



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE

Mission pour la recherche et l'innovation scientifique

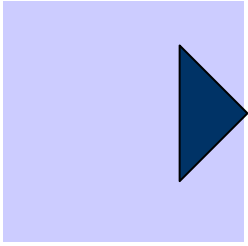
Eric Pleska

DGA – DS/MRIS/AD

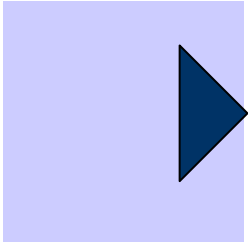
eric.pleska@dga.defense.gouv.fr



DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ARMEMENT



- MINDEF
- DGA
- DS
- MRIS
 - Missions
 - Outils de soutien
 - Chiffres clefs
 - Formation par la recherche
 - REI & ASTRID
 - RAPID
 - Domaines scientifiques



- MINDEF
- DGA
- DS
- MRIS
 - Missions
 - Outils de soutien
 - Chiffres clefs
 - Formation par la recherche
 - REI & ASTRID
 - RAPID
 - Domaines scientifiques

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE
(Administration Centrale)

MINISTRE
M. Hervé MORIN

DIRECTEUR du CABINET CIVIL et MILITAIRE
M. Laurent BELJ

SECRETAIRE D'ÉTAT à la DÉFENSE
et aux ANCIENS COMBATTANTS
M. Hubert FALCO

DIRECTEUR du CABINET
M. Xavier DELARIE

contrôle général
des armées

GGA CONROT

INSPECTEURS GÉNÉRAUX

armée de terre GGA MOUREAU	marine AL LAUNAY	armée de l'air GAA MARTIN	armement GGA FENE	service de santé des armées NGA JEANDEL	gendarmerie GGA WATIN-AUGOUARD
--------------------------------------	----------------------------	-------------------------------------	-----------------------------	--	--

BUREAUX ENQUÊTES ACCIDENTS DÉFENSE

transport armées COL BUISSON	mer CV FLOBERG	air GGA ROBEVINS
--	--------------------------	----------------------------

- conseil supérieur de la fonction militaire
- conseil supérieur des personnels civils
- conseil supérieur de la réserve militaire
- conseil général de l'armement
- commission des records des militaires

- délégation aux affaires stratégiques
M. MIRAILLET
- direction générale des systèmes d'information et de communication
AL FENILLARD
- délégation à l'information et à la communication de la défense
M. TEISSERIE
- bureau des officiers généraux
GD DAREN
- sous-direction des hauts des cabinets
M. LAUGEAY
- direction générale de la sécurité extérieure
M. COBBIN de MANGRUX
- direction de la protection et de la sécurité de la défense
GGA BOLELLI

DIRECTION GÉNÉRALE de l'ARMEMENT
IGA COLLET-BILLON

- | | |
|--|--|
| direction des opérations
IGA SAISON | direction des plans, des programmes et du budget
IGA JOST |
| direction de la stratégie
IGA BEVAUX | direction des ressources humaines
IGA GUILLOU |
| direction du développement international
M. DE LAJURIE | service central de la modernisation et de la qualité
IGA DELOR |
| direction technique
IGA IMBERT | inspection de l'armement
IGA DONZEL |

SECRETAIRE GÉNÉRAL pour l'ADMINISTRATION
GGA PIOTRE

- | | |
|---|---|
| direction des affaires financières
M. BRED-CHARRETON | direction des statuts, des pensions et de la rémunération sociale
Mme BLOCK |
| direction des ressources humaines du ministère de la défense
GGA INOUBÈRE | direction centrale du service d'infrastructure de la défense
GGA VIEVY |
| direction des affaires juridiques
Mme LIBERESCHAMAGNE | service personnel de soutien de l'administration centrale
IGA FRATS |
| direction de la mémoire, du patrimoine et des archives
GGA LUCAS | sous-direction d'appui logistique des programmes budgétaires
M. FERRET |
| direction du service national
GD AUGERDE CREMERS | INSPECTEURS CIVELS
personnel civil de la défense
M. LE PULOCH

M. PEYRIQUÉOU
M. TOUZARD
M. DOUBLET |

ÉTAT-MAJOR des ARMÉES
AL GUILLAUD

- | |
|--|
| direction du renseignement militaire
GGA FIGA |
| direction centrale du service de santé des armées
NGA NÉBELLEC |
| direction centrale du service des finances des armées
IG GAUTHIER |
| direction d'intégration des réseaux d'infrastructures et des systèmes d'information de la défense
GGA FRESKO |
| direction centrale du service de communication des armées
GGA FORCIN |
| services de la poste interarmées
COL JEAN-BAPTISTE |

ÉTAT-MAJOR de l'ARMÉE de TERRE
GGA IRASTORZA

- | |
|--|
| direction des ressources humaines de l'armée de terre
GGA RENARD |
| direction centrale du matériel de l'armée de terre
GGA VERNA |
| service de la traçabilité aux armées
GD LAURENT |

ÉTAT-MAJOR de la MARINE
AL FORISSIER

- | |
|--|
| direction du personnel militaire de la marine
VA LAJOUIS |
| direction centrale du service de soutien de la flotte
IGA LABRANDE |

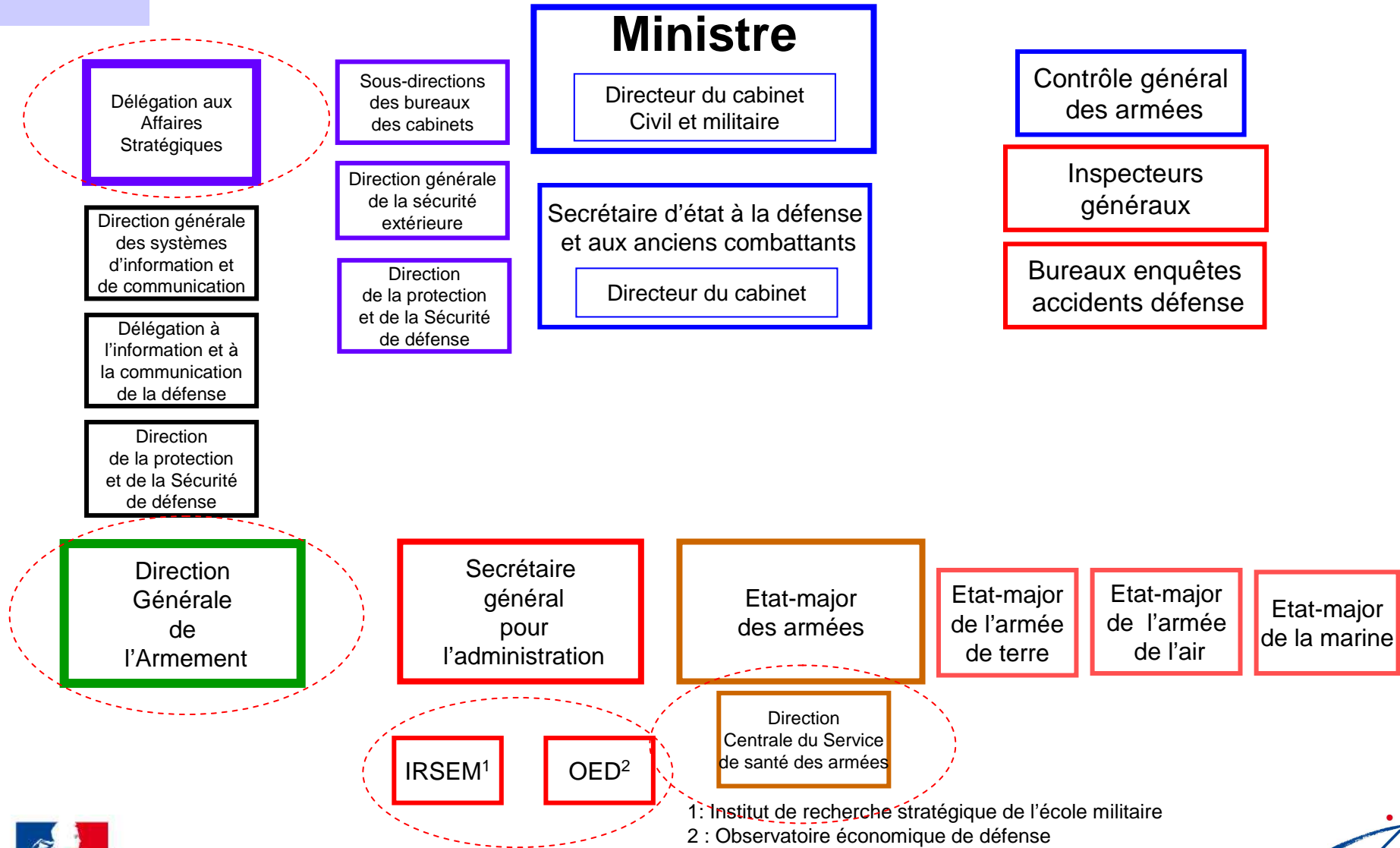
ÉTAT-MAJOR de l'ARMÉE de l'AIR
GAA PALOMÉROS

- | |
|--|
| direction des ressources humaines de l'armée de l'air
GGA BIALLON |
| direction centrale de la structure intégrée du matériel en condition opérationnelle des matériels aéronautiques du ministère de la défense
GGA VERHAEGHE |
| direction centrale du service industriel de l'aéronautique
IGA CHABREY |





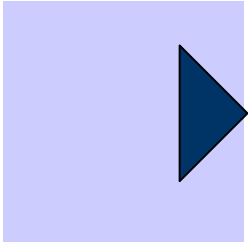
Ministère de la défense



1: Institut de recherche stratégique de l'école militaire

2 : Observatoire économique de défense





- MINDEF
- DGA
- DS
- MRIS
 - Missions
 - Outils de soutien
 - Chiffres clefs
 - Formation par la recherche
 - REI & ASTRID
 - Domaines scientifiques

Organigramme DGA

**Délégué général
pour l'armement**
(DGA)
Laurent Collet-Billon

**Service central
de la modernisation
et de la qualité**
(SMQ)
Bruno Delor

Inspection (INSP)
Patrick Renvoisé

Conseiller scientifique (CS) et **MRIS**
Thierry Bretheau

Communication (COMM)
Florence Fayolle

**Sécurité de défense et
des systèmes d'information** (SSDI)
Jean Douat

Gendarmerie de l'armement (GArm)
Philippe Maiguy

Cabinet (CAB)
Benoit Laurensou

**Adjoint
modernisation**
(DGA/ADM)
Bruno Delor

**Adjoint
exportation**
(DGA/ADE)
Jacques de Lajugie

**Direction
de la stratégie**
(DS)
Jean-Pierre Devaux

**Direction
des opérations**
(DO)
Bruno Sainjon

**Direction
technique**
(DT)
Vincent Imbert

**Direction
du développement
international**
(DI)
Jacques de Lajugie

**Direction
des plans,
des programmes
et du budget**
(DP)
Philippe Jost

**Direction
des ressources
humaines**
(DRH)
Alain Guillou



Missions & axes stratégiques de la DGA

- Préparer l'avenir
 - En 2009 : 815 M€ d'engagements
- Equiper les forces armées
 - En 2009 : 20 G€ d'engagements
- Promouvoir l'exportation
 - En 2009 : 8 G€ de prise de commande

- Investisseur avisé de la défense
- Partenaire des armées au quotidien
- Moteur d'une construction européenne réaliste
- Expert référent dans un format resserré



Quels défis pour la R&T de défense et sécurité ?

- Préparer les conflits de demain
- Fédérer les efforts et les compétences en France et à l'étranger
 - Dans le domaine défense et sécurité
 - Dans le monde civil
- Amorcer et entretenir un dialogue ciblé avec
 - les grands industriels, les PME
 - les laboratoires, les universités





Quels sont les grands enjeux ?

