractère dual est organisé sur la base des 9 thématiques scientifiques suivantes :

- Ingénierie de l'information et robotique,
- Fluides, structures,
- Ondes acoustiques et radioélectriques,
- Nanotechnologies,
- Photonique,
- Matériaux, chimie et énergie,
- Biologie et biotechnologies,
- Homme et systèmes,
- Environnement et géosciences.

*Comme en 2013, deux thématiques interdisciplinaires concernant les « Big data » et les approches SHS (2.10) sont proposées. L'indication de finalités militaires dans les titres de certains domaines n'est pas incompatible avec la dualité des recherches à bas niveau de maturité (TRL 1 à 4)<sup>3</sup>. Il est vivement conseillé au lecteur souhaitant déposer un projet de se référer au document POS ainsi qu'à ses mises à jour qui décrivent de façon détaillée l'ensemble des domaines scientifiques ou axes thématiques de cet appel à projets.*

<sup>2</sup> Documents sur ixarm.com (<http://www.ixarm.com>). Pour les technologies à plus haut niveau de maturité technologique, le plan stratégique de recherche et technologie de défense et de sécurité (PS R&T) rassemble des premiers éléments de cadrage (<http://www.ixarm.com>)

<sup>3</sup> Des synergies peuvent exister entre autres avec la sécurité globale ou avec la médecine d'urgence (axe 7)

## **2.1. AXE THÉMATIQUE 1 : INGÉNIERIE DE L'INFORMATION ET ROBOTIQUE**

L'axe « Ingénierie de l'information & Robotique » s'intéresse aux sciences et techniques qui contribuent à comprendre, analyser, traiter et transmettre l'information. En cela, il relève majoritairement du domaine des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC) et apparaît comme transverse aux autres axes thématiques et plus particulièrement avec Homme & systèmes, Ondes acoustiques et radioélectriques, Environnement et géosciences...

L'analyse de données massives et/ou hétérogènes et dynamiques, la fusion d'informations multimodales, incomplètes ou incertaines fait partie intégrante de cet axe. Sont concernées l'ensemble des techniques, modèles... permettant d'alerter, détecter, reconnaître et identifier des « alertes » ou « menaces », d'évaluer les capacités de décision afin d'établir des « vues » ou « situations » de l'environnement perçu. Il s'agit d'améliorer les concepts, principes et outils destinés à la fouille de données structurées (sous forme de texte, d'images, sons ou discours, contenus multimedia, etc...) pour en rechercher ou extraire l'information. Ceci avec l'objectif d'assister, de façon la plus adéquate, l'utilisateur opérationnel (collectif ou individu) dans sa prise de décision en situation de veille, de surveillance ou de crise.

Le traitement de l'information numérique est aujourd'hui omniprésent dans les systèmes technologiques de pointe. Perçu comme une opportunité économique et sociétale, son développement soulève toutefois des risques et contraintes dans la conception des grands systèmes de défense et de sécurité. Quatre thèmes clés en interaction – repris et illustrés par quelques mots-clés ci-dessous – caractérisent le périmètre de cet axe thématique, en reprenant la boucle « Observation Planification Décision Action ».

Les 4 sous-thèmes de cet axe thématique sont les suivants :

### **SOUS-THÈME 2.1.1 : COMMUNICATIONS ET SÉCURITÉ**

- Traitement du signal, radio cognitive, réseaux et sécurité informatiques, protection et authentification de l'information, réseaux de capteurs...

### **SOUS-THÈME 2.1.2 : TRAITEMENT ET EXPLOITATION DE L'INFORMATION**

- Imagerie non conventionnelle, traitement et analyse [de flux] d'images, traitement de documents multimédia, analyse de données massives...

### **SOUS-THÈME 2.1.3 : SYSTÈMES COMPLEXES**

- Systèmes complexes à logiciel prépondérant, systèmes embarqués, systèmes distribués, architectures de calcul haute performance, sûreté de fonctionnement, vérification et validation des logiciels et des systèmes.

### **SOUS-THÈME 2.1.4 : COMMANDE DES SYSTÈMES ET DES ROBOTS**

- Planification et allocation de systèmes robotisés, systèmes multi-agents, multi-robots.

*La priorité sera donnée aux avancées notables s'inscrivant dans les deux axes prioritaires ci-dessous :*

**Systèmes HÉTÉrogènes Communicants (SHEC) :**

- Radio cognitive,
- Commande, supervision des réseaux de capteurs hétérogènes ou de robots,
- Réseaux informatiques et services distribués,
- Protection de l'information et mesure de son authenticité,
- Autonomie décisionnelle : planification, optimisation et coordination dans les systèmes distribués mobiles ou non.

**Information Complexe (INFLEX) :**

- Traitement avancé de signaux/d'images (problèmes inverses, techniques de fusion, imagerie non conventionnelle, reconstruction 3D...),
- Traitement de documents non structurés, traitement de la parole, fouille de données...
- Classification, extraction d'information dans les grandes masses de données (flux d'images/signaux multidimensionnels, simulations...),
- Détection d'événements rares, d'anomalies (dans des processus détection/reconnaissance/identification, de suivi (pistage...), dans les flux de données,
- Traitement de l'information pour la sécurité globale (aide à la décision, représentation adaptée de l'information, réalité augmentée, fusion symbolique...).

**2.2. AXE THÉMATIQUE 2 : FLUIDES, STRUCTURES**

L'axe thématique « Fluides, Structures » recouvre les sciences et technologies nécessaires à la conception et au développement, du point de vue des performances physiques et mécaniques, de véhicules, infrastructures et systèmes de défense tous milieux (terrestres, maritimes, aéronautiques ou spatiaux). Concrètement, les principaux besoins pour la défense concernent la mobilité des engins, leur efficacité propulsive, leur résistance structurelle et leur aptitude à la furtivité et discrétion, dans un contexte opérationnel exigeant et contraignant. Les objectifs sont d'améliorer les capacités existantes, de développer de nouvelles capacités pour ces systèmes, de définir des moyens et concepts de protection et de lutte contre les effets des agressions et accidents et enfin de traiter les dysfonctionnements des systèmes embarqués induits par les écoulements ou les sollicitations physiques.

Les outils et méthodes d'ingénierie de définition et d'analyse des plateformes et systèmes militaires progressent en s'appuyant sur les innovations de la recherche en physique et mécanique des fluides et des structures ; celles-ci peuvent prendre la forme de travaux de modélisation théorique, la mise au point de nouvelles techniques expérimentales ou le développement de méthodes de simulations numériques.

Les 3 sous-thèmes de cet axe thématique sont les suivants:

**SOUS-THÈME 2.2.1 : ECOULEMENTS FLUIDES**

- Performances aérodynamiques et hydrodynamiques : écoulements à forte dynamique, écoulements à surface libre, écoulements multi-fluides ou multiphasiques,
- Contrôle des écoulements (passif/actif) : approches théoriques du contrôle, technologies d'actionneurs,
- Bruit et écoulements (couplage écoulement/acoustique), sillages d'écoulements (vagues, bulles, tourbillons).

**SOUS-THÈME 2.2.2 : CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES**

- Durabilité des structures en service : chargements, monitoring, approches mécano-fiabilistes,
- Tenue des structures aux fortes sollicitations: chargements impulsionnels, effets dynamiques, couplage fluide-structure, rupture dynamique, protection,
- Vibration et Bruits : calculs vibratoires, technologies d'amortissement, vibroacoustique, contrôle des bruits.

**SOUS-THÈME 2.2.3 : PROPULSION ET ECOULEMENTS ÉNERGÉTIQUES**

- Propulsion fluide et solide : écoulements instationnaires réactifs pour chambres de combustion et tuyères missiles, combustion des carburants alternatifs, combustion des propergols, contrôle des écoulements réactifs, nouveaux concepts propulsifs,
- Furtivité et discrétion : bruits de combustion, signature thermique, échappements,
- Écoulements énergétiques: explosions et effets de souffle, propagation des incendies, systèmes de lutte anti-feu et de protection.

*En particulier, les priorités 2014 de cet axe thématique sont les suivantes :*

**Maîtrise des régimes complexes d'écoulements fluides ou réactifs :**

- Aérodynamique des formes complexes,
- Simulation numérique des écoulements multiphasiques, multifluides,
- Contrôle des écoulements : approches théoriques et de simulation du contrôle, développement de technologies d'actionneurs.

**Tenue des structures aux sollicitations sévères :**

- Modélisation des chargements en conditions sévères (explosions, souffles, impacts solides),
- Ruine des structures (comportement dynamique, endommagement, rupture, résistance résiduelle),
- Systèmes de protection des structures (concepts, simulation).



- **Sources de bruit mécanique en milieu sous-marin:**
  - Bruit propre des systèmes sous-marins : couplages écoulement/vibration/acoustique,
  - Bruit rayonné : sources vibratoires, phénomènes transitoires.

### **2.3. AXE THÉMATIQUE 3 : ONDES ACOUSTIQUES ET RADIOÉLECTRIQUES**

L'axe thématique « ondes acoustiques et radioélectriques » couvre un spectre compris entre le Hz et la limite du THz. Il s'intéresse aux théories, techniques et technologies appliquées aux télécommunications, à la détection acoustique, à la détection électromagnétique, au guidage et à la navigation, à l'imagerie radar (SAR/ISAR) et sonar, à la guerre électronique, aux agressions électromagnétiques naturelles (AGREM) et intentionnelles (AGREMI), à la compatibilité électromagnétique (CEM).

Les 7 sous-thèmes de cet axe thématique sont les suivants :

#### **SOUS-THÈME 2.3.1 : GÉNÉRATION ET MESURE DES RAYONNEMENTS**

- Sources, générateurs et systèmes antennaires (intégrés, compacts, discrets, agiles, reconfigurables, multi-fonctions, multi-bandes...),
- Radômes, filtres sélectifs,
- Applications des nouveaux matériaux (matériaux à bande interdite, méta-matériaux...) à la maîtrise des rayonnements,
- Nouvelles méthodes, théoriques et expérimentales, de caractérisation précise des systèmes antennaires, dont en environnement complexe représentatif des conditions d'emploi,
- Méthodes innovantes de diagnostic et d'auto-calibrage d'un système antenne in-situ,
- Mesure des champs électrique et magnétique via des capteurs miniatures de grande sensibilité...

#### **SOUS-THÈME 2.3.2 : PROPAGATION**

Il est axé autour des problématiques de modélisation et de compensation des effets du canal de propagation, notamment :

- en environnements urbain, terrestre, marin ; en ondes centimétriques, métriques et décimétriques (ex : réflexion diffusion par les surfaces de mer ; propagation en onde de sol ; multiples réflexions en zone urbaine...), pour les techniques de transmission VLF et LF,
- pour les liaisons terre-espace,
- pour les sonars en ultra basses fréquences...

#### **SOUS-THÈME 2.3.3 : DÉTECTION ET IMAGERIE**

- Systèmes radar / sonar, passifs, actifs, mono et multi statiques,
- Méthodes inverses, spatio-temporelles, adaptatives, temps-fréquence,

- Techniques de retournement temporel, imagerie SAR et ISAR,
- Utilisation de formes d'ondes agiles, orthogonales,
- Systèmes MIMO, modes basses fréquences,
- Techniques de détection, de reconnaissance et de classification de cibles en environnement fortement perturbé...

#### SOUS-THÈME 2.3.4 : GUERRE ÉLECTRONIQUE

- Furtivité passive et active,
- Matériaux absorbants ultra-minces,
- Nouveaux matériaux électriquement ou optiquement commandables,
- Contre-mesures, leurres et brouilleurs crédibles, discrédit des signatures,
- Techniques d'exploitation optimale de la furtivité d'une plateforme.

#### SOUS-THÈME 2.3.5 : AGRESSIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES / VULNÉRABILITÉ

- Générateurs de puissance compacts, dispositifs micro-ondes de forte puissance,
- Formes d'onde optimales permettant de générer un maximum de perturbations ou chaos dans les circuits électroniques, études de susceptibilité des systèmes électroniques,
- Protection des systèmes...

#### SOUS-THÈME 2.3.6 : COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

- Tests d'immunité en chambre réverbérante, évaluation de l'impact de la directivité des systèmes, exploitation du retournement temporel,
- Outils de gestion du spectre EM (cartographie temps réel d'occupation du spectre EM), partage du spectre entre systèmes radar de guerre électronique et de communications,
- Modélisation avancée des couplages électromagnétiques par rayonnement, méthodes de calcul statistiques et stochastiques.

#### SOUS-THÈME 2.3.7 : BIO-ÉLECTROMAGNÉTISME

- Problématiques DREP (danger des rayonnements électromagnétiques non ionisants sur les personnels), études de micro dosimétrie et de débit d'absorption spécifique (DAS),
- Analyse des couplages « ondes - structures biologiques » et des interactions au niveau cellulaire (électro-perméabilisation des membranes).

*Les priorités affichées en 2014 pour cet axe thématique sont :*

- **Les systèmes antennaires embarqués et/ou multi-fonctions** : Aspects intégration, discrétion, miniaturisation, autocalibration, réseaux, agilité, adaptativité, reconfigurabilité...
- **La modélisation des équations des ondes** : Optimisation « précision/rapidité » des codes de calcul – Prise en compte des couplages entre les obstacles et

l'environnement – Adaptation des méthodes aux structures composites, multi-échelles, multi-physiques...

- **La détection et la communication en environnement complexe ou perturbé :** Architectures, formes d'ondes et traitements adaptatifs à l'environnement – Systèmes MIMO – Traitements STAP, SAR, polarimétrique, GMTI, retournement temporel, détection sous couvert (FOPEN) – Architectures radar intégrant le numérique au plus près de la tête hyperfréquence – Radar adaptatif – Réseaux de capteurs pour détection et communication longue portée en acoustique sous-marine...
- **La maîtrise des rayonnements au sens large :** Application des nouveaux matériaux pour optimiser le rayonnement des antennes et la furtivité des plateformes – Evaluations de dosimétrie (DAS) – Réduction des perturbations radioélectriques dans les systèmes complexes – Identification et contrôle des sources de bruits acoustiques impulsionnels pour contrer les nouveaux sonars basés sur la détection de bruits transitoires...

#### **2.4. AXE THÉMATIQUE 4 : NANOTECHNOLOGIES**

L'axe thématique «Nanotechnologies» est fortement transverse. Il couvre d'une part l'exploitation des phénomènes physico-chimiques nouveaux n'apparaissant qu'aux dimensions nanométriques lorsqu'une application potentielle répondant aux besoins est identifiée, et d'autre part, le développement de nouveaux composants, dispositifs ou objets qui, même s'ils ne sont pas de dimensions nanométriques, sont obtenus par des techniques de fabrication issues de la microélectronique, garantissant une réduction de l'encombrement, de la consommation énergétique et des coûts, ainsi qu'une amélioration des performances. Il est essentiellement connecté aux domaines scientifiques ondes acoustiques et radioélectriques, matériaux/chimie/énergie, photonique, biologie et biotechnologies. En conséquence, les projets seront rattachés au domaine scientifique le plus proche au niveau des compétences requises durant son déroulement.

A noter : dans le cadre des applications Défense, les composants et dispositifs sont amenés à devoir résister à des plages de températures larges et des environnements sévères. Ils peuvent également être amenés à résister à une exposition à des radiations intenses. Enfin, même après des périodes de vieillissement prolongé, ils doivent rester opérationnels.

**Les perspectives opérationnelles du domaine, pour la défense et la sécurité, concernent essentiellement :**

- *la protection du combattant* : alerter, détecter, identifier les menaces NRBC-E ; améliorer la vision nocturne en bande visible et proche infrarouge (filière CMOS) ; développer des textiles intelligents...
- *le guidage/navigation, la localisation indoor* : miniaturiser, diminuer la consommation et le coût des composants ; accroître la robustesse mécanique et maîtriser les performances (précision, continuité...) des dispositifs de type accéléromètres, gyromètres...
- *la détection des menaces et protection contre les menaces* : développer des composants permettant d'améliorer et de simplifier les architectures des chaînes radar et des systèmes de

guerre électronique (fréquence, portée, pouvoir discriminant, reconfigurabilité...), d'en diminuer la taille, le poids, le coût et la consommation énergétique, afin de prendre notamment en compte l'évolution de la taille des porteurs (drones),

- *les communications* : accroissement du débit, de la portée, de l'agilité et de la furtivité ; réduction de taille, de la consommation et du coût des composants.

Cet axe thématique Nanotechnologies se décompose selon les 6 sous-thèmes suivants :

#### SOUS-THÈME 2.4.1 : MICRO/NANOÉLECTRONIQUE

- Nouveaux composants pour chaînes hyperfréquences et communication : composants miniaturisés, de flexibilité accrue, allant jusqu'aux fréquences (sub) millimétriques, composants opto-hyperfréquences innovants, composants de protection des systèmes...
- Composants spintroniques, supraconducteurs,
- Les composants de type Memristors pour calculateurs neuromorphiques non Von Neumann,
- Electronique 3D : intégration hétérogène à haute densité de connexions, réalisation de composants avancés et miniaturisés,
- Electronique organique et/ou flexible présentant un intérêt spécifique pour la Défense ou la sécurité,
- Dispositifs de stockage ou conversion d'énergie compatibles avec les technologies de micro et nanoélectronique.

#### SOUS-THÈME 2.4.2 : MICRO ET NANO SYSTÈMES (MEMS/NEMS)

- Capteurs inertiels de classe moyenne performance au minimum, basés sur de nouveaux concepts, nouveaux matériaux, visant des réductions de tailles, de coûts et une amélioration des performances,
- MEMS RF et packaging associé pour des applications de guerre électronique, chaînes radar et communications,
- Dispositifs sécurisés de mise à feu,
- Détecteurs de menaces biologiques ou chimiques multicibles (voir §2.4.5).

#### SOUS-THÈME 2.4.3 : NANOPHOTONIQUE

- Nano-systèmes intégrant des fonctions optiques : nanophotonique intégrée sur silicium, composants opto-hyperfréquences...
- Détecteurs filière CMOS : CMOS, EMCMOS, EBCMOS, détecteurs innovants intégrant de l'intelligence au plus près du pixel (intégration 3D...). L'ensemble de ces capteurs visent des applications bas niveau de lumière ou spatiale et de vision nocturne,
- Plasmonique : sources , détecteurs, nanoantennes...

#### SOUS-THÈME 2.4.4 : NANOMATÉRIAUX

- Amélioration des tenues du combattant et des forces de sécurité : textiles fonctionnalisés et intelligents, tenues autodécontaminantes, réduction des signatures, camouflage (ces deux derniers points s'appliquant aussi au matériel)...
- Synthèse de nouveaux matériaux pour la réalisation de composants (métamatériaux...),
- Dissipation thermique au niveau composant ou packaging mettant en jeu des matériaux et/ou procédés innovants.

#### SOUS-THÈME 2.4.5 : NANOBIOLOGIES

- Détecteurs de menaces biologiques, chimiques, explosifs étant multicibles et rapides, présentant à la fois une grande sélectivité et sensibilité ainsi qu'un taux de fausses alarmes réduit,
- Couches de fonctionnalisation innovantes et robustes adaptées à une utilisation en environnement sévère,
- Dispositifs de micro fluidique associés.

#### SOUS-THÈME 2.4.6 : INTEGRATION DE NANODISPOSITIFS

Il s'agit de l'intégration sur une même plateforme de différentes fonctions issues des sous thématiques précédentes, dans un environnement réduit et aboutissant à un dispositif aux fonctionnalités accrues.

- Capteurs autonomes et communicants (détecteurs de menaces, transmission d'une information...),
- Dispositifs de reconnaissance coopérant, non coopérant,
- Micro centrale inertielle (IMU),
- Micro/nano-antennes ou réseaux d'antennes miniaturisées, reconfigurables en fréquence, en directivité, pouvant inclure l'électronique de pilotage...
- Systèmes intégrés et miniaturisés de terrain, pour la préparation et l'analyse d'échantillons complexes.

Pour l'ensemble de ces sous-thèmes, la fiabilité et la tenue aux environnements sévères, sont à prendre en compte.

*Les priorités affichées pour cet axe sont les suivantes :*

Nouveaux composants pour chaînes hyperfréquences et communication : composants miniaturisés, de flexibilité accrue, allant jusqu'aux fréquences submillimétriques (hors HEMTs GaN); composants opto-hyperfréquences innovants; composants spintroniques, supraconducteurs...

Nouveaux composants pour l'inertiel de classe moyenne performance au minimum : nouveaux designs, nouveaux matériaux, forte miniaturisation.

Développement de nouvelles fonctionnalités pour la protection du combattant et des forces de sécurité : détection des menaces RBC-E, détecteurs innovants (filières CMOS), tissus fonctionnalisés et intelligents, camouflage...

Intégration de nanodispositifs : capteurs autonomes et communicants, systèmes intégrés et miniaturisés de terrain pour la préparation et l'analyse d'échantillons complexes.

## **2.5. AXE THÉMATIQUE 5 : PHOTONIQUE**

Les enjeux scientifiques de la photonique convergent tous vers le même objectif : mieux voir. L'axe thématique Photonique couvre les technologies relatives à l'utilisation de rayonnements électromagnétiques depuis les ondes THz jusqu'aux rayons  $\gamma$ . Son périmètre est défini par les 4 sous-thèmes suivants :

### **SOUS-THÈME 2.5.1 : SYSTÈMES D'IMAGERIE**

- Détecteurs : bas niveau de lumière, filière MCT, super-réseau, filière II-VI, circuit de lecture,
- Imagerie pénétrante,
- Imagerie hyperspectrale,
- Imagerie haute résolution,
- Imagerie active,
- Protection de l'observation.