- Enjeux militaires (Afghanistan)

Anti-IED : « CARAPE »



- Enjeux humanitaires

« Télésanté »

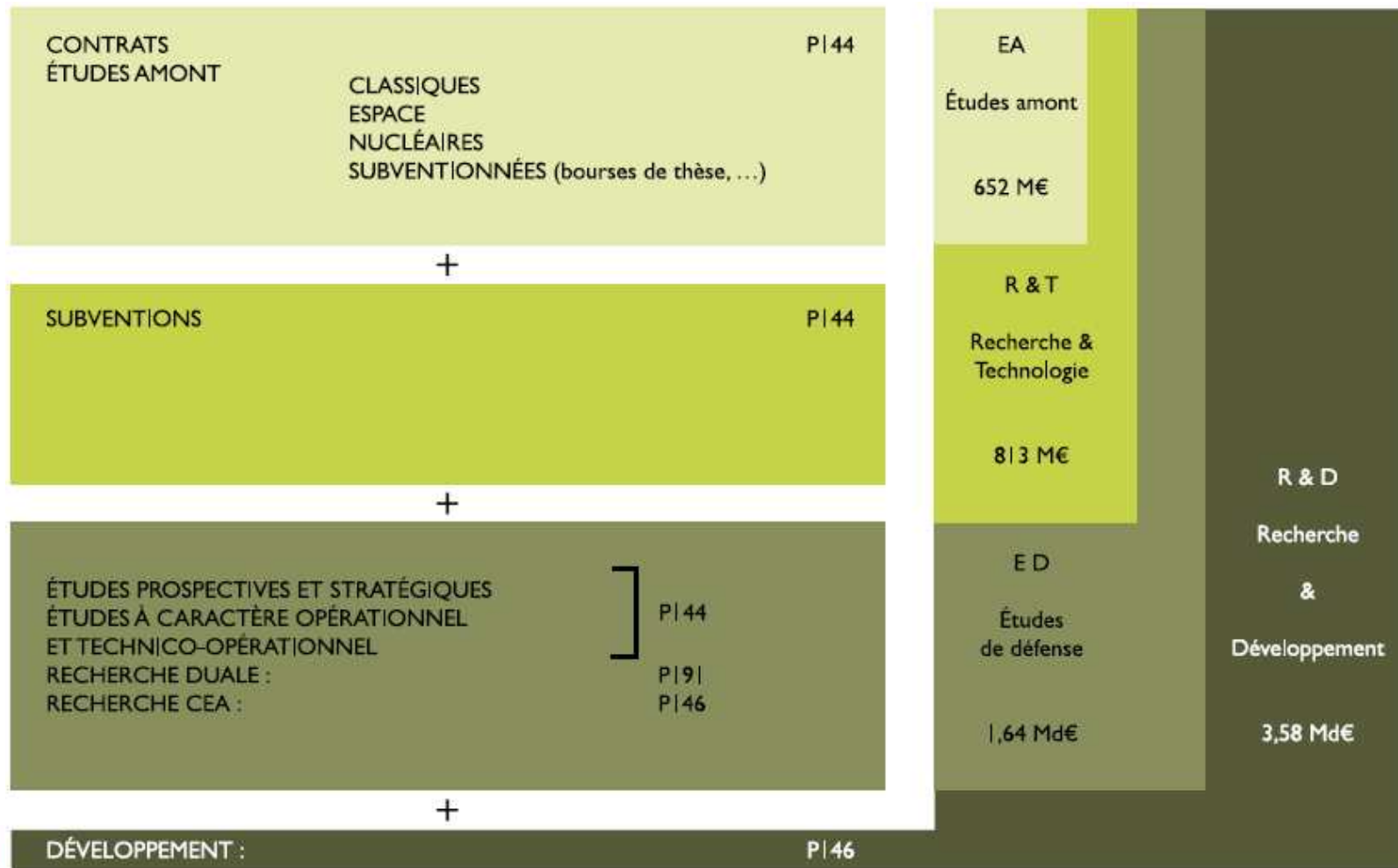
- Enjeux économiques (piégeage d'un détroit...)

Lutte anti-mine marine : « SLAMF »



Les études amont : un élément d'un ensemble plus vaste

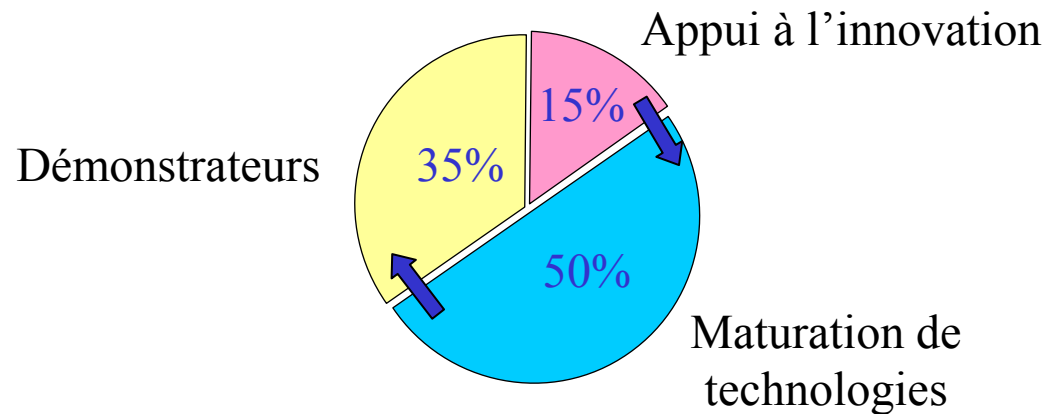
PLF 2010 (en CP)



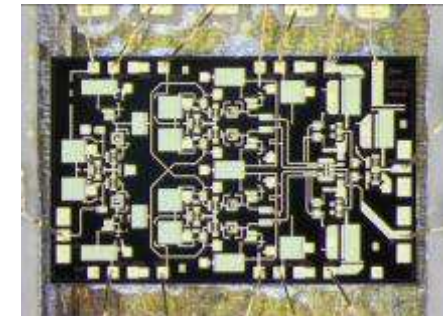


Quel investissement de la défense en R&T ?

- DGA : 2^{ème} investisseur en R&T de l'État
 - Budget : 4,3 G€ en LPM 2009 - 2014



- Coopération
 - 25% des crédits de R&T investis en coopération
 - Effort de R&T Fr et UK : 60% du budget européen
 - AED : 300 millions€, avec part française 100 millions€





Dans quels domaines techniques ?

Architecture des systèmes navals

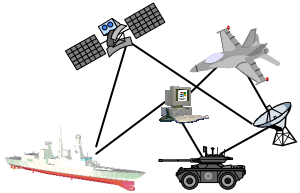
Architecture des systèmes aériens



Architecture des systèmes terrestres



Systèmes de systèmes



Architecture des systèmes C3I (& UAV)



Matériaux, Composants



Sciences de l'homme & Protection



Missiles, armes et techniques nucléaires de défense

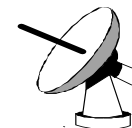


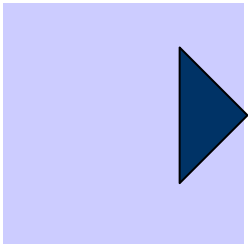
Communications



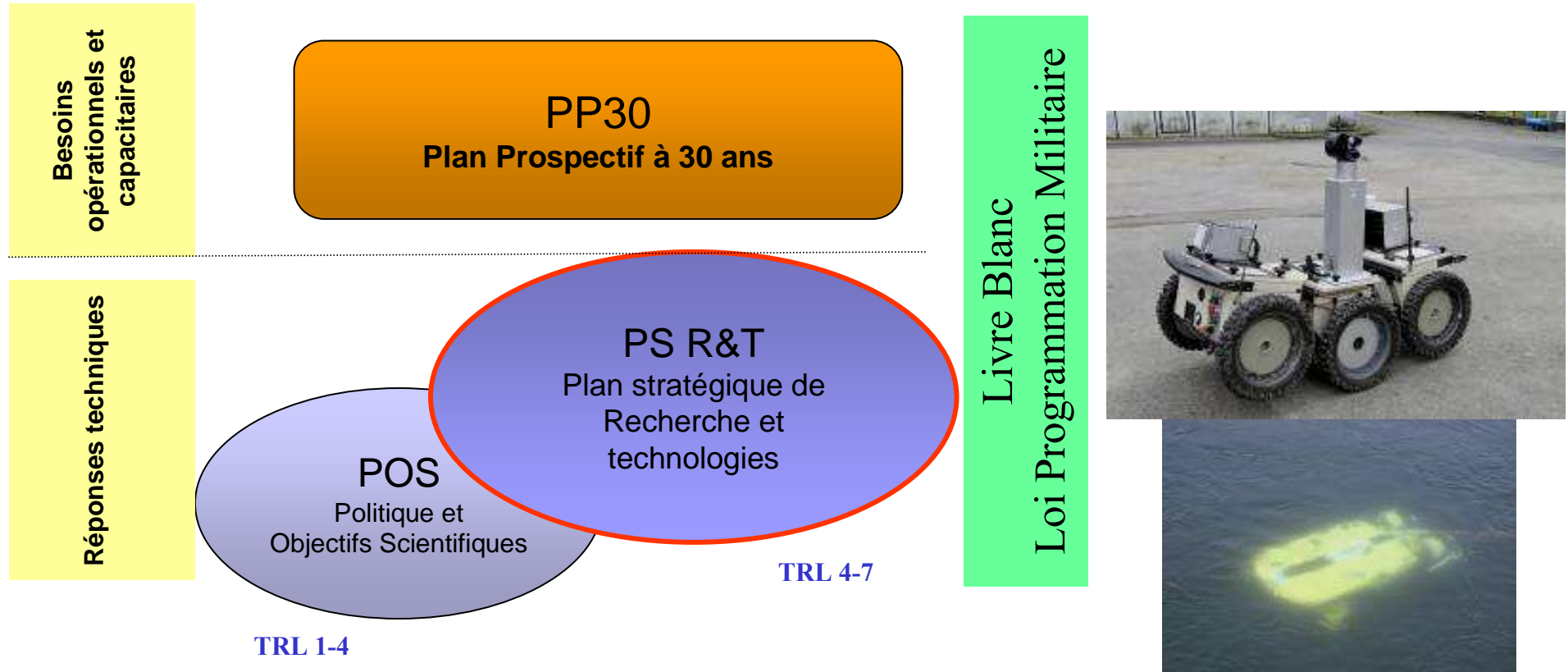
Capteurs, guidage, navigation

Sécurité des systèmes d'information





La DGA : une réflexion globale





Stratégie publique communiquée à tous



- Concaténation de tous les besoins en technologie nécessaires à la défense et sécurité
- Présentation du processus R&T de la DGA, + les « points d'entrée » contractuels.
- Supports papier et numérique très largement diffusés (site www.ixarm.com)



Une maturation technologique progressive

Avancées scientifiques → Innovations technologiques → Incorporation dans systèmes de défense

Niveau TRL	1	2 / 3 / 4	5 / 6	7 / 8	9
Technology Readiness Level	Principes de base	R&T de base Validation briques ou sous-syst. en labo.	Démonstrat. composants à système en environr représentatif	Prototype ou système réel Validation et qualif. en environr spécifié	Validation en conditions d'emploi opérationnelles