### **SOUS-THÈME 2.5.2 : SOURCES ET SYSTEMES LASERS**

- Technologies laser : semi-conducteur, QCL, fibré, solide, OPO,
- Fibres optiques,
- Utilisation des impulsions femtoseconde,
- Techniques de spectroscopie.

### **SOUS-THÈME 2.5.3 : COMPOSANTS OPTIQUES**

- Optique adaptative,
- Couches minces : tenue au flux, filtrage spectrale de haute performance,
- Liaison opto-hyper,
- Céramiques laser,
- Optiques moulables,
- Métamatériaux, super-lentilles, cape d'invisibilité...
- Matériau nanostructuré : phénomène d'exaltation, filtres spectraux,
- Plasmonique : sources, détecteurs, nano-antennes.

### **SOUS-THÈME 2.5.4 : OPTIQUE ET INFORMATION QUANTIQUE**

- Interférométrie à ondes de matière,
- Senseurs inertiels,
- Calcul et communication quantique.

*Les priorités affichées pour cet axe sont les suivantes :*

**Technologies innovantes pour la détection de matières dangereuses :**

- Détection des engins explosifs improvisés (IED) et des agents NRBC,
- Détection à distance de sécurité : LIDAR, imagerie passive,
- Technologies THz, imagerie millimétrique,
- Systèmes compacts d'interrogation neutronique, imagerie X,
- Utilisation des lasers à cascade quantique pour la spectroscopie infrarouge,
- Développement de techniques de spectroscopie Raman dans le domaine UV.

**Métamatériaux pour l'optique :**

- Source laser UV pour imagerie et diagnostic,
- Matériaux laser : CaF<sub>2</sub>, YAG source laser de forte puissance,
- Calchogénures pour verres et fibres,
- Cristaux pour l'optique : oxyde, fluorures, cristaux diélectriques,
- Couches minces optiques,
- Cristaux photoniques, fibres nanostructurées.

**Utilisation des lasers à impulsions brèves :**

- Laser Téravatts pour contrôle (destructif / non destructif) à distance,
- Contre-mesures IR (IRCM, DIRCM) pour autoprotection des systèmes.

**2.6. AXE THÉMATIQUE 6 : MATÉRIAUX, CHIMIE ET ÉNERGIE**

Les matériaux, la chimie et l'énergie sont intimement liés dans l'organisation de la matière et de ses différents états. Ce sont les liens entre la structure, les propriétés et les procédés de mise en œuvre qui permettront d'optimiser les solutions technologiques d'emploi des matériaux. Les mécanismes chimiques et physiques vont gouverner les propriétés, et c'est leur compréhension qui permettra de mieux comprendre les comportements (mécanique, chimique, thermique...). L'allègement et la multi-fonctionnalité sont des paramètres importants à gérer et à optimiser pour réduire les coûts de possession. Les procédés de rupture dans les technologies de mise en œuvre des matériaux, dans les technologies d'assemblage font également partie des axes importants à aborder dans le domaine scientifique, tant d'un point de vue expérimental que par le biais de la modélisation et de la simulation.

La recherche d'alternatives et de solutions à la raréfaction des énergies fossiles et bon marché, les difficultés économiques ou géologiques d'approvisionnement futur de certaines matières premières et l'obligation de contribuer autant que possible et en toutes circonstances au respect de l'environnement et aux réglementations en vigueur le concernant (REACH) sont des sujets pris en compte dans nos priorités pour répondre aux enjeux et défis sociétaux actuels et futurs.

L'énergie s'impose également comme un secteur de première importance. Tous les systèmes en consomment et la gestion de celle-ci dans les systèmes, ainsi que la réduction de la consommation, constituent des défis majeurs où la recherche est primordiale. Il va être très

rapidement nécessaire de disposer de nouvelles sources et de systèmes allégés pour le nomadisme.

*Les axes prioritaires pour chacun des sous-thèmes de cet axe sont les suivants :*

**SOUS-THÈME 2.6.1 : MATÉRIAUX**

- Matériaux multifonctionnels de surface,
- Matériaux auto-réparants ou auto-adhérents,
- Concepts avancés pour blindage et protection,
- Matériaux à faible signature dans le domaine optique (visible) ou acoustique,
- Contrôles non destructifs : nouveaux procédés et capteurs innovants.

**SOUS-THÈME 2.6.2 : CHIMIE**

- Chimie des systèmes anticorrosion et traitements de surface et de protection associés,
- Miniaturisation des systèmes de détection des traces de pollution d'origine chimique, toxique ou d'explosifs,
- Méthodes de neutralisation ou de décontamination associées,
- Nouvelles voies de synthèses respectueuses de l'environnement (catalyse, synthèse enzymatique...).

**SOUS-THÈME 2.6.3 : ENERGIE**

- Matériaux énergétiques à haute impulsion spécifique et haute sécurité d'emploi pour la propulsion spatiale et le transport,
- Synthèse et physico-chimie des matériaux énergétiques (hors nouveaux carburants et carburéacteurs de synthèse),
- Techniques et matériaux pour le stockage d'énergie électrique, en particulier adaptés à une utilisation en régime impulsif,
- Systèmes robustes (supportant des environnements sévères) et légers pour la récupération des énergies non fossiles en vue d'applications nomades.

**2.7. AXE THÉMATIQUE 7 : BIOLOGIE ET BIOTECHNOLOGIES**

L'axe thématique « Biologie et biotechnologies » traite des risques Nucléaire, Radiologique, Biologique, Chimique (NRBC) actuels et émergents d'origine intentionnelle ou accidentelle mais aussi naturelle pour ce qui concerne le risque infectieux hors périmètre NRBC, il soutient également des recherches en biologie contribuant à améliorer la santé du militaire en opération.

Les orientations scientifiques visent en priorité à améliorer nos capacités d'analyse, de détection, d'investigations criminalistiques ainsi que de protection physique et médicale face aux risques NRBC. Défense et sécurité y sont indissociables. Ces orientations visent également à mener une veille scientifique et technologique sur de nouveaux risques émergents.

Les sous-thèmes de cet axe thématique sont les suivants :



## **Risques NRBC :**

### SOUS-THÈME 2.7.1 : EVALUATION ET MODÉLISATION DES RISQUES

- Connaissance des agents pathogènes et toxiques pour l'homme, les animaux ou les plantes,
- Diffusion des agents RBC dans le milieu atmosphérique,
- Surveillance épidémiologique et veille sanitaire.

### SOUS-THÈME 2.7.2 : ALERTE, DÉTECTION, IDENTIFICATION

- Collecte et analyse d'échantillons environnementaux notamment atmosphériques, Biodiversité d'échantillons environnementaux.

### SOUS-THÈME 2.7.3 : FILIÈRE DE LA PREUVE

- Identification de l'origine d'une contamination ou d'une agression biologique,
- Identification d'agents chimiques et de toxines.

### SOUS-THÈME 2.7.4 : PROTECTION, DÉCONTAMINATION

- Décontamination douce, non destructive des matériels/surfaces,
- Décontamination corporelle incluant les plaies et blessures,
- Matériaux à propriétés protectrices et/ou décontaminantes dans les conditions opérationnelles,
- Dépollution des sols et sites contaminés par des agents RBC d'intérêt défense.

### SOUS-THÈME 2.7.5 : CONTRE-MESURES MÉDICALES

- Nouvelles voies de diagnostic, de prévention et de thérapeutique contre le risque infectieux, les intoxications chimiques et le risque de contamination et d'irradiation N/R.

## **Santé du militaire en opération :**

### SOUS-THÈME 2.7.6 : TRAUMATOLOGIE

- Médecine réparatrice (blast, brûlure...).

### SOUS-THÈME 2.7.7 : TOXICOLOGIE

- Liée aux activités défense.

*Les priorités affichées pour cet axe sont les suivantes :*

### **Analyse et modélisation des risques RBC**

- Approche globale en santé humaine, animale et végétale,
- Outils de modélisation-simulation et de prédiction des risques.

### **Alerte, détection, identification**

- Collecte, conservation et préparation d'échantillons complexes en amont de la détection,

- Nouvelle technologie de séquençage ADN miniaturisée,
- Identification et caractérisation d'agents biologiques émergents inconnus,
- Conservation de matériels biologiques/réactifs à température ambiante,
- Systèmes intégrés miniaturisés, de terrain.

#### **Filière de la preuve**

- Séquençage haut débit appliqué à l'analyse de traces d'ADN dégradés,
- Bioinformatique : stockage et traitement des données,
- Analyse de traces d'agents chimiques et toxines.

#### **Protection, décontamination**

- Nouvelles approches (bioépurateurs, phages, nanoparticules, techniques physiques),
- Maîtrise/modélisation des mécanismes physico-chimiques (interactions moléculaires toxique – media filtrant).

#### **Contre-mesures médicales**

- Diagnostic précoce pré symptomatique (biomarqueurs d'exposition),
- Nouvelles voies de prévention et de thérapeutique contre le risque infectieux :
  - *antimicrobiens large spectre (nouvelles classes d'antibactériens et d'antiviraux), alternatives aux antibiotiques,*
  - *approche large spectre ciblant l'hôte (réponse immunitaire innée, récepteurs...).*
- Nouveaux radio protecteurs non toxiques à action rapide,
- Prévention et traitement des intoxications par les neurotoxiques organophosphorés et composés apparentés (incluant les séquelles neurologiques à long terme).

#### **Veille scientifique et technologique en biologie de synthèse**

- Evaluation des risques en termes de biosûreté et biosécurité (frein moléculaire, confinement trophique, impact environnemental...)
- Opportunités pour la défense (biocapteur, diagnostic, bio production, réparation tissulaire...).

### **2.8. AXE THÉMATIQUE 8 : HOMME ET SYSTÈMES**

La recherche et l'innovation dans l'axe thématique « Homme et systèmes » agrègent par nature de très nombreux domaines et disciplines scientifiques qui sont appelés à concourir à l'amélioration de la qualité et de la capacité d'existence, de perception, de décision et d'action de l'homme dans les systèmes pour une meilleure efficacité globale de ces derniers.

En ce qui concerne les aspects défense et sécurité, des particularités adviennent du fait du contexte d'emploi (environnement à risque, partie adverse par essence peu coopérative, forte pression temporelle et forte incertitude). Les actions ont comme particularité supplémentaire de solliciter des collectifs de travail de très grande taille constituant, de fait, des systèmes de systèmes, et dans lesquels doivent coopérer et interagir des éléments techniques et

technologiques avec des cultures, représentations et imaginaires métiers et individuels très différentes.

Trois directions orientent ce domaine :

- L'Homme, à titre individuel ou comme élément d'un groupe, interagit à la fois avec d'autres hommes, coopératifs ou non, ou avec des éléments réels, matériels ou logiciels, perceptibles ou plus profondément enfouis, constituant des mondes réels ou imaginés, enrichis ou simulés.
- Les sciences de l'homme ou les sciences humaines et sociales associées aux sciences fondamentales ou aux sciences de l'ingénieur et aux sciences de la forme, rendent possible des travaux pluridisciplinaires qui constituent des approches originales et innovantes pour traiter, analyser et comprendre la problématique des interactions humaines, sociales ou techniques.

Les priorités pour chacun des sous-thèmes de cet axe sont les suivantes :

Toutes les priorités mentionnées ci dessous peuvent être traitées dans une perspective Big Data (voir infra).

Les trois sous thèmes de cet axe thématique, et en particulier les sous axes thématiques Interactions et Travail collaboratif, peuvent bénéficier de travaux de recherche adressant majoritairement ou exclusivement les champs des sciences humaines et sociales.

#### SOUS-THÈME 2.8.1 : MONITORING ET MODÉLISATION

- Monitoring de l'activité cognitive ou sociale ayant pour objectif d'identifier des états de perception, raisonnement, émotion, décision, altérés ou à risque justifiant la mise en œuvre de contre-mesures cognitives ou de décision automatique par le système,
- Production de modèles à différentes échelles pouvant adresser toutes les composantes de l'opérateur : physiologie, activité, comportement décisionnel ou social.

#### SOUS-THÈME 2.8.2 : INTERACTIONS

- Navigation dans les bases de connaissances,
- Information design, support à la décision,
- Transfert des usages du quotidien.
- Initiative mixte, partage d'autorité, interfaces adaptatives dans les systèmes à forte exigence de sécurité ; Relation entre confiance, autorité, risque, qualité et responsabilité.

#### SOUS-THÈME 2.8.3 : TRAVAIL COLLABORATIF ET FORMATION

- Nouvelles formes de travail individuel et collaboratif dans les grands systèmes socio-techniques (à des fins de simulation, entraînement formation, aides au décideur, débat,

réseaux sociaux...), outils, méthodes, modèles et métriques d'observation et d'analyse automatique des interactions.

- Observation, modélisation, simulation et design des interactions sociales,

Les sciences humaines et sociales, pluridisciplinaires par essence, peuvent être un axe d'abord des sous-thèmes ci dessus et sont abordées par le sous-thème 2.10.2 : Sciences Humaines et Sociales (SHS) de l'axe thématique 10 : Priorités interdisciplinaires détaillé infra.

## **2.9. AXE THÉMATIQUE 9 : ENVIRONNEMENT ET GÉOSCIENCES**

Les activités de l'axe thématique « Environnement et Géosciences » ont pour objectifs de connaître et de décrire au mieux l'environnement physique ainsi que d'interpréter les mesures acquises. L'enjeu est la connaissance des milieux (océan, atmosphère, continents, environnement spatial), la détermination et l'interprétation de leurs paramètres pour une compréhension aussi précise et fiable que possible des événements en particulier ceux à dynamique rapide. Cet enjeu implique l'acquisition de données fiables par des moyens d'observation haute résolution, leur classification et éventuellement leur fusion pour aboutir à une modélisation performante et réactive.

Les 3 sous-thèmes de cet axe thématique proposés dans l'appel à projets ASTRID 2014 sont déclinés ci-dessous, avec une attention particulière pour les projets du sous-thème « continents » :

### **SOUS-THÈME 2.9.1 : OCÉANS**

- Gravimétrie et géomagnétisme pour la bathymétrie,
- Océanographie acoustique, géoacoustique,
- Circulation océanique, houle, modélisation des états de mer,
- Océanographie biologique (turbidité, production primaire et bioluminescence).

### **SOUS-THÈME 2.9.2 : ATMOSPHÈRE**

- Systèmes précipitants, brouillards,
- Météorologie et physique de l'atmosphère,
- Propagation et dispersion de particules (cendres volcaniques, polluants...),
- Phénomènes électriques.

### **SOUS-THÈME 2.9.3 : CONTINENTS**

- Sols, incluant caractérisation des états de surface, relation avec l'évolution du cycle de l'eau (praticabilité, portabilité),
- Interactions atmosphère/sol/végétation (visibilité, turbulence, phénomènes radiatifs),
- Acoustique aérienne : couplage entre modèle d'environnement (MNT, végétation, géologie...) et propagation des ondes acoustiques.

**SOUS-THÈME 2.9.4 : GÉOGRAPHIE NUMÉRIQUE – INFORMATION GÉORÉFÉRENCÉE (INCLUANT LES RELATIONS AVEC LES MODÈLES NUMÉRIQUES DE TERRAIN)**

- Modélisation numérique du terrain issue de l'exploitation des différentes sources (LIDAR et images).

*Les priorités affichées pour cet axe sont les suivantes :*

**L'environnement côtier** (lieu privilégié des théâtres d'opération) :

- Processus physiques, biogéochimiques et sédimentaires,
- Caractérisation acoustique de la colonne d'eau et des sédiments (très basses fréquences), intérêt marqué pour l'acoustique passive,
- Evolution du trait de côte.

**Les aérosols** (source de distorsion des phénomènes radiatifs et optiques - impacts sur la définition des fonds de scène, modélisation et maîtrise de l'incertitude des modèles) :

- Sources et puits, composition, évolution, transport et mélanges,
- Bilan radiatif associé et rayonnements (interactions avec les autres composants de l'atmosphère, la modélisation et incertitudes associées).

**L'environnement spatial :**

- Compréhension des interactions dans la haute atmosphère sur les ondes (rayonnements électromagnétiques), météorologie de l'espace,
- Interactions (physique, chimie) sur la composition et l'évolution de l'atmosphère, variabilité des rayonnements, répercussions au sol,
- Impacts sur les équipements en orbite et/ou en haute altitude.

## **2.10. AXE THÉMATIQUE 10 : PRIORITÉS INTERDISCIPLINAIRES**

L'innovation des projets ASTRID bénéficie souvent largement du croisement des disciplines et des technologies. Comme en 2013, en complément des approches interdisciplinaires se rapportant à un ou plusieurs axes thématiques ci-dessus (§ 2.1 à § 2.9), déjà proposées en nombre conséquent dans les éditions précédentes, et tout à fait attendues dans le cadre de cet appel à projets, deux priorités interdisciplinaires sont mises en exergue.

### **SOUS-THÈME 2.10.1: « BIG DATA » - OUTILS ET USAGES**

Cet axe a pour objectif d'encourager une approche intégrative sur le thème fédérateur « Big data », dans le sens de la problématique de traitement, de gestion, d'exploitation et d'échange de données massives. Derrière ce terme se placent des travaux de plusieurs communautés de la recherche en informatique, de ses usages, design, applications. L'enjeu de cet axe thématique est de susciter des rapprochements entre ces communautés sur des problématiques d'intérêt défense.

L'interconnexion et l'interopérabilité massive des systèmes d'information opérationnels, associées à la multiplication des capteurs de toutes natures (y compris humains) font

émerger une problématique « big data » pour les systèmes de commandement et d'aide à la décision (partager les informations au bon niveau et en temps utile, trouver les signaux faibles/très faibles dans des données massives...). A cela s'ajoute l'évolution des comportements sociaux dans la vie civile qui ont forcément un impact sur les modes de pensée et l'expression de besoin des militaires. On pense par exemple à la prévalence des terminaux mobiles et des réseaux sociaux.

Une spécificité majeure des systèmes militaires est le besoin de garantie des performances dans des conditions qui peuvent être extrêmes. Ce besoin est souvent antagoniste d'une approche compartimentée lors de la conception. D'où l'importance de décloisonner également les activités de recherche.

Ainsi, cet axe thématique appelle les travaux qui associent des équipes pour une approche interdisciplinaire innovante sur la thématique données massives. En termes de domaines scientifiques tels que définis dans le POS et ses mises à jour, les problématiques abordées concerneront donc I2R ; H&S pour les approches sur les outils et usages ; les SHS et l'ensemble des domaines scientifiques non cités précédemment pour les applications envisagées à long terme mais déjà dimensionnantes dans les travaux à bas TRL.

#### SOUS-THÈME 2.10.2 : SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)

Les apports des travaux proposés en SHS doivent permettre, dans un contexte pluridisciplinaire propre à ce domaine et fortement en relation avec l'ensemble de l'axe thématique 8 : homme et systèmes, d'identifier ou de revisiter des concepts ou des couplages qui conditionnent la compréhension, la définition, la conception et l'usage des systèmes où il existe de fortes et nombreuses interactions entre les composantes individuelles, organisationnelles, sociales, ou sociétales, économique, juridiques... avec les usages ou les modes de travail induits par les choix et réalisations techniques et ce à différentes échelles (de l'individuel au grand collectif).

La prise en compte de ces couplages permettrait de bâtir les systèmes autrement que seulement guidés par les approches techniques ou les infrastructures.

Les travaux en SHS doivent notamment participer à la compréhension, au développement et à l'amélioration :

- De l'innovation et des grands programmes industriels, d'armement ou de sécurité : propriété intellectuelle, jeu d'acteurs dont industries, modèles économiques, indicateurs, ingénierie système, normes...
- Des méthodes outils et processus de pédagogie différenciée et adaptée, des métriques d'évaluation dans l'usage des environnements virtuels ou simulés (des serious games aux simulateurs) ou enrichis pour l'optimisation des processus de sélection, formation et d'entraînement
- Des systèmes critiques à faible probabilité d'usage,

- Des nouvelles formes ou dimensions économiques et juridiques tels que organismes trans-nationaux ou communautaires, financements innovants, Partenariat Public Privé, Privacy by Design, contraintes règlementaires, fiscales, juridiques, économiques, normatives, technologiques et sociales... en vue d'établir les prémisses de méthodologies ou d'outils d'observation, de prédiction, d'analyse et de gestion de ces contraintes, exigences et opportunités.
- Du domaine des Big Data, du travail collaboratif, des interactions et des décisions en environnement complexe et dynamique (homme-homme et/ou homme-système), des environnements de travail et des modes émergents d'interactions (outils, design, usage), des systèmes de systèmes ou de l'ingénierie système et systèmes de systèmes par une approche épistémologique et/ou phénoménologique et/ou sociologique...
- Des moyens et modèles d'analyse des grands flux de données permettant d'identifier à l'échelle d'une grande population des dynamiques d'opinion, des biais cognitif ou de raisonnement, des phénomènes de contagion, l'émergence de nouvelles tendances...
- Des géographies urbaines et péri-urbaines à l'aune de la sécurité et des conflits.