Études amont

Phases



Unité de coût annuel

10-100 k€ 0,1-1 M€ 1-10 M€ 100 - 1000 M€ > 100 - 1000 M€



Labo laser



Maq. robot



Démonstrateur d'UCAV

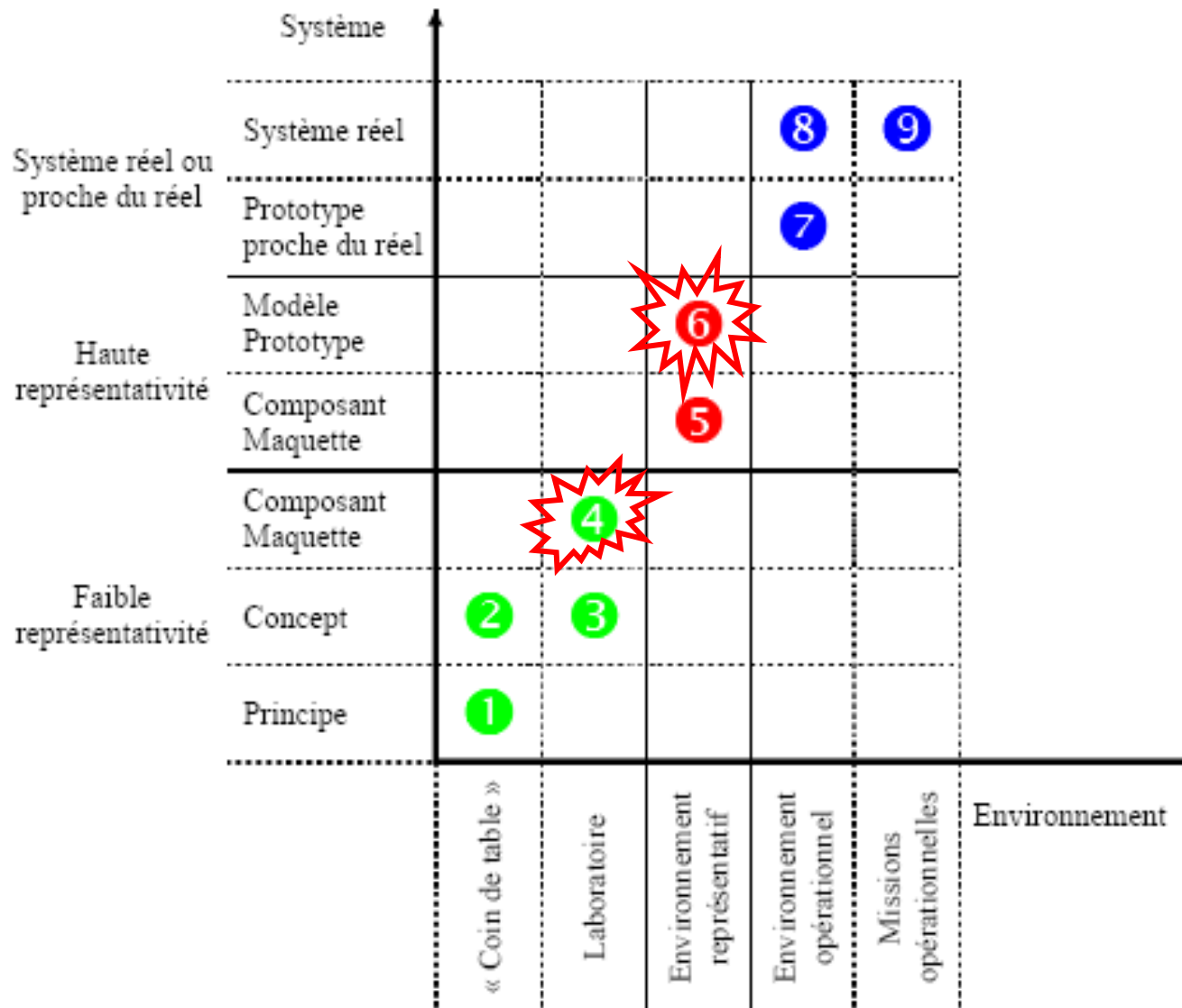


Proto VBCI



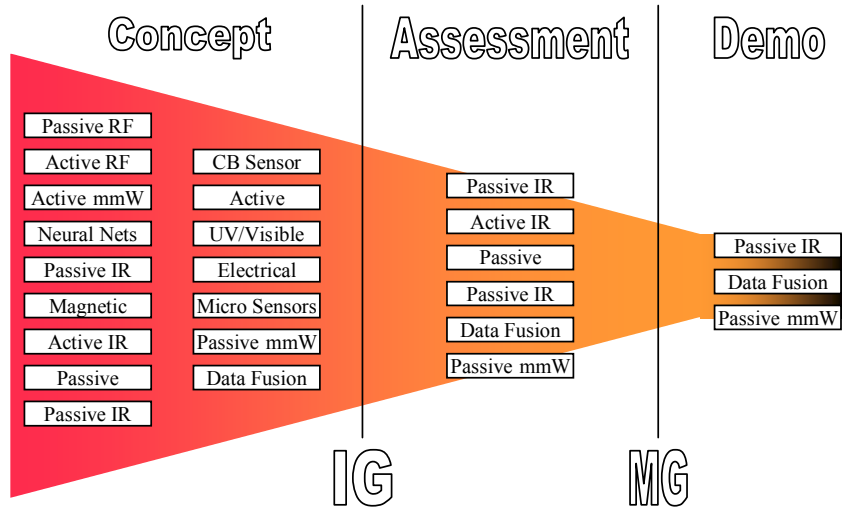
PA CDG

Niveaux de maturité technologique





L'aventure technologique

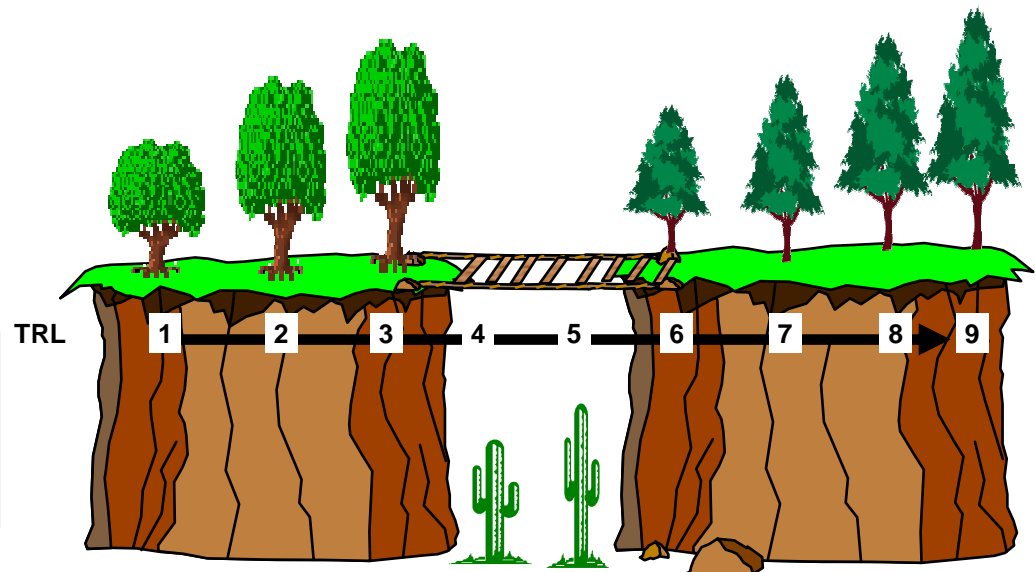


« Entonnoir des technologies » (UK MoD)

- IG: initial gate (TRL 4)
- MG: main gate (TRL 6)

« Vallée de la mort » (US DoD)

- Manque de crédits
- Échec de la R&T





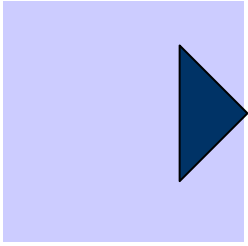
Synergie des technologies : civiles / sécurité / défense

• Quelques idées de base

- A certaines époques et pour certains domaines, c'est le marché civil qui est moteur ;
- La menace profite des technologies civiles ;
- Les technologies de base sont généralement duales ;
- Dans un contexte de contrainte budgétaire forte, la défense tend à concentrer ses crédits sur les domaines spécifiques qui correspondent à ses besoins propres

Une conclusion

↪ la nécessité d'une concertation accrue entre les services civils et militaires chargés d'orienter et/ou de financer la recherche



- MINDEF
- DGA
- DS
- MRIS
 - Missions
 - Outils de soutien
 - Chiffres clefs
 - Formation par la recherche
 - REI & ASTRID
 - Domaines scientifiques



La direction de la stratégie

«*Bâtir la défense de demain*»

- Architecture des systèmes de forces et cohérence du système de défense
- R&T de défense et de sécurité, politique scientifique
- Autonomie et compétitivité de l'industrie de défense, intelligence économique
- Coopération et développement européen
- Politique spatiale de défense et de sécurité

La DS c'est :

- 5 systèmes de forces
- une vision prospective à 30 ans
- 1,2 milliards d'euros de Recherche & technologie
- ~700 Programmes d'Etudes Amont
- ~soutien de 450 thèses
- Un plan stratégique industriel pour développer la base industrielle et technologique de défense (activité > 15 Md€ en France au sein d'un ensemble européen > 55 Md€/an)
- ~500 personnes dont 60% cadres de niveau 1
- des postes à l'étranger :UE, OTAN, Washington, Londres, Berlin, Rome, Madrid, Stockholm



La direction de la stratégie

«*Bâtir la défense de demain*»

- Vision capacitaire cohérente
- Stratégie R&T de défense et de sécurité, Politique scientifique
- Autonomie compétitive de l'industrie de défense, intelligence économique
- Coopération européenne pragmatique, coopération transatlantique
- Politique spatiale de défense

La DS c'est :

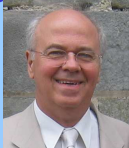
- 5 systèmes de forces
- une vision prospective à 30 ans
- 1,2 milliards d'euros de Recherche & technologie
- ~700 Programmes d'Etudes Amont
- ~soutien de 450 thèses
- Un plan stratégique industriel pour développer la base industrielle et technologique de défense (activité > 15 Md€ en France au sein d'un ensemble européen > 55 Md€/an)
- ~500 personnes dont 60% cadres de niveau 1
- des postes à l'étranger (UE, OTAN, Washington, Londres, Berlin, Rome, Madrid, Stockholm)



Organigramme > Direction de la stratégie (DS)

Mission pour la recherche et l'innovation scientifique (MRIS)

- T. Bretheau (conseiller Scientifique-directeur du délégué)



JP. Devaux
Directeur



P. Houbron
Directeur adjoint



B. Vinson-Rouchon
Adjoint stratégie technologique

E. Bruni
Adjoint spécialisé Renseignement et Maîtrise des armements (XXX)
Adjoint spécialisé Espace

XXX
Conseiller Allemagne





Sous-direction de la propriété Intellectuelle et des affaires générales (SDPA)

• P. Moyret



Service d'architecture des systèmes de forces (SASF)

• P. Houbron



Service des recherches et technologies de défense et de sécurité (SRTS)

• B. Vinson-Rouchon



Service des affaires industrielles et de l'intelligence économique (S2IE)

• C. Burg



Sous-direction de la coopération et du Développement européen (SDCDE)

• Y. Caleca



Centre d'analyse technico-opérationnelle de défense (CATOD)

• E. Waringhem



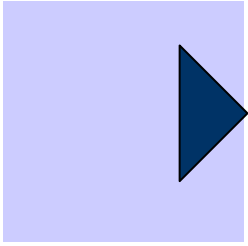
Centre d'information et de documentation de l'armement (CEDOCAR)

• JP. Belloc

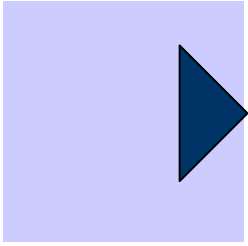


Représentation à l'Étranger

- N. Hué *Washington*
- V. Thomassier *Londres*
- JF. Dock *Berlin*
- C. Crozes *Rome*
- C. Sanson *Madrid*
- JR. Le Goff *OTAN*
- JR. Le Goff *UE*
- JM. Bergeaud *Stockholm*



- MINDEF
- DGA
- DS
- MRIS
 - Missions
 - Outils de soutien
 - Chiffres clefs
 - Formation par la recherche
 - REI & ASTRID
 - RAPID
 - Domaines scientifiques



- MINDEF
- DGA
- DS
- MRIS
 - Missions
 - Outils de soutien
 - Chiffres clefs
 - Formation par la recherche
 - REI & ASTRID
 - RAPID
 - Domaines scientifiques



MRIS - Missions

- Structure administrative : bureau rattaché au directeur de la stratégie
 - MRIS/D est aussi le conseiller-directeur scientifique du délégué général pour l'armement
 - Un adjoint + Une secrétaire
 - Deux chargés de missions
 - Nanotechnologies (Nano)
 - Ingénierie de l'information et robotique (I2R)
- Plusieurs sections
 - Section coopération extérieure avec la recherche scientifique
 - Section formation
 - Section scientifique
 - Section recherche exploratoire et innovation
 - Section veille, capitalisation, valorisation



Missions de la MRIS



- Proposer et mettre en œuvre la politique scientifique de la DGA
- Communication avec le monde académique et industriel
- Détecter les technologies innovantes
- Partager les priorités et les résultats
- Favoriser et développer les liens avec la recherche civile
- Orienter l'effort d'investissement
- Privilégier la dualité des recherches
- Valoriser la recherche pour les besoins défense
- Mettre en œuvre les outils de soutiens possibles