### **3. SOUMETTRE UNE PROPOSITION DE PROJET**

#### **3.1. QUI PEUT SOUMETTRE UNE PROPOSITION DE PROJET ?**

Une proposition de projet est soumise par un **coordinateur scientifique**<sup>4</sup>. Cependant, lorsqu'un projet est sélectionné pour financement, l'ANR contractualise avec un établissement (personne morale) et non avec le responsable scientifique (personne physique). Les responsables scientifiques de chaque partenaire doivent donc s'assurer, avant la soumission de la proposition, de l'engagement de leur établissement (organisme de recherche ou entreprise) à valider la proposition de projet qui sera le cas échéant financée au nom de l'établissement bénéficiaire.

#### **3.2. CONTENU DU DOSSIER DE SOUMISSION**

La proposition de projet comprend :

- un formulaire à compléter en ligne,
- un document scientifique à déposer sur le site de soumission,
- un document administratif et financier signé par chaque partenaire à déposer sur le site de soumission.

La proposition de projet sera considérée complète, et donc potentiellement éligible, si ces trois éléments sont renseignés et disponibles sur le site de soumission aux dates de clôture indiquées page 1 et 2.

---

<sup>4</sup> Le coordinateur scientifique est la personne physique qui dépose la proposition et s'engage à assumer le(s) rôle(s) de Responsable scientifique du Partenaire coordinateur tels que définis dans le règlement relatif aux modalités d'attribution des aides de l'ANR (voir lien page 2).

**IMPORTANT**

Aucun élément complémentaire ne pourra être accepté après la clôture de l'appel à projets dont la date et l'heure sont indiquées page 1 et 2 du présent appel à projets.

### **3.3. FORMULAIRE EN LIGNE**

Les informations non exhaustives suivantes sont à saisir en ligne (le lien vers le site de soumission est disponible sur la page de publication de l'appel à projets sur le site de l'ANR dont l'adresse est précisée page 1) :

- Identité du projet (acronyme, titre en français et en anglais, durée, ...);
- Identification du Partenaire (nom complet, sigle, catégorie du Partenaire et base de calcul pour l'assiette de l'aide; type et numéro d'unité, tutelles gestionnaire et hébergeante pour un laboratoire d'un organisme de recherche; le numéro de SIRET; les effectifs pour les Entreprises...);
- Identification des Responsables scientifiques et adresse de réalisation des travaux;
- Données financières (réparties par poste de dépense et par Partenaire);
- Résumés scientifiques (4000 caractères maximum par champ): résumé scientifique (non confidentiel) du projet en français et en anglais, objectifs globaux, verrous scientifiques/techniques, programme de travail et retombées scientifiques, techniques, économiques. *Ces résumés sont notamment destinés à être transmis pour solliciter les experts dans le cadre du processus de sélection. Il est recommandé d'apporter un soin particulier à la rédaction de l'exposé de l'objet de votre proposition de projet afin de favoriser les conditions d'un accord des experts sollicités et de permettre une évaluation appropriée de la proposition;*
- Experts non souhaités pour l'évaluation de la proposition (information optionnelle);
- Pôles de compétitivité pour une demande de label (cf. paragraphe 3.6).

Les informations peuvent être modifiées jusqu'à la clôture de l'appel à projets.

Il est fortement conseillé :

- de commencer la saisie en ligne des données administratives et financières au plus tard une semaine avant la clôture de l'appel à projets,
- d'enregistrer les informations saisies sur le site de soumission avant de quitter chaque page,
- de ne pas attendre la date limite de clôture de l'appel à projets pour finaliser la procédure de soumission de la proposition de projet.



Les coordinateurs scientifiques des propositions de projet recevront un accusé de soumission par courrier électronique au moment de la clôture de l'appel à projets, à condition qu'un document scientifique ait été déposé sur le site de soumission ET que la demande d'aide ait été complétée (total non nul).

### **3.4. DOCUMENT ADMINISTRATIF ET FINANCIER**

Le document administratif et financier est généré (impression) à partir du site de soumission une fois que les renseignements ont été saisis en ligne.

Pour les partenaires « organisme de recherche »<sup>5</sup>, le document doit être signé par le responsable scientifique et par le directeur du laboratoire ou de l'unité d'accueil.

Pour les partenaires « entreprises », le document doit être signé par le responsable scientifique et par le représentant légal.

Ce document n'a pas à être signé par les éventuels partenaires étrangers.

Une fois signé par chaque partenaire, le document administratif est scanné (format PDF) et déposé sur le site de soumission de l'ANR par le coordinateur scientifique, au plus tard à la date indiquée page 2. La proposition de projet est considérée comme complète, et donc potentiellement éligible, si ce document est signé et disponible sur le site de soumission.

### **3.5. DOCUMENT SCIENTIFIQUE**

Le document scientifique est déposé sur le site de soumission au **format PDF** comportant un **maximum de 40 pages** (généré à partir d'un logiciel de traitement de texte, non scanné) sans aucune protection. Le nombre de pages s'entend TOUT COMPRIS, AUCUNE annexe extérieure à ce document ne sera acceptée. **Le site de soumission refusera le téléchargement d'un document ne répondant pas à ces exigences.**

Il est recommandé d'utiliser une mise en page permettant une **lecture confortable du document** (page A4, times 11 ou équivalent, interligne simple, marges 2 cm, numérotation des pages).

Il est recommandé d'être en mesure de produire une description scientifique et technique de la proposition de projet en anglais, en complément de la **rédaction en français**. Une traduction en anglais pourra être demandée dans un délai compatible avec les échéances du processus d'évaluation pour permettre une évaluation par des personnalités éventuellement non francophones.

*Le document scientifique de la proposition de projet comporte les informations suivantes et sa structure suit les critères de l'appel à projets (aucun modèle de document ne sera fourni) :*

<sup>5</sup> Voir définitions au sein du règlement relatif aux modalités d'attribution des aides de l'ANR (voir lien page 2)

**Première page (en gras) :**

- **Rappel de l'acronyme de la proposition de projet, de l'appel à projets et de l'année (2014) en en-tête ;**
- **TITRE COMPLET de la proposition de projet ;**
- **Axes thématiques principaux ;**
- **Type de recherche (recherche fondamentale / recherche industrielle) ;**
- **Aide totale demandée (inférieure à 300k€) & durée du projet (entre 18 mois et 36 mois) ;**
- **Référence de la thèse DGA en cours ou de la demande de financement de thèses DGA 2014 (s'il y a lieu ; cf soutien à la formation par la recherche site ixarm.com).**

**Fin de la première page et pages suivantes (dans l'ordre des rubriques) :**

- Table des matières ;
- Résumé du projet tel que saisi en ligne sur le site de soumission.

**I. PERTINENCE DE LA PROPOSITION AU REGARD DES  
ORIENTATIONS DE L'APPEL A PROJETS**

*A titre indicatif : de 2 à 5 pages pour ce chapitre.*

*Le contenu de cette section permet d'apprécier le critère d'évaluation « Pertinence de la proposition au regard des orientations de l'appel à projets ». Introduire globalement le problème traité dans le projet et son positionnement par rapport au contexte de l'appel à projets et de ses axes thématiques. En fonction des objectifs du projet, le positionner par rapport à des enjeux sociaux, économiques, réglementaires, environnementaux, industriels, etc. au niveau national, européen et international.*

**I.1 CONTEXTE ET ENJEUX ÉCONOMIQUES ET SOCIÉTAUX**

*cf ci-dessus.*

**I.2. CONTEXTE ET RETOMBÉES DÉFENSE**

*Décrire le contexte défense dans lequel se situe le projet. Indiquer les applications potentielles pour le domaine de la défense qui seraient accessibles. Donner, dans la mesure du possible, les ordres de grandeur des performances visées et/ou les caractéristiques techniques justifiant un intérêt. Préciser les produits destinés aux forces armées potentiellement concernés par les résultats.*

*Préciser :*

- *Le positionnement du projet par rapport aux priorités affichées dans la description du § 2, Axes Thématiques, du texte de l'appel à projet*
- *Indiquer si le projet s'inscrit dans la continuité de projet(s) antérieurs déjà financés par la DGA (les résultats des études antérieures seront exposés au §II).*

## **II. POSITIONNEMENT ET OBJECTIFS DE LA PROPOSITION DE PROJETS**

*A titre indicatif : de 8 à 12 pages pour ce chapitre.*

*Le contenu de cette section permet d'apprécier le critère d'évaluation « Excellence scientifique et/ou caractère innovant pour la recherche technologique ».*

*Présenter les objectifs du projet et les verrous scientifiques et techniques à lever au cours de la réalisation du projet. Présenter l'avancée scientifique attendue. Insister sur le caractère ambitieux et/ou novateur de la proposition. Décrire les ruptures potentielles scientifiques ou techniques attendues à l'issue du projet. Décrire éventuellement le ou les produits finaux développés, présenter les résultats escomptés.*

*Présenter un état des connaissances sur le sujet. Faire apparaître d'éventuelles contributions des partenaires de la proposition de projet à cet état de l'art. Faire apparaître d'éventuels résultats préliminaires.*

*Lorsque cela est pertinent, décrire le contexte dans lequel se situe le projet en présentant, en fonction des objectifs, une analyse des enjeux sociaux, économiques, réglementaires, environnementaux, industriels... Préciser le positionnement du projet par rapport au contexte développé précédemment : vis-à-vis des projets et recherches concurrents, complémentaires ou antérieurs, des brevets et standards... Dans le cas des propositions de projet s'inscrivant dans la continuité de projet(s) antérieur(s) déjà financé(s) par l'ANR (projet « suite ») ou la DGA (par exemple, Recherche exploratoire et innovation - REI- ou thèse), donner un bilan détaillé des résultats obtenus et décrire clairement les nouvelles problématiques posées et les nouveaux objectifs fixés.*

*Positionner le projet aux niveaux national (préciser s'il existe un lien avec une structure ou une plateforme régionale/nationale, avec un projet soutenu dans le cadre du programme investissements d'avenir...), européen et international.*

*Présenter les résultats escomptés en proposant si possible des critères de réussite et d'évaluation adaptés au type de projet, permettant d'évaluer les résultats en fin de projet.*

## **III. PROGRAMME SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE, ORGANISATION DU PROJET**

*A titre indicatif : 10 à 15 pages pour ce chapitre.*

*Le contenu de cette section permet d'apprécier le critère d'évaluation « qualité de la construction du projet et de sa faisabilité ».*

*Décrire le programme scientifique et justifier la décomposition en tâches du programme de travail en cohérence avec les objectifs poursuivis.*

*Pour chaque tâche, décrire les objectifs et les éventuels indicateurs de succès, le responsable et les partenaires impliqués, le programme détaillé des travaux, les livrables, les contributions des partenaires (le « qui fait quoi »), la description des méthodes et des*

*choix techniques et de la manière dont les solutions seront apportées, les risques et les solutions de repli envisagées. L'échéancier des différentes tâches et leurs dépendances peut être présenté, si jugé nécessaire, sous forme graphique (diagramme de Gantt par exemple).*