Mission pour la recherche et l'innovation scientifique DS/MRIS

> E. Pleska
Adjoint



Thierry Bretheau
Conseiller-Directeur
scientifique du délégué
et chef de la mission



> M.-C. Pilard
Logistique et finances
> F. Babani
Secrétariat

Coopération extérieure

- C. Triché
Partenariats recherche
- G. Brault
*Partenariats industrie,
Europe, international*



Formation par la recherche

- C. Couesnon
Responsable des actions
- Y. Jeanne-Rose
Gestion et valorisation des actions
- S. Roussel
Suivi des doctorants DGA



Chargés de mission

- P. Maigné
- P. Fiorini

Domaines scientifiques

Ingénierie de l'Information et robotique

- RDS V. Serfaty
- RDS Adjoint E. Crück

Fluides, Structures

- RDS Y. Doutreleau (ENSIETA)

Ondes acoustiques et radioélectriques

- RDS P. Pouliguen

Nanotechnologies

- RDS R-M. Capella

Photonique

- RDS P. Adam

Matériaux, chimie et énergie

- RDS B. Mortaigne
- RDS Adjoint E. Lafontaine

Biologie et Biotechnologies

- RDS G. Vergnaud

Hommes et systèmes

- RDS D. Bazalgette

Environnement et géosciences

- RDS E. Gibert-Brunet (CNRS)

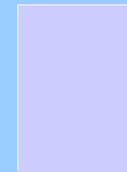
Recherche exploratoire et innovation

- H. Duchaussoy
Responsable des dispositifs
- F. Gervon
Adjoint au responsable du dispositif



Veille Capitalisation Valorisation

- A. Joux
Veille et expertise
- J. Lacoste
*Capitalisation, Information
Documentation
et Communication*
- X. XXX
*Valorisation,
contrôle interne-qualité*





Les domaines scientifiques

**Ingénierie
de l'information
et robotique**

V. Serfaty



Eva Cruck

Photonique
Philippe Adam



Fluides, structures
Yann Doutreleau



Matériaux et chimie et énergie
B. Mortaigne
Eric Lafontaine



**Ondes acoustiques et
radioélectriques**
Philippe Pouliguen



Biologie et biotechnologies
Gilles Vergnaud



Nanotechnologies
Rose-Marie Capella



Homme et systèmes
Didier Bazalgette

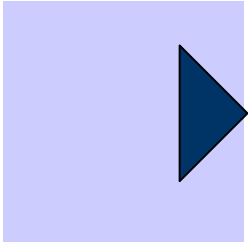


Chargé de mission
Pascal Maigné
Pierre Fiorini



Environnement et géosciences
Elisabeth Gibert-Brunet

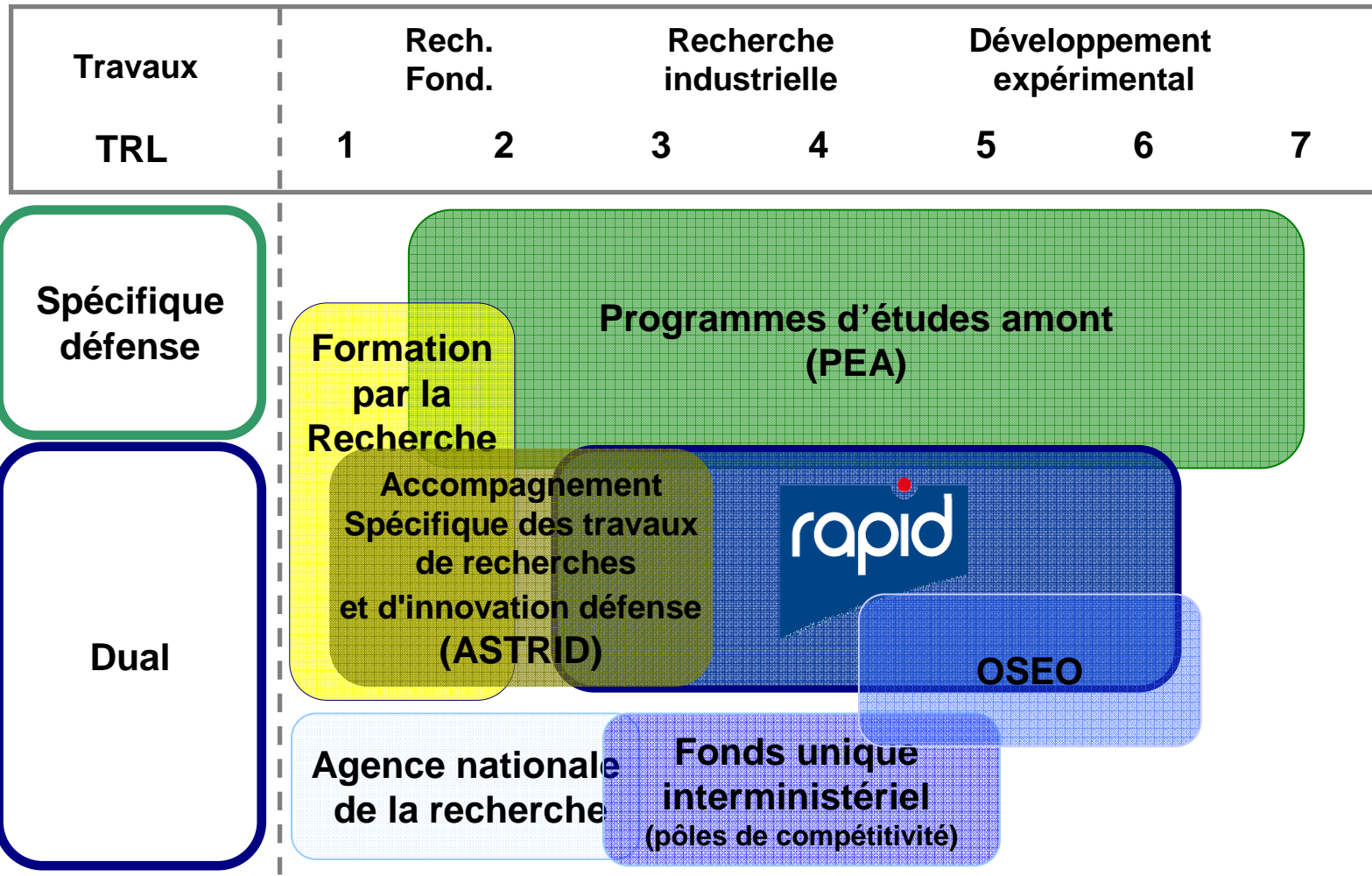


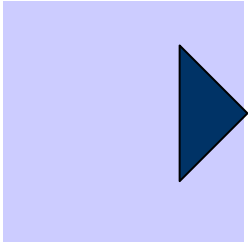


- MINDEF
- DGA
- DS
- MRIS
 - Missions
 - Outils de soutien
 - Chiffres clefs
 - Formation par la recherche
 - REI & ASTRID
 - RAPID
 - Domaines scientifiques



Les outils de financement de la R&T



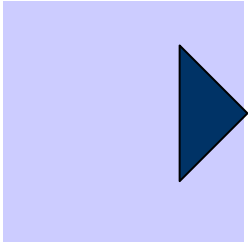


- MINDEF
- DGA
- DS
- MRIS
 - Missions
 - Outils de soutien
 - Chiffres clefs
 - Formation par la recherche
 - REI & ASTRID
 - RAPID
 - Domaines scientifiques



Les chiffres clefs de la MRIS - 2010

- **Effectifs** : 21 N1, 2 N2, 2 N3
- **Ressources budgétaires**
 - Formation par la recherche : 23M€
 - Intelligence scientifique et technologique : 2M€
 - Innovation-stimulation des EA : 20M€
- **Coopération extérieure**
 - Programme Innovative Concepts and Emerging Technologies (ICET – AED)
 - ESEP (USA), coopérations bilatérales
 - GRD (LoI), FP7-8
- **Partenariat académique**
 - Club des partenaires académiques de la recherche défense
 - MESR/DGRI
 - ANR :
 - Programmes conjoints : 9 M€
 - ASTRID : 6-8 M€
 - ANRT, CNRS, Université, Ecoles, CEA, ... Organismes sous tutelle
- **Formation par la recherche**
 - Thèses : 162 nouvelles dont 104 cofinancées
 - Stages pour chercheur confirmé : 5
 - Stages post-doctoraux : 12
- **Autres outils**
 - REI → ASTRID
 - Projets "École"
 - RAPID
- **Evénements**
 - Journée scientifique de la DGA
 - Les Doctoriales
 - Journées d'intégration des doctorants
 - Séminaires InnoScience
- **Veille capitalisation valorisation**
 - Fiches de synthèse, fiches d'exploitation, rapports finaux, mémoire de thèse,
 - Mise en ligne sous Totem/DS/MRIS & Capitalisation sous indigo



- MINDEF
- DGA
- DS
- MRIS
 - Missions
 - Outils de soutien
 - Chiffres clefs
 - REI & ASTRID
 - RAPID
 - Formation par la recherche
 - Domaines scientifiques



Recherche exploratoire et innovation

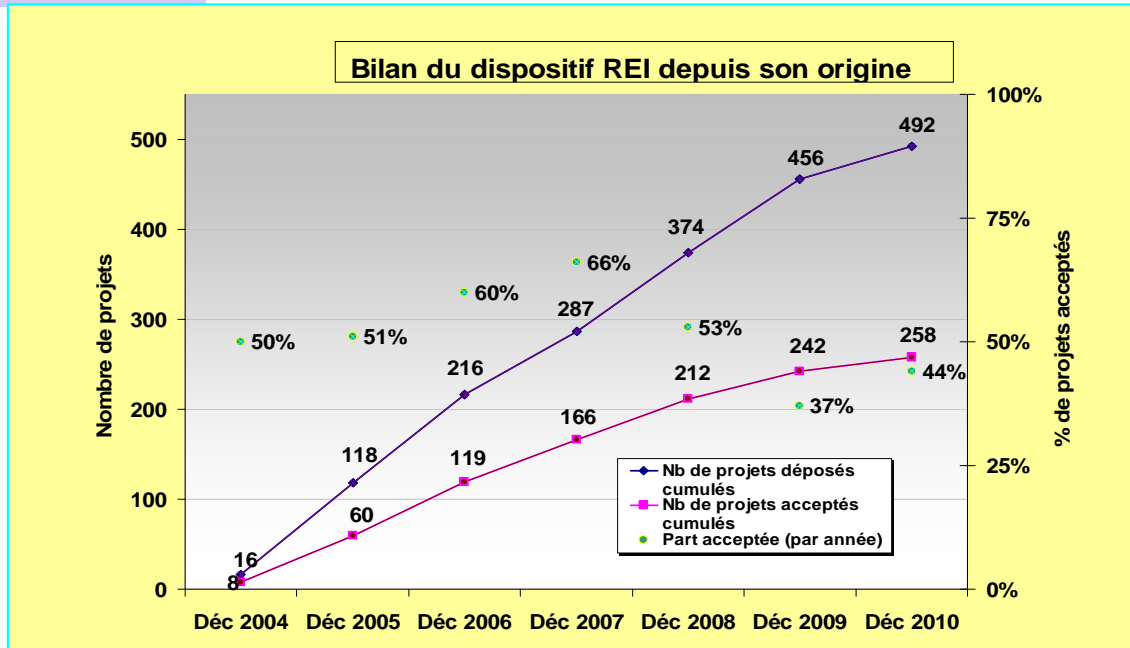
- **Niveau de maturité technologique : 1 à 4**
- **Eligibilité du projet**
 - Caractère dual ou spécifique défense
 - En accord avec le POS
 - Objectifs scientifiques ou d'innovation ambitieux
- **Porteur**
 - Laboratoires de recherche et/ou entreprises
- **Procédure d'achat**
- **Contractualisation en moins de 6 mois**



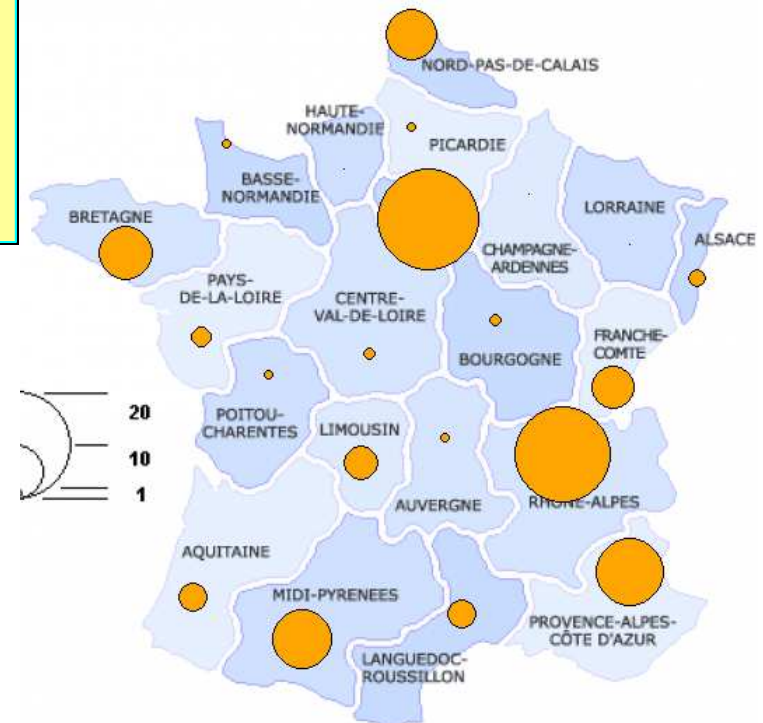
Guide et formulaire de dépôt de proposition sur : www.ixarm.com

Montant plafonné à 300 k€ TTC, extension possible à 500 k€

Bilan des REI

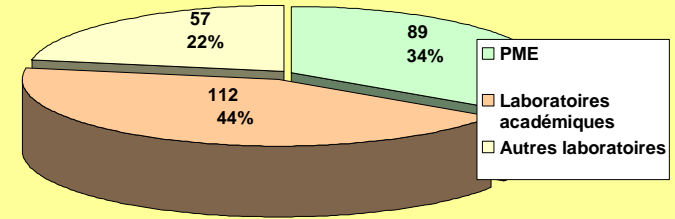


- **30 %** des REI portées par une PME
- **90 %** de nouvelles PME

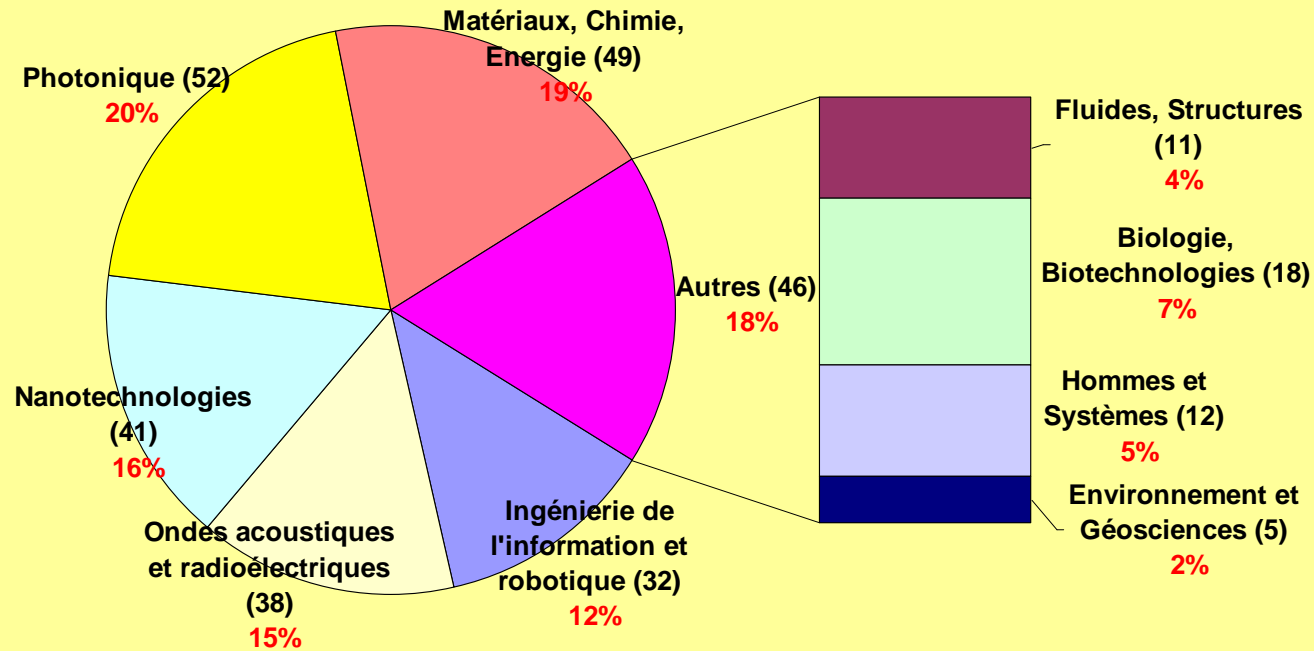


Bilan REI fin 2010

Répartition des REI par type de porteurs



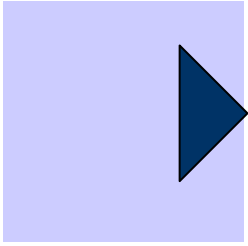
Répartition des REI par domaine scientifique





ASTRID : Accompagnement Spécifique de Travaux de Recherche et d'Innovation Défense

- **En 2011 le dispositif contractuel REI sera remplacé par le dispositif de subvention ASTRID :**
 - Nouveau programme 2011 en partenariat avec l'Agence Nationale de la Recherche (ANR)
 - Dédié aux recherches à caractère exclusivement dual. Les projets devront être en cohérence avec les finalités du POS et explorer des points durs scientifiques ou techniques en favorisant le développement des compétences et l'identification de ruptures technologiques
 - Niveau TRL de maturité technologie des projets de 1 à 4
 - Financement de 100K€ ~ 500K€ - Durée 12 à 36 mois –
 - Pas d'industriel seul comme porteur de projet
 - L'appel à projets sera publié sur le site de l'ANR fin 2010

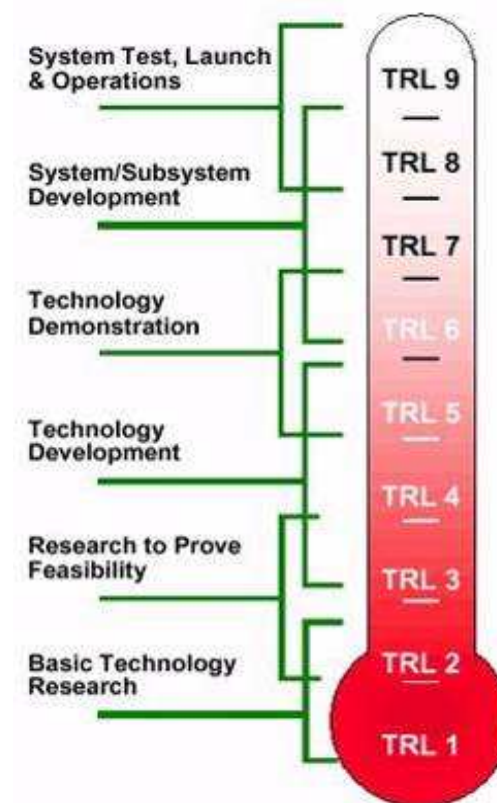


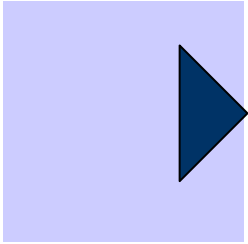
- MINDEF
- DGA
- DS
- MRIS
 - Missions
 - Outils de soutien
 - Chiffres clefs
 - REI & ASTRID
 - **RAPID**
 - Formation par la recherche
 - Domaines scientifiques

▶ Régime d'Appui aux PME pour l'innovation Duale (Rapid)



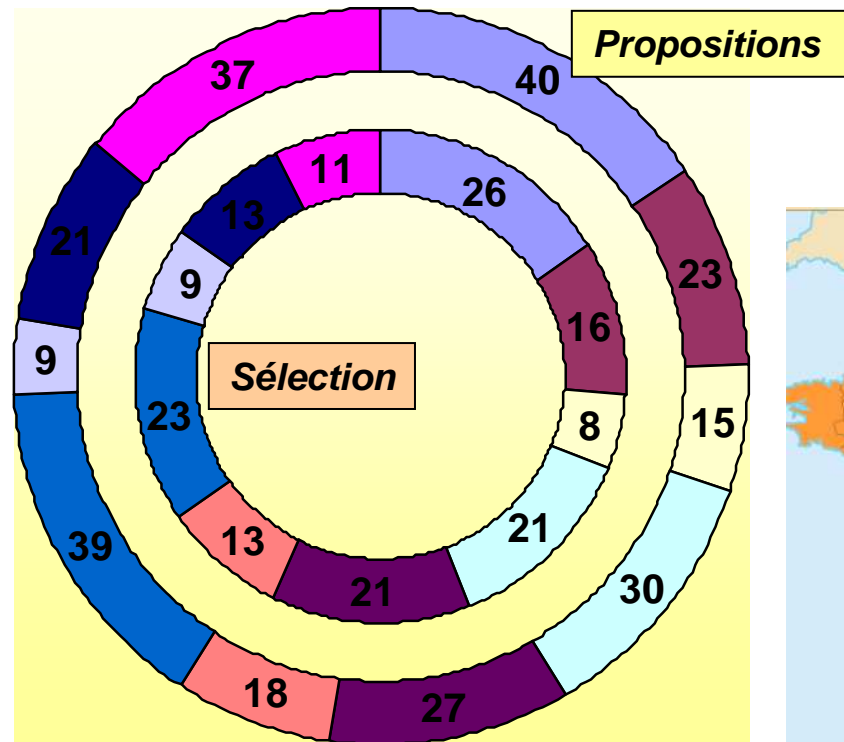
- Création en 2009
- Niveau de maturité technologique : 2 à 6
- **Projet à caractère dual intéressant la défense**
 - Toutes les dépenses de R&D sont éligibles
- **Porteur : PME indépendante de moins de 250 salariés**
- **Procédure de subvention**
 - Partenariat DGCIS
- **Taux d'aide adapté au projet, plafonné à 80%**
 - Recherche industrielle : 50%
 - Développement expérimental : 25%
 - Petite entreprise : + 20%
 - Moyenne entreprise : +10%
 - + 15% pour les PME si projet collaboratif
 - Pour un projet collaboratif, les dépenses de la PME doivent représenter la majorité du devis
- **Objectif : 4 mois du dépôt à la subvention**





- MINDEF
- DGA
- DS
- MRIS
 - Missions
 - Outils de soutien
 - Chiffres clefs
 - REI & ASTRID
 - RAPID
 - Formation par la recherche
 - Thèses DGA
 - Stages post-doctoraux
 - Stages Etudes et Recherches à l'Etranger
 - Domaines scientifiques

Répartition thématique des thèses 2010 : propositions – sélection



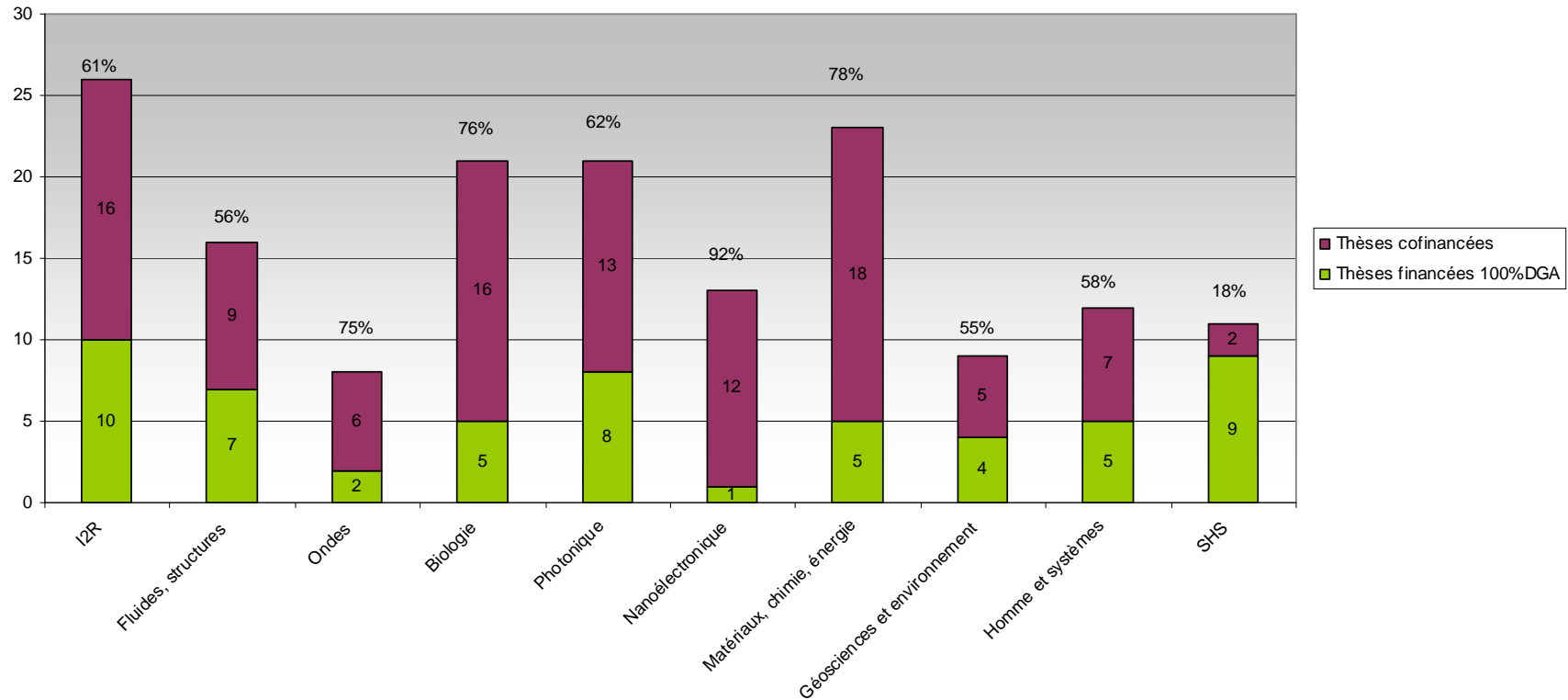
- I2R
- Fluides, structures
- Ondes
- Biologie
- Photonique
- Nanoélectronique
- Matériaux, chimie, énergie
- Géosciences et environnement
- Homme et systèmes
- SHS



259 dossiers déposés – 161 dossiers acceptés



Thèses cofinancées



104 thèses cofinancées sur 161 soit 64 %



Organismes cofinanceurs

Organisme cofinancier	Année de début du cofinancement	Nombre de thèses cofinancées en 2010	Nombre cumulé
CNRS	2005	25	77
CEA	2008	14	35
INRIA	2008	3	9
CNES	2009	5	6
ONERA	2009	8	10
Régions	2008	11	20
CIFRE-Défense	2009	13	22
Universités, Ecoles	2010	15	15
Institut Télécom	2010	2	2
INSERM	2010	2	2
Institut Pasteur	2010	2	2
BRGM	2010	1	1
ADEME	2010	1	1
Météo France	2010	1	1
FRS	2010	1	1

Partenariat avec l'Agence Nationale de la Recherche



- **Participation à l'évaluation et la sélection des projets proposés pour les programmes :**
 - Comités d'évaluation
 - Comités de pilotage de programmes (13 sur 42 programmes thématiques)
- **Participation au financement de programmes**
- **Séminaire commun annuel**



Participation au financement de programmes ANR

Programme ANR	2006	2007	2008	2009
Concepts, systèmes et outils pour la sécurité globale	X	X	X	X
Stockage de l'énergie		X	X	X
Nanosciences, nanotechnologies, nanosystèmes				X
Technologies pour la santé				X
Chimie et procédés pour le développement durable				X
Défi de la robotique terrestre				X



Un exemple de partenariat DGA - ANR

Défi : **C**Artographie par **RO**bot d'un **T**erritoire

- Favoriser l'innovation et la recherche dans le domaine de la robotique autonome et vérifier la maturité du monde de la robotique dans le domaine indoor
- Besoin d'évaluation des performances en contexte « pseudo réel »
- Un programme sur 3 ans et une compétition annuelle
- 5 consortiums sélectionnés

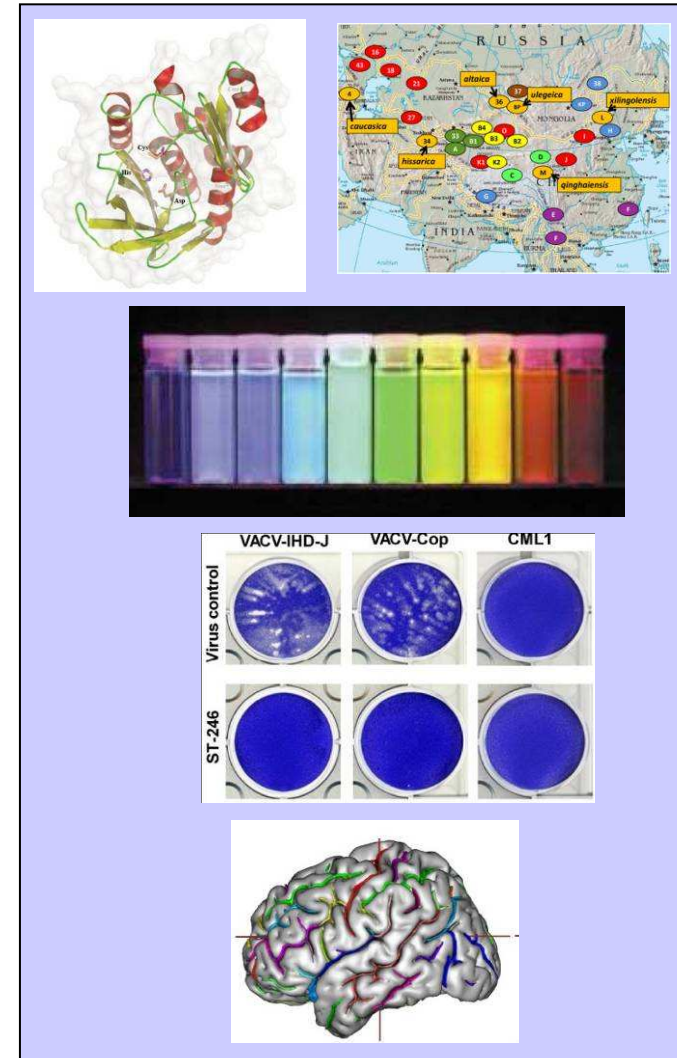
Carotte+





Aide à la décision

- Prédiction du mouvement sur houle d'un navire. Application à l'appontage
- Exploration des grandes surfaces tactiles multi-touch et multi-utilisateurs comme support à l'interaction de collectifs de travail
- Connaissance des agents de la menace:
 - *Bacillus anthracis*
 - *Yersinia pestis*





Métrie

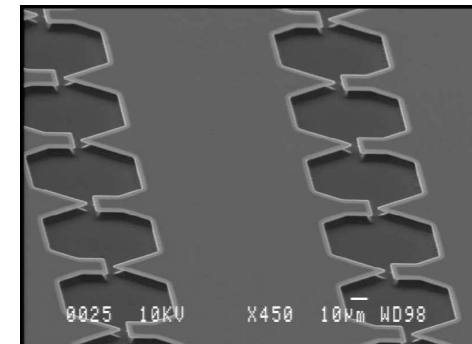
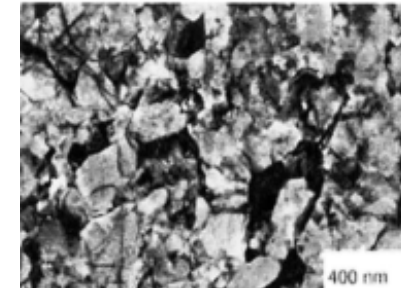
- Développement d'une caméra IR grand champ ultracompacte basée sur l'intégration de fonctions optiques dans le cryostat
- Horloges atomiques compactes de très haute performance
- Détection, identification :
 - Nanoparticules pour le marquage biologique
 - Détection ultra-sensible de la toxine botulique
- Détection de substances dangereuses (matériaux empreintes, spectrométrie de masse embarquée, nanosenseurs)
- Réalisation de nano-antennes en collaboration avec Singapour





Autonomie & Protection

- Matériaux et procédés pour blindage et protection (nanostructuration, frittage flash, gradient de rhéologie)
- Stockage électrochimique (condensateurs, batteries)
- Intégration de micro-sources d'énergies sur les micro-drones
- Action d'impulsions électromagnétiques
 - Ultra-courtes et haute tension sur les milieux biologiques
- Utilisation de la technologie MEMS pour la protection des circuits de réception des signaux radar
- Contre-mesures médicales
 - Travaux sur les orthopoxvirus



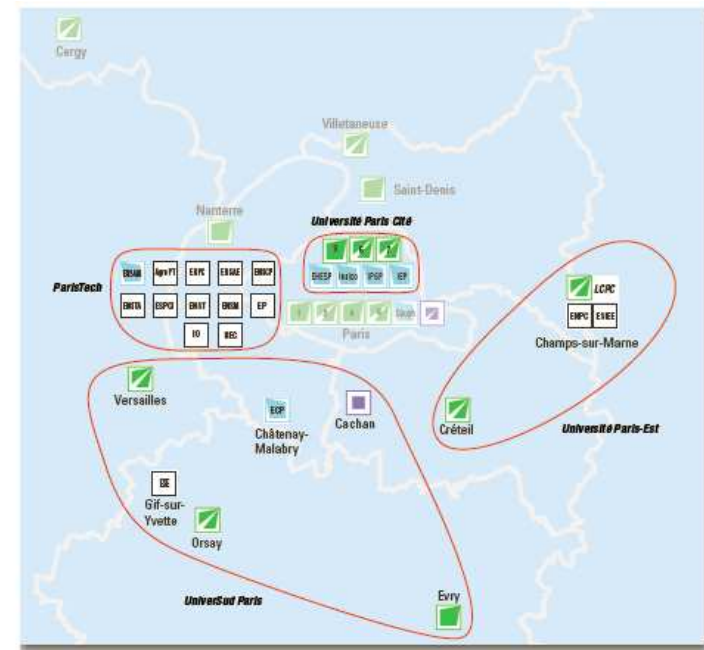
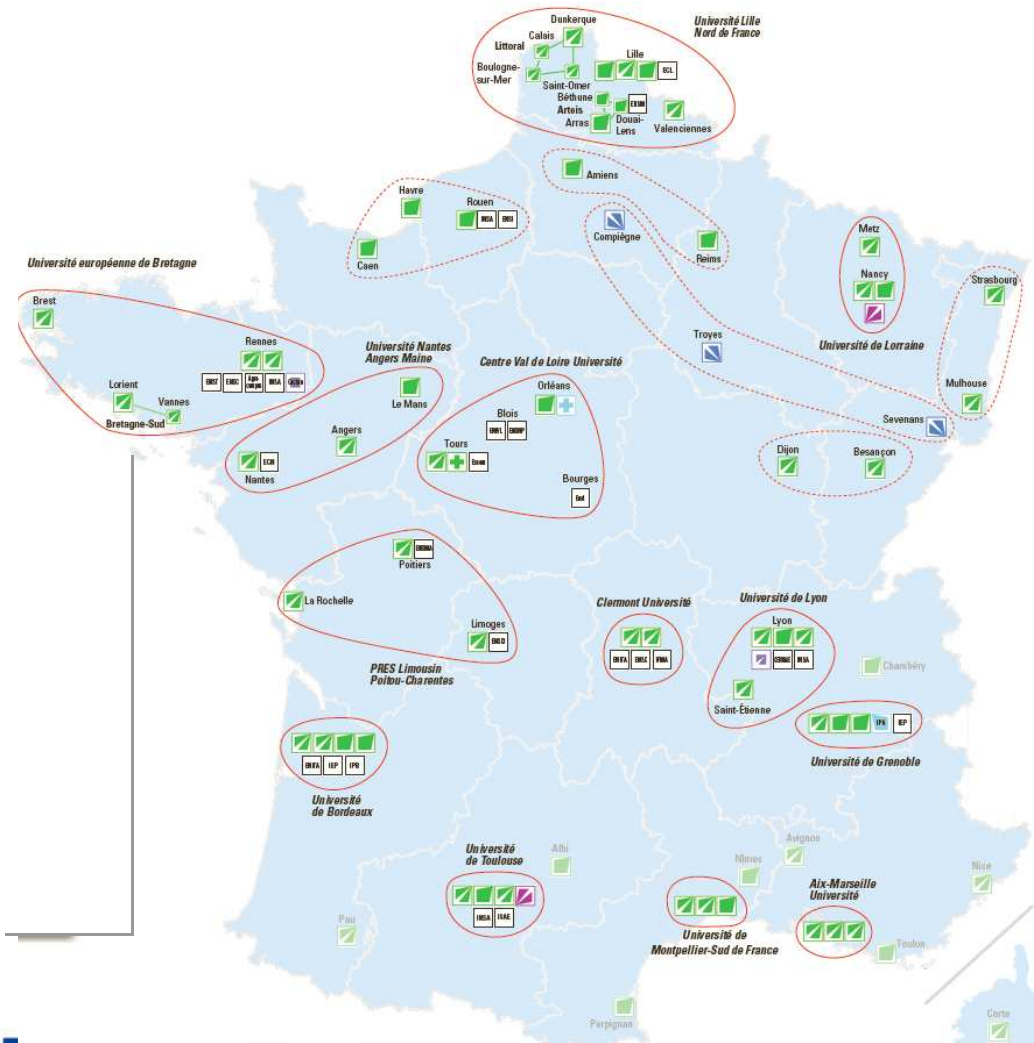