*Les aspects éthiques du projet doivent être traités au § VI.*

*Apporter une justification scientifique et technique, partenaire par partenaire, des moyens demandés, tels que complétés sur le site de soumission par grands postes de dépenses (hors frais de gestion ou de structure) : équipement, personnel, dépenses de fonctionnement. Préciser les éventuels financements complémentaires obtenus et/ou attendus.*

### **III.1. PROGRAMME SCIENTIFIQUE ET STRUCTURATION DU PROJET**

### **III.2. MANAGEMENT DU PROJET**

### **III.3. DESCRIPTION DES TRAVAUX PAR TÂCHE**

TÂCHE 1

TÂCHE 2

*Etc.*

### **III.4. CALENDRIER DES TÂCHES, LIVRABLES ET JALONS**

### **III.5. JUSTIFICATIONS SCIENTIFIQUE DES MOYENS DEMANDÉES**

PARTENAIRE 1 : XXX

- *Équipement*
- *Personnel*

*Le soutien financier d'une thèse ne peut pas être accordé dans le cadre du programme ASTRID. Un financement par la DGA peut être demandé selon la procédure décrite sur le site : <http://www.ixarm.com/Theses-DGA>. Une thèse DGA financée en cours ou terminée, un dossier déposé ou prévu pour être déposé devra être mentionné en première page.*

- *Prestation de service externe*
- *Missions*

*Préciser les missions liées aux travaux d'acquisition sur le terrain (campagnes de mesures...)*

- *Dépenses justifiées sur une procédure de facturation interne*
- *Autres dépenses de fonctionnement*

PARTENAIRE 2 : XXX

#### **IV. PRESENTATION DU PARTENARIAT**

*A titre indicatif : de 2 à 6 pages pour ce chapitre, en fonction du nombre de partenaires.  
Le contenu de cette section permet d'apprécier le critère d'évaluation « qualité du consortium ».*

*Décrire brièvement les personnes les plus impliquées dans le projet et chaque partenaire.  
Fournir ici les éléments permettant d'apprécier leur qualification dans le projet (le « pourquoi qui fait quoi »). Il peut s'agir de réalisations passées, d'indicateurs (publications, brevets, produits, prix scientifiques), etc...*

*Montrer la complémentarité et la valeur ajoutée des coopérations entre les différents partenaires. L'interdisciplinarité et l'ouverture à diverses collaborations seront à justifier en accord avec les orientations du projet.*

##### **IV.1. DESCRIPTION, ADÉQUATION ET COMPLÉMENTARITÉ DES PARTENAIRES**

##### **IV.2. QUALIFICATION DU COORDINATEUR DU PROJET**

##### **IV.3. QUALIFICATION, RÔLE ET IMPLICATION DES PARTICIPANTS**

*Qualifier les personnes, préciser leurs activités principales et leurs compétences propres (fournir leurs principales expériences). Pour chaque partenaire remplir le modèle de tableau donné ci-dessous*

Partenaire	Nom	Prénom	Emploi actuel	Implication sur la durée totale du projet en Personne.mois*	Rôle & Responsabilité dans le projet (4 lignes max)
<i>Exemple Université X/ Société Y</i>	<i>Nom</i>	<i>Prénom</i>	<i>Professeur</i>	<i>12,6</i>	<i>Coordinateur scientifique Caractérisation des facteurs de transcription recombinants en système in vitro ...</i>
					Responsable scientifique (partenaire n°x)
					Autre membre (partenaire x)

\* à renseigner par rapport à la durée totale du projet

*Le cas échéant, les implications dans d'autres projets seront présentées en annexe (Aides, soutiens, contrats publics et privés effectués ou en cours sur les trois dernières années). On précisera l'implication dans des projets européens ou dans d'autres types de*

*projets nationaux ou internationaux. Expliciter l'articulation avec les travaux proposés.*

## **V. STRATEGIE DE VALORISATION, DE PROTECTION ET D'EXPLOITATION DES RESULTATS, IMPACT GLOBAL DE LA PROPOSITION**

*A titre indicatif : 1 à 4 pages pour ce chapitre.*

*Le contenu de cette section permet d'apprécier le critère d'évaluation « impact global du Projet ».*

*Présenter les stratégies de valorisation des résultats :*

- *la communication scientifique,*
- *la valorisation des résultats attendus,*
- *les retombées scientifiques, techniques, industrielles, économiques...*
- *la place du projet dans la stratégie industrielle des entreprises partenaires du projet,*
- *autres retombées (normalisation, information des pouvoirs publics...),*
- *les échéances et la nature des retombées technico-économiques attendues,*
- *l'incidence éventuelle sur l'emploi, la création d'activités nouvelles...*

*Présenter les grandes lignes des modes de protection et d'exploitation des résultats. Pour les projets partenariaux organismes de recherche/entreprises, les partenaires devront conclure, sous l'égide du coordinateur du projet, un accord de consortium dans un délai de un an si le projet est retenu pour financement. Pour les projets académiques, l'accord de consortium n'est pas obligatoire mais fortement conseillé. Pour les projets incluant un partenaire étranger, l'accord de consortium est nécessaire (voir § 3.7).*

## **VI. ASPECTS ÉTHIQUES**

*Décrire toute question éthique prévisible qui peut survenir au cours du projet de recherche. Décrire toutes les stratégies d'atténuation employées pour réduire le risque éthique, et justifier la méthodologie de la recherche en ce qui concerne les questions éthiques.*

## **ANNEXES**

### **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

*Inclure les références bibliographiques utilisées dans la partie « Etat de l'art » et les références bibliographiques des partenaires en lien avec le projet.*

...

La proposition de projet est **inéligible** si le document scientifique n'est pas conforme au format précisé ci-dessus : respect du format d'enregistrement, du nombre total de pages et du plan indiqué (y compris table des matières et tableau récapitulatif des personnes impliquées dans le projet).

### **3.6. MODALITÉS DE SOUMISSION POUR LA DEMANDE DE LABELLISATION PAR UN PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ**

La demande de labellisation de la proposition de projet, par un ou plusieurs pôle(s) de compétitivité, s'effectue sur le site de soumission de l'ANR au sein de l'onglet dédié aux pôles de compétitivité.

Il est demandé aux partenaires du projet de prendre contact avec le pôle parallèlement à la démarche de soumission de la proposition de projet.

Dans le cas où le projet serait labellisé par un ou plusieurs pôles de compétitivité, le programme ASTRID ne permet pas l'attribution par l'ANR du complément de financement, « bonus pôle ».

### **3.7. RECOMMANDATIONS**

Les recommandations suivantes constituent des conseils à la préparation des propositions de projet dans le contexte de cet appel à projets.

#### **RECOMMANDATIONS CONCERNANT L'IMPLICATION DES PERSONNELS**

La pertinence d'un éventuel écart à ces recommandations sera appréciée au regard du critère d'évaluation « qualité de la construction du projet et de sa faisabilité ».

- Le **coordinateur scientifique** devrait être impliqué au minimum à hauteur de **30%** de son temps de recherche<sup>6</sup> (possibilité d'une répartition non uniforme sur la durée du projet).
- Le taux de personnels non permanents (post-docs, CDD, intérimaires) donnant lieu à un financement ANR ne devrait pas dépasser un ratio de 50% des personnels impliqués dans le projet calculé comme suit :  

$$\frac{[\text{nombre de personnels Non permanents financés par l'ANR}]}{[\text{nombre de personnels Non permanents} + \text{nombre de personnels Permanents}]}$$
 Seuls les personnels des établissements financés par l'ANR entrent dans le calcul (notamment, les partenaires étrangers n'entrent pas dans ce calcul). Les doctorants et les stagiaires sont exclus du calcul.
- La durée de financement de chaque post-doctorant ne devrait pas être inférieure à 12 mois.

---

<sup>6</sup> **Calcul du temps de recherche** : l'évaluation du temps consacré au projet repose sur le temps consacré à la recherche (considéré à 100%). Ainsi un enseignant-chercheur (ou un personnel d'une Entreprise qui a en charge des activités autres que la recherche) qui consacre la totalité de son temps de recherche à un projet pendant un an sera considéré comme participant à hauteur de 12 personnes.mois. Cependant, pour le calcul du coût complet, son salaire sera compté à hauteur de son temps complet réel (par exemple, 50% du salaire d'un enseignant-chercheur).

#### RECOMMANDATION CONCERNANT LA DEMANDE DE FINANCEMENT ANR

- Le montant de l'aide apportée par l'ANR aux projets financés dans le cadre de cet appel à projets est inférieur à 300 k€. Ceci n'exclut pas que des projets pourront être retenus pour des montants de financement inférieurs.

La pertinence d'un éventuel écart à cette recommandation sera appréciée en évaluant l'adéquation projet – moyens (critère d'évaluation « qualité de la construction du projet et de sa faisabilité »).

#### RECOMMANDATION CONCERNANT LES PROJETS « SUITE »

Les partenaires sont invités à donner un bilan détaillé des résultats obtenus et à décrire clairement les nouvelles problématiques posées et les nouveaux objectifs fixés au regard du projet antérieur.

La pertinence d'un éventuel écart à cette recommandation sera appréciée en évaluant la qualité de la construction du projet et de sa faisabilité.

#### RECOMMANDATION CONCERNANT LA PARTICIPATION D'ÉQUIPES DE RECHERCHE DU MINISTÈRE DE LA DÉFENSE

Les équipes de recherche du Ministère de la défense<sup>7</sup> peuvent être partenaires d'un projet mais ne peuvent pas être financées par ce programme. Leur participation au consortium devra être justifiée de façon claire et complète. A condition que la proposition démontre qu'aucune autre installation ne peut être utilisée, le financement d'installations très spécifiques abritées dans des établissements de la défense peut être envisagé (consommables uniquement). Le programme ASTRID, ayant pour objectif de stimuler des recherches exploratoires duales dans la communauté scientifique ne dépendant pas organiquement du ministère, se situe dans un contexte distinct des processus de financement de la recherche interne au ministère de la défense. A ce titre, il n'est pas prévu que les équipes de recherche du ministère assurent le rôle de coordination scientifique d'un projet ASTRID.

#### RECOMMANDATION CONCERNANT LES PROJETS INCLUANT DES PARTENAIRES ÉTRANGERS HORS ACCORD BILATÉRAL

Le partenaire étranger devra assurer son propre financement. Le document scientifique soumis à l'ANR intègre aussi bien la contribution des équipes françaises que des équipes étrangères. Le partenaire étranger est invité à expliciter dans le document scientifique :

- si les activités sont réalisées sur fonds propres,
- s'il bénéficie déjà d'un financement en cours sur sa contribution au projet (montant, échéancier de l'aide demandée, nature du financeur), ou
- s'il a demandé un financement national pour la participation au projet en envoyant la même proposition de projet à un organisme de financement dans son pays. Dans ce cas, fournir les coordonnées complètes de l'organisme de financement ainsi que le nom, la fonction, le courriel, le téléphone du responsable programme dans son pays.