Universités, écoles

- Mise en place de la **loi relative aux libertés et responsabilités des universités (LRU)**
- **Création de nouveaux instruments (PRES, Pôles, Campus, instruments de l'Emprunt National)**
- **La DGA souhaite**
 - Diversifier et amplifier ces relations (formation, recherche) avec des partenariats forts
 - **Créer un club**



Les PRES

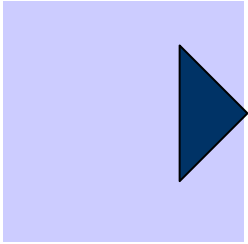




Objectifs du Club



- **Développer et amplifier les coopérations** DGA-Etablissement (PRES, Universités, Écoles)
- Dans le cadre d'un **partenariat pluriannuel**
 - **Échanger** sur la prospective dans des groupes de réflexions stratégiques
 - **Définir** des sujets communs de recherche
 - **Promouvoir** des échanges de personnels ;
 - Attribuer des allocations de thèse ou de post-doc



Domaine scientifique 1

Ingénierie de l'Information et Robotique (I2R)

Jacques Blanc-Talon, Eva Crück



Par rapport à l'édition 2008

- Redécoupage en 4 parties :
 - prise en compte de la robotique ;
 - pas de cloisonnement des domaines d'intérêt ;
- Rédaction plus directive

Proposition de priorités 2010

Systemes HETérogènes Communicants (SHEC) (priorité 2008)

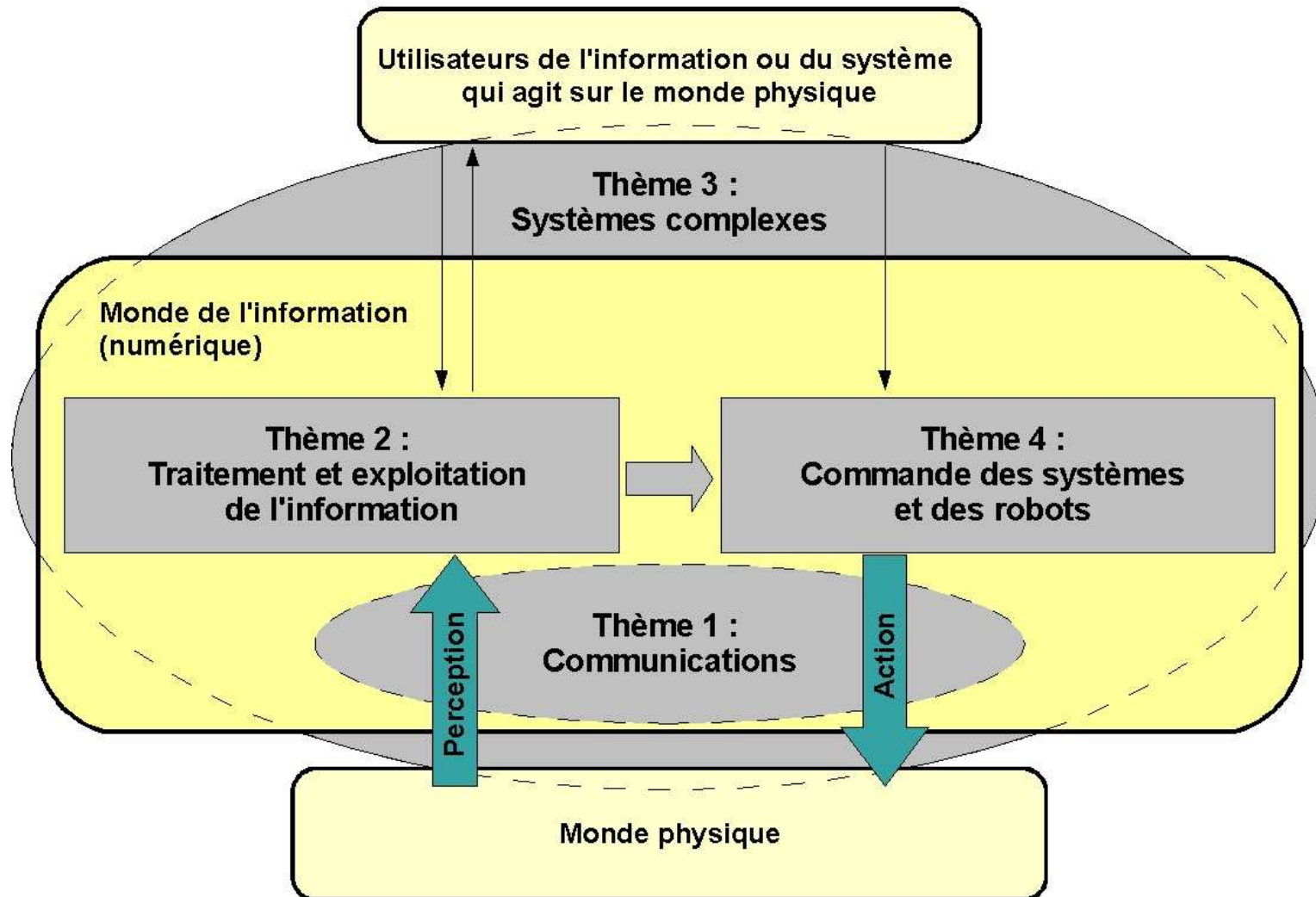
Réseaux informatiques, Radio logicielle, Réseaux de capteurs et de robots, Protection de l'information et mesure de son authenticité

Information Complexe (IC) (nouvelle priorité)

Exploitation de l'information, Masse de données, Architectures de traitement haute performance, Traitement de l'information pour la sécurité globale



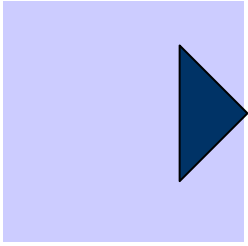
Segmentation du domaine I2R





Périmètre du domaine I2R

- **Communications.** *Traitement d'antenne, traitement du signal, radio logicielle, réseaux, sécurité informatique, protection de l'information, réseaux de capteurs.*
- **Systemes complexes.** *Systemes de systemes, systemes complexes à logiciel prépondérant, systemes embarqués, systemes distribués, vérification des systemes, sûreté des langages de programmation.*
- **Traitement et exploitation de l'information.** *Nouvelles modalités d'imagerie, analyse d'images, traitement de la vidéo, traitement du langage et des documents écrits, évaluation des traitements, traitement d'information pour la sécurité globale, architectures de calcul hautes performances.*
- **Commande de systemes et des robots.** *Planification et allocation, commande, robotique, systemes cyberphysiques.*



Domaine Scientifique 2

Fluides, Structures (FS)

Yann Doutreleau

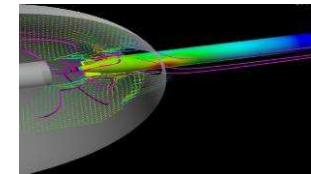


Domaine 2 « FS »: enjeux défense-périmètre scientifique

Performances physiques des systèmes tous-milieux

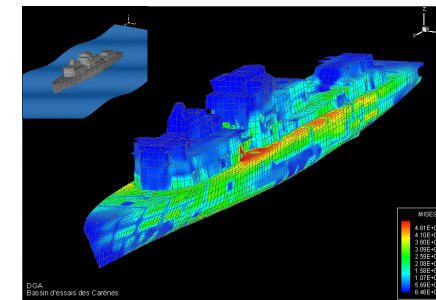
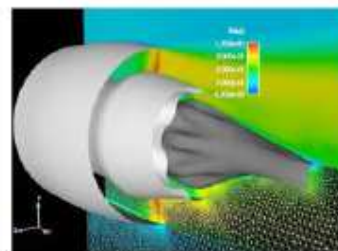
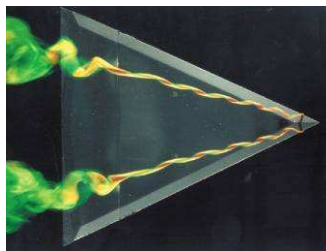
Objectifs opérationnels

- mobilité, propulsion
- conception structurelle
- furtivité
- sécurité
- impact environnemental



Périmètre scientifique

- Mécanique des fluides, Mécanique des structures, Energétique
- Couplages multiphysiques, triplet modélisation-simulation-expérimentation
- Liens avec domaines MCE, I2R, OAR, Ph, EG



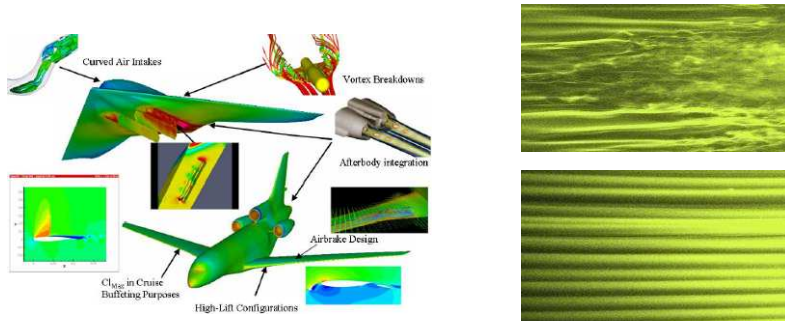


Priorités 2011-2012

Maitrise des régimes complexes d'écoulements fluides ou réactifs



Formes complexes, contraintes d'emplois exigeantes

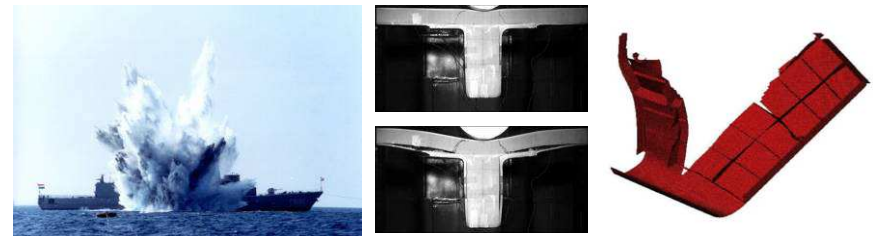


- *Simulation des écoulements (modèles-essais-calculs, configurations réalistes, formes innovantes, optimisation)*
- *Contrôle des écoulements (approches théoriques, technologies d'actionneurs)*

Tenue des structures aux sollicitations sévères

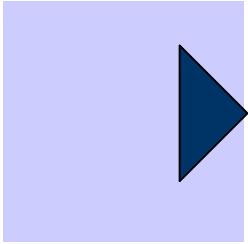


Survivabilité des plateformes militaires



- *Connaissance des sollicitations en conditions sévères*
- *Ruine des structures (comportement dynamique, endommagement, résistance résiduelle)*
- *Systèmes de monitoring in-situ d'intégrité des structures*