---

<sup>7</sup> Cela concerne les équipes des structures organiquement dépendantes du ministère et non les écoles sous tutelle



La pertinence d'un éventuel écart à cette recommandation sera appréciée en évaluant la qualité de la construction du projet et de sa faisabilité. La politique internationale de coopération scientifique de défense (voir POS sur ixarm.com) figure parmi les éléments d'appréciation du comité de pilotage sur les projets comportant des partenaires étrangers.

Les partenaires étrangers complètent les informations permettant de les identifier sur le site de soumission mais n'ont pas à compléter d'informations budgétaires détaillées ni à transmettre de document administratif et financier signé.

L'accord de consortium (voir règlement financier de l'ANR) est **obligatoire** pour les projets incluant un partenaire étranger.

Avant tout versement, il sera demandé aux partenaires participant à un projet d'établir et de fournir à l'ANR un accord de coopération définissant la manière dont les droits de propriété intellectuelle sont traités entre tous les partenaires.

#### RECOMMANDATION CONCERNANT LE NOMBRE DE PARTENAIRES

Le **nombre de partenaires** ne devrait pas excéder **cinq** (y compris le partenaire coordinateur).

#### 4. EXAMEN DES PROPOSITIONS DE PROJET

L'ANR organise le processus de sélection en impliquant différents acteurs dont les rôles respectifs sont les suivants :

- Le comité d'évaluation a pour mission d'évaluer les propositions de projet en prenant en compte les expertises externes et de les classer les unes par rapport aux autres. Il est composé de membres français ou étrangers des communautés de recherche concernées, issus de la sphère publique ou privée.
- Les experts extérieurs, proposés par le comité d'évaluation, donnent un avis écrit sur les propositions de projet. Au moins deux experts sont désignés pour chaque projet.
- Le comité de pilotage, composé de personnalités qualifiées et de représentants institutionnels, a pour mission de proposer une liste de projets à financer par l'ANR, dans le respect des travaux du comité d'évaluation.

Les personnes intervenant dans la sélection des propositions de projet s'engagent à respecter les dispositions de la charte de déontologie de l'ANR, notamment celles liées à la confidentialité et aux conflits d'intérêts. La charte de déontologie de l'ANR est disponible sur son site internet<sup>8</sup>.

Les modalités de fonctionnement et d'organisation des comités d'évaluation et de pilotage sont décrites dans les documents disponibles sur le site internet de l'ANR<sup>9</sup>.

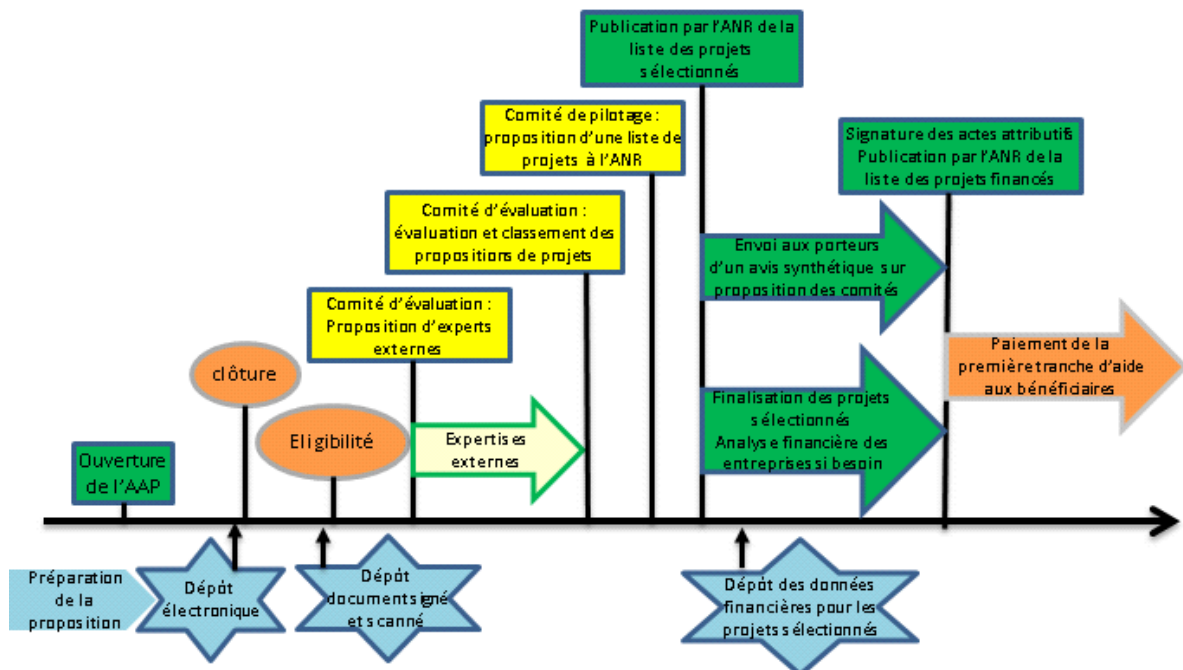
Après publication de la liste des projets sélectionnés, la composition des comités du programme sera affichée sur le site internet de l'ANR<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> <http://www.agence-nationale-recherche.fr/CharteDeontologieSelection>

<sup>9</sup> <http://www.agence-nationale-recherche.fr/Comites>

<sup>10</sup> Cf. adresse internet indiquée page 1



Les principales étapes de la procédure de sélection sont les suivantes :

- Examen de l'**éligibilité** des propositions de projet par l'ANR, selon les critères explicités au paragraphe 4.1.
- Sollicitation des experts extérieurs par l'ANR sur proposition du comité d'évaluation.
- Élaboration des avis par les experts extérieurs, selon les critères explicités au paragraphe 4.2.
- Évaluation des propositions de projet par le comité d'évaluation après réception des avis des experts.
- Examen des propositions de projet par le comité de pilotage et proposition d'une liste des projets à financer par l'ANR.
- Établissement de la liste des projets sélectionnés par l'ANR (liste principale et éventuellement liste complémentaire) et publication de la liste sur le site de l'ANR dans la page dédiée à l'appel à projets.
- Envoi aux coordinateurs scientifiques des projets d'un avis synthétique sur proposition des comités.
- Révision et finalisation des dossiers scientifique, financier et administratif pour les projets sélectionnés (échanges ANR – responsable scientifique du partenaire coordinateur), y compris pour les éventuelles entreprises participantes, comme indiqué au paragraphe 5 :
  - vérification de leur capacité à être financées dans le cadre des aides d'Etat à la recherche, au développement et à l'innovation (RDI),
  - vérification de leur capacité à assumer financièrement leurs engagements dans le projet,
  - établissement de l'effet incitatif de l'aide.
- Signature des conventions attributives d'aide avec les bénéficiaires.

- Publication de la liste des projets retenus pour financement sur le site de l'ANR dans la page dédiée à l'appel à projets.
- Premiers paiements aux bénéficiaires selon les règles fixées dans le règlement relatif aux modalités d'attribution des aides de l'ANR (<http://www.agence-nationale-recherche.fr/RF>).

#### **4.1. VÉRIFICATION DE L'ÉLIGIBILITÉ**

##### **IMPORTANT**

La vérification de l'éligibilité est réalisée par les services de l'ANR sur la base des informations disponibles à la date de clôture de l'appel à projet. L'inéligibilité sera avérée y compris si ces informations sont manquantes, mal renseignées ou discordantes entre informations saisies en ligne et informations développées dans le document scientifique. Les propositions de projet considérées comme non éligibles ne seront pas évaluées et ne pourront faire l'objet d'un financement de l'ANR.

La proposition de projet est éligible si :

- elle est complète et conforme au format spécifié au paragraphe 3 ;
- le projet entre dans le champ de l'appel à projets, décrit aux paragraphes 1 et 2 ;
- le projet relève d'une « Recherche fondamentale » ou d'une « Recherche industrielle »<sup>11</sup> ;
- la durée du projet est comprise entre 18 mois et 36 mois ;
- elle implique au moins un partenaire de type « Organisme de recherche »<sup>11</sup>.

Les propositions de projet sont inéligibles si plusieurs propositions sont soumises par un même coordinateur scientifique dans le cadre de cet appel à projets.

Les propositions de projet sont inéligibles si elles sont soumises par un coordinateur scientifique qui serait également membre du comité d'évaluation ou du comité de pilotage de cet appel à projets.

Les propositions de projet sont inéligibles si elles sont considérées par l'ANR comme :

- semblables<sup>12</sup> à un projet déjà financé ou en cours d'évaluation dans le cadre d'un appel à projets du cadre programmatique de l'ANR ;
- non singulières<sup>13</sup>.

Le montant de la subvention demandée est strictement limité à 300 k€ HT. Tout dépassement de ce montant rendra le projet non éligible.

<sup>11</sup> Voir définitions dans le règlement relatif aux modalités d'attribution des aides de l'ANR (lien page 2)

<sup>12</sup> Le caractère semblable est établi lorsque deux propositions de projet (dans leur globalité ou en partie) décrivent des objectifs principaux identiques, ou résultent d'une simple adaptation, ET impliquent des équipes majoritairement identiques

<sup>13</sup> Le caractère de non singularité est établi lorsque la proposition de projet emprunte ou copie, en totalité ou en partie, des écrits antérieurs dont les sources ne sont pas citées.

La proposition de projet est éligible si elle satisfait à l'ensemble des conditions ci-dessus.

#### **4.2. EVALUATION DES PROPOSITIONS DE PROJET**

##### **IMPORTANT**

Seules les propositions de projet satisfaisant aux critères d'éligibilité seront évaluées par les experts extérieurs et les membres de comité d'évaluation

Les experts extérieurs et les membres des comités d'évaluation sont appelés à examiner les propositions de projet selon les critères d'évaluation suivants :

- 1- Pertinence de la proposition au regard des orientations de l'appel à projets : adéquation aux objectifs et axes thématiques décrits aux paragraphes 1 et 2. Les projets devront avoir un caractère dual (les applications civiles et militaires seront présentées aux § I.1 et I.2 du document scientifique). Le niveau TRL des projets ne devra pas dépasser le niveau 4 ;
- 2- Excellence scientifique et/ou caractère innovant pour la recherche technologique ;
- 3- Qualité de la construction du projet et de sa faisabilité ;
- 4- Qualité du consortium ;
- 5- Impact global du projet.

Les propositions de projet sont évaluées par au moins deux experts (extérieurs aux différents comités) qui sont sollicités pour une ou plusieurs propositions chacun. Les experts opèrent individuellement et dans la confidentialité, sans échange avec des tiers. Ils n'ont à leur disposition que les éléments constituant la proposition de projet tels que soumis par le coordinateur scientifique à la date de clôture de l'appel à projets.