Domaine Scientifique 3

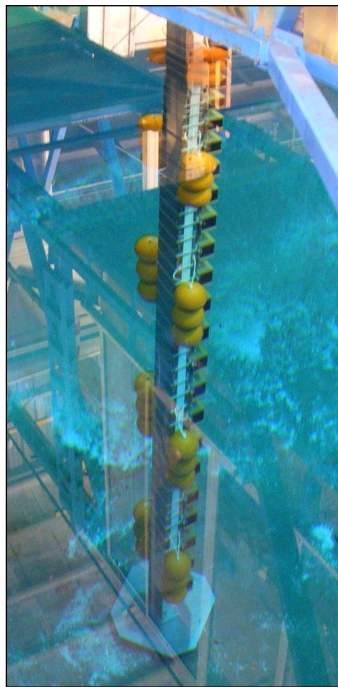
Ondes acoustiques et radioélectriques (Ondes)

Philippe Pouliguen

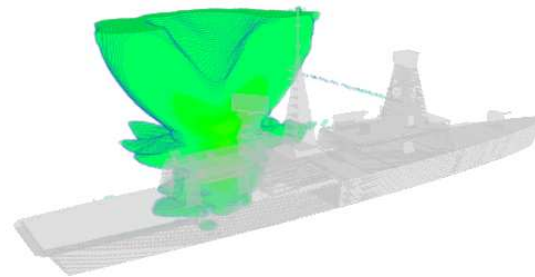
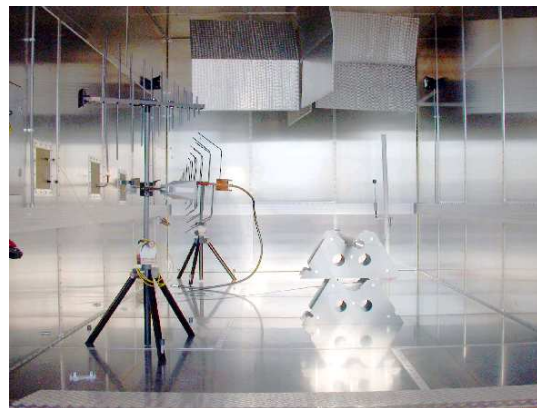


Périmètre du domaine « ondes acoustiques et radioélectriques »

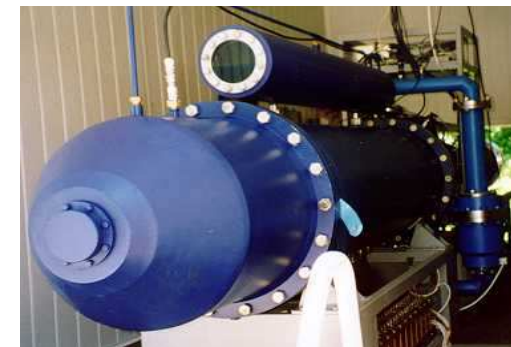
- Télécommunications
- Détection / Imagerie
- Guerre électronique
(Furtivité / contre-mesures)



- Compatibilité électromagnétique

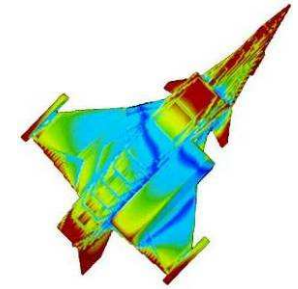


- Agressions électromagnétiques
- Armes à énergie dirigée
(Génération / Protection)





Priorités proposées pour 2010 – 2012 (1)



Modélisations et simulations

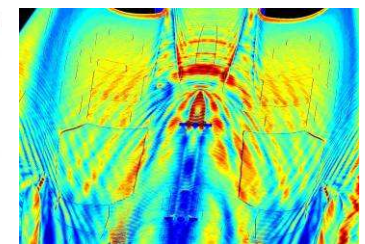
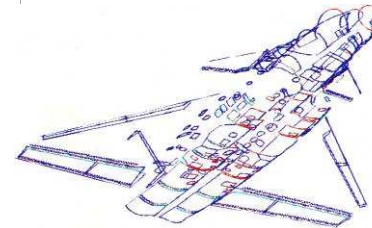
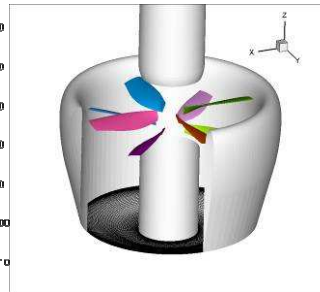
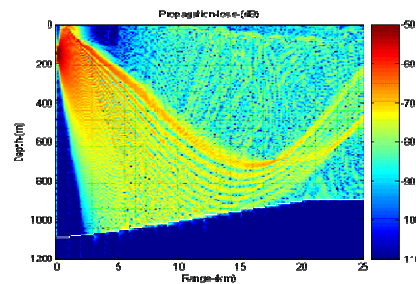
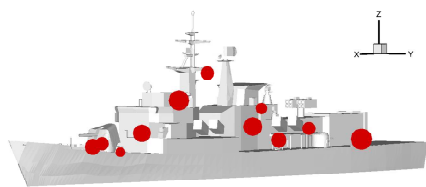
La place de la simulation dans le cycle de vie d'un produit doit être revue en fonction des critères technologique, économique, organisationnel et de complexité.

Besoins

- Modèles de rayonnement / propagation / SER / écho acoustique / susceptibilité / duels « vecteur – menace »...
- Différents niveaux de précision (conception, expertise, ETO...)

Axes d'effort

- Accélération des méthodes « exactes » (FMM, DDM...)
- Amélioration (précision et rapidité) des méthodes asymptotiques
- Hybridation de méthodes
- Méthodes analytiques / Méthodes stochastiques
- Modélisation des phénomènes de rayonnement en environnement (diffraction des surfaces de sol et de mer)





Priorités proposées pour 2010 – 2012 (2)

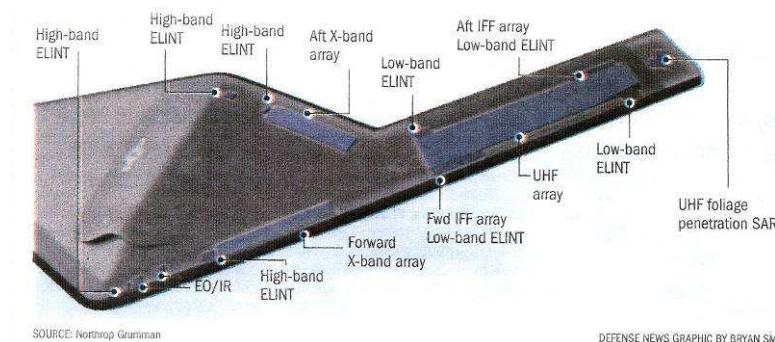
Applications des nouveaux matériaux / Métamatériaux

Applications – besoins

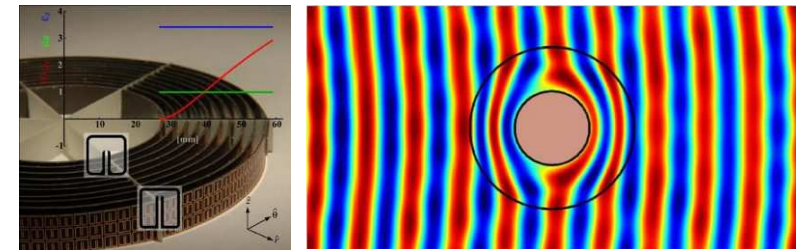
- Filtres, déphaseurs, coupleurs
- Fenêtres électromagnétiques
 - radômes contrôlables / conformables
- Antennes :
 - directives / découplées / miniatures / discrètes,
 - intégrables / conformables / adaptables,
 - multi-bandes / multi-fonctions
- Furtivité acoustique / électromagnétique
- CEM

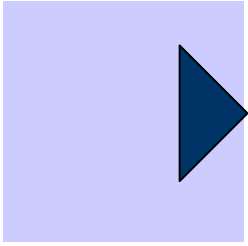
Axes d'effort

- Caractérisation / homogénéisation
- Largeur de bande
- Domaine angulaire
- Commande des propriétés
- Ecrans absorbants ultra fins
- Cloaking
- Réalisation technologique



Defense News (Juillet 2007)





Domaine Scientifique 4 Nanotechnologies (Nano)

Pascal Maigné



Thèmes

Nanoélectronique

Electronique moléculaire, Spintronique, Electronique organique

Nano et Micro systèmes

Senseurs et systèmes inertiels, Capteurs de grandeurs physiques, MEMS RF pour la guerre électronique et la détection radar, Composants opto-mécaniques, magnéto-mécaniques, Fiabilité – Tenue aux environnements sévères

Nanomatériaux

Protection individuelle du combattant, Textiles fonctionnalisés, Procédés bas-coût de synthèse des nano-objets

Nanobiotechnologies

Détection biologique - Dispositifs de microfluidique

Intégration de nanodispositifs

Capteurs communicants et autonomes


Priorités 2011-2012

- **Elaborations des nano-objets et nanomatériaux**
- **Nouvelles fonctionnalités pour la protection du combattant**



Orientation Nanotechnologies

Périmètre

- Nanoélectronique
Electronique moléculaire,
Spintronique,
Electronique organique
 - Nano (et Micro) systèmes
 - Nanomatériaux
 - Nanobiotechnologies
 - Nano (et Micro) dispositifs
- 

Besoin Défense

Performance (composants)
Compacité
Réduction des coûts
Faible consommation
Communications Radar
Guerre électronique
Surveillance
Ecran souple
Mémoires non volatiles
Insensibilité aux radiations



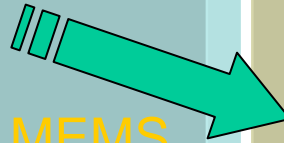
Orientation Nanotechnologies

Périmètre

- Nanoélectronique
- Nano (et Micro) systèmes
 - MEMS RF
 - Senseurs Inertiels
 - Pyro MEMS, Aero MEMS
- Nanomatériaux
- Nanobiotechnologies
- Nano (et Micro) dispositifs

Besoin Défense

Traitement des signaux HF
Gyroscopes, gyromètres
Capteurs en environnement
sévères
Limiteurs de Puissance
Dispositifs sécurisés
Nanodrones
Écoulement des fluides
Micro sources d'énergie





Orientation Nanotechnologies

Périmètre

- Nanoélectronique
- Nano (et Micro) systèmes
- **Nanomatériaux**
 - ⇒ Vêtements déperlants, Armure souple, Intégration des dispositifs de premiers soins,...
 - ⇒ Procédés de synthèse des nano-objets
- Nanobiotechnologies
- Nano (et Micro) dispositifs

Besoin Défense

Protection du combattant
Uniforme fonctionnalisé
Autonomie énergétique
Nano-antennes
Réduction des signatures
Détection IR non refroidie
Décontamination biologique
Récupération d'énergie
Stockage d'énergie



Orientation Nanotechnologies

Périmètre

- Nanoélectronique
- Nano (et Micro) systèmes
- Nanomatériaux
- **Nanobiotechnologies**
 - Capteurs B et C
 - Monitoring du combattant
- Nano (et Micro) dispositifs

Besoin Défense

Détection NRBC, performante portable, individuelle
Nez artificiel
Détection d'explosifs
Diagnostic sur site
Suivi des conditions physiologiques
Assistance médicale
Premiers soins à distance



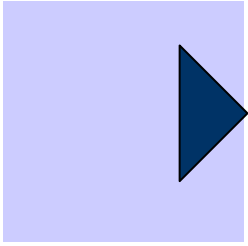
Orientation Nanotechnologies

Périmètre

- Nanoélectronique
 - Nano (et Micro) systèmes
 - Nanomatériaux
 - Nanobiotechnologies
 - Nano (et Micro) dispositifs
Capteur +
source d'énergie +
wireless
- 

Besoin Défense

IFF individuel
Réseaux de capteurs
Drones miniaturisés
Détection des menaces...



Domaine Scientifique 5 Photonique

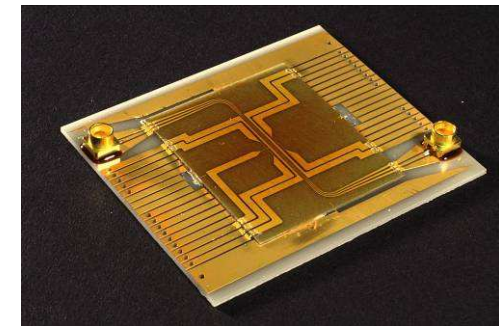