Ils complètent un rapport d'évaluation individuel dans lequel chacun des critères d'évaluation est noté en utilisant une échelle de notation de 0 à 5 et en rédigeant un commentaire d'argumentation pour chaque critère.

Note	Signification
0	Critère non traité ou ne pouvant être évalué avec les informations fournies
1	Insuffisant : critère traité de manière superficielle et non satisfaisante.
2	Médiocre : critère traité de façon relativement satisfaisante mais il y a de sérieuses faiblesses.
3	Bien : critère bien traité mais il y a des améliorations nécessaires.
4	Très bien : critère très bien traité, les lacunes éventuelles étant mineures.
5	Excellent : critère parfaitement traité sans aucune lacune

Les propositions de projets sont par ailleurs évaluées par au moins deux membres de comité d'évaluation qui ont à leur disposition les rapports d'évaluation individuels rédigés par les experts. Ils rédigent leur propre rapport d'évaluation individuel (mêmes critères et système de notation que les experts). En cas de difficulté à requérir deux expertises, un membre du comité d'évaluation est requis pour l'expertise complémentaire nécessaire.

Au cours de la réunion finale de comité d'évaluation, les membres exposent brièvement les objectifs de chaque proposition et synthétisent les évaluations réalisées par les experts, puis leur opinion en mettant en exergue les points forts et faibles.

La discussion collégiale, proposition par proposition, permet une évaluation compétitive des propositions : c'est l'occasion pour l'ensemble des membres de comparer la qualité des propositions qu'ils ont eu à évaluer par rapport à l'ensemble des propositions évaluées par le comité. Les discussions du comité aboutissent à un consensus s'exprimant par un classement des propositions les unes par rapport aux autres en trois catégories : (A) propositions excellentes méritant pleinement d'être sélectionnées (de l'ordre de 10%), (B) propositions faisant l'objet de remarques mineures et pouvant donc être sélectionnées selon les financements disponibles et (C) propositions n'ayant pas atteint le niveau requis selon les critères d'évaluation pour être sélectionnées. Un rapport d'évaluation final synthétise le consensus auquel les membres de comités ont abouti.

#### **4.3. CRITÈRES DE SÉLECTION**

Le comité de pilotage propose le classement final des propositions de projet dans le respect des travaux du comité d'évaluation.

Les principaux éléments de discussion à partir desquels le comité de pilotage élaborera son classement sont les suivants :

- Importance du sujet par rapport aux enjeux et aux objectifs du programme,
- Importance du besoin défense,
- Niveau TRL de maturité technologique du projet. Celui-ci ne doit pas dépasser le niveau 4,
- Valeur ajoutée et prise de risque du projet<sup>14</sup>.

## **5. MODALITÉS DE FINANCEMENT DES PROJETS SÉLECTIONNÉS**

Les modalités d'attribution des aides de l'ANR sont précisées dans le règlement relatif aux modalités d'attribution des aides de l'ANR<sup>15</sup>. Les partenaires du projet sont invités à lire attentivement ce document afin de monter leur projet, notamment du point de vue budgétaire, conformément aux dispositions qui y sont décrites.

L'ANR signera une convention attributive d'aide avec chacun des partenaires bénéficiant d'une aide de l'ANR.

<sup>14</sup> Une prise de risque est plutôt encouragée dans la mesure où elle est argumentée scientifiquement. La valeur ajoutée doit être analysée par rapport à l'état de l'art et aux applications envisagées même à long terme.

<sup>15</sup> Voir lien page 2

#### RECRUTEMENT DE DOCTORANTS

L'ANR ne financera pas de doctorants dans ce programme. Un financement peut être demandé auprès de la Direction générale de l'armement selon la procédure décrite sur le site : <http://www.ixarm.com/Theses-DGA>

#### CONDITIONS DE FINANCEMENT DES ENTREPRISES

La participation d'un partenaire de type « entreprise » à un projet implique la transmission d'un accord de consortium à l'ANR dans les conditions décrites au paragraphe 4.4 du règlement relatif aux modalités d'attribution des aides de l'ANR<sup>15</sup>.

#### IMPORTANT

L'encadrement communautaire des aides d'Etat aux entreprises impose un certain nombre de conditions à l'attribution d'aides par l'ANR aux entreprises. Si ces conditions ne sont pas remplies pour une entreprise participant à une proposition sélectionnée, l'ANR n'attribuera pas d'aide à cette entreprise. Dans tous les cas, le non financement d'une entreprise pourra remettre en cause le financement de l'intégralité du projet par l'ANR si celle-ci juge que la capacité du consortium à atteindre les objectifs du projet est compromise

Les « entreprises en difficulté » ne sont pas éligibles aux aides d'Etat à la recherche, au développement et à l'innovation (RDI). L'ANR s'assurera donc pour tous les projets sélectionnés que les éventuelles entreprises partenaires du projet de recherche ne sont pas considérées comme entreprises en difficultés au sens des lignes directrices communautaires concernant les Aides d'Etat au sauvetage et à la restructuration d'Entreprises en difficulté.

Le taux d'aide applicable aux partenaires de type « entreprise » est précisé à l'article 4.3 du règlement relatif aux modalités d'attribution des aides de l'ANR<sup>18</sup>. L'ANR s'assurera, pour tous les projets sélectionnés, que les éventuelles entreprises partenaires du projet de recherche sont en capacité de financer la part des travaux à réaliser non couverte par l'aide de l'ANR.

L'effet d'incitation d'une aide de l'ANR à une entreprise autre que PME devra être établi. En conséquence, les entreprises autres que PME sélectionnées dans le cadre du présent appel à projets seront sollicitées, pendant la phase de finalisation des dossiers administratifs et financiers, pour fournir les éléments d'appréciation nécessaires.

#### SUIVI SCIENTIFIQUE DES PROJETS

Les projets financés feront l'objet d'un suivi scientifique conjoint par l'ANR et la DGA durant leur durée d'exécution, et ce jusqu'à un an après leur fin. Le suivi scientifique comprend :

- La participation du coordinateur au séminaire de lancement des projets du présent appel,
- L'invitation de l'ANR et la DGA à toutes les réunions correspondant aux principales étapes du projet (réunion de démarrage des travaux -kick off-, mi-parcours, finale),

- la fourniture de deux ou trois comptes rendus intermédiaires traduisant réellement l'avancement,
- un rapport final de projet<sup>16</sup> et une fiche de synthèse,
- la fourniture de résumés des objectifs, travaux et résultats du projet, actualisés à la date de communication, destinés aux publications de l'ANR sur tous supports,
- la collecte d'éléments d'impact du projet jusqu'à un an après la fin du projet,
- la participation à au moins une revue intermédiaire ou finale de projet,
- la participation aux colloques organisés par l'ANR (une ou deux participations),
- la participation à au moins un événement (séminaire ou colloque) organisé par la DGA.

Les propositions de projet devront prendre en compte la charge correspondante dans leur programme de travail.

#### RELATIONS AVEC LA DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ARMEMENT

Le programme ASTRID étant un programme dédié au soutien des recherches duales (finalités civiles et militaires) et la Direction générale de l'armement (DGA) finançant totalement ce programme dans le cadre de sa coopération établie avec l'ANR, les partenaires s'engagent à transmettre à la DGA les rapports intermédiaires et finaux du projet. Des représentants de la DGA seront associés à toutes réunions de démarrage, toutes revues de projet ou opérations de suivi des projets.

---

<sup>16</sup> Incluant le compte rendu de fin de projet nécessaire à l'attribution du solde de l'aide de l'ANR



## ECHELLE DES TRL

Echelle des TRL (Technology Readiness Level) Niveaux de maturité des technologies	
TRL	Description
1. Les principes de base ont été observés et décrits	C'est le niveau le plus bas de maturité d'une technologie. On commence à évaluer les applications militaires de la recherche scientifique, par exemple sous la forme de publications analysant les caractéristiques fondamentales de la technologie
2. Les concepts d'emploi et/ou des propositions d'application ont été formulés	Début de la phase d'invention. A partir de l'observation des principes de base, il devient possible d'envisager des applications pratiques. Ces applications restent potentielles. Il n'y a pas de preuve ni d'analyse détaillée pour les confirmer. On n'en est encore qu'au stade d'études papier.
3. Premier stade de démonstration analytique ou expérimental de fonctions critiques et/ou de certaines caractéristiques.	Lancement d'études analytiques et de travaux de laboratoire concernant la validation de certaines briques élémentaires de la technologie afin de valider concrètement les études prévisionnelles.
4. Validation en environnement de laboratoire de briques élémentaires et/ou de sous-systèmes de base	Les constituants de base de la technologie ont été intégrés, mais sous une forme relativement « peu représentative » d'un système éventuel, par exemple sous forme d'un « maquettage » en laboratoire.
5. Validation en environnement représentatif de briques élémentaires et/ou de sous-systèmes.	La représentativité des sous-systèmes s'accroît nettement. Les briques élémentaires sont intégrées dans un ensemble complet permettant l'essai de la technologie dans un environnement simulé réaliste, par exemple sous forme d'une intégration de laboratoire « très représentative ».

<p>6. Démonstration en environnement représentatif de modèles ou de prototypes d'un système ou d'un sous-système.</p>	<p>On essaie dans un environnement représentatif un modèle représentatif ou un prototype de système, bien plus complet que ce qui a été testé à l'étape 5, et ceci représente une étape clé de démonstration de maturité d'une technologie, comme par exemple l'essai d'un prototype dans un laboratoire restituant de façon très précise les conditions d'environnement, ou les conditions d'emploi opérationnel.</p>
<p>7. Démonstration d'un système prototype en environnement opérationnel.</p>	<p>Démonstration d'un système prototype conforme au système opérationnel, ou très proche. Représente une forte progression par rapport à l'étape 6, avec la démonstration d'un prototype réel, dans un environnement opérationnel, tel par exemple un véhicule ou une plate-forme aérienne, par exemple un aéronef banc d'essais. On recueillera à ce stade des informations pour obtenir l'aptitude au soutien de cette technologie.</p>
<p>8. Le système réel complètement réalisé est qualifié par des essais et des démonstrations.</p>	<p>On a prouvé le fonctionnement de la technologie, sous sa forme finale, et dans les conditions d'emploi attendues. Cette étape est dans la majorité des cas la fin de la démonstration, avec par exemple les essais et l'évaluation du système au sein du système d'arme prévu, afin de savoir s'il respecte les spécifications demandées, y compris pour le soutien en service.</p>
<p>9. Le système est qualifié, après son emploi dans le cadre de missions opérationnelles réussies.</p>	<p>Etape d'application de la technologie sous sa forme finale, et en conditions de mission représentatives, telles que celles qui peuvent être rencontrées lors d'essais et d'évaluations opérationnels, et d'essais de fiabilité, ce qui inclut par exemple l'emploi dans des conditions de missions opérationnelles.</p>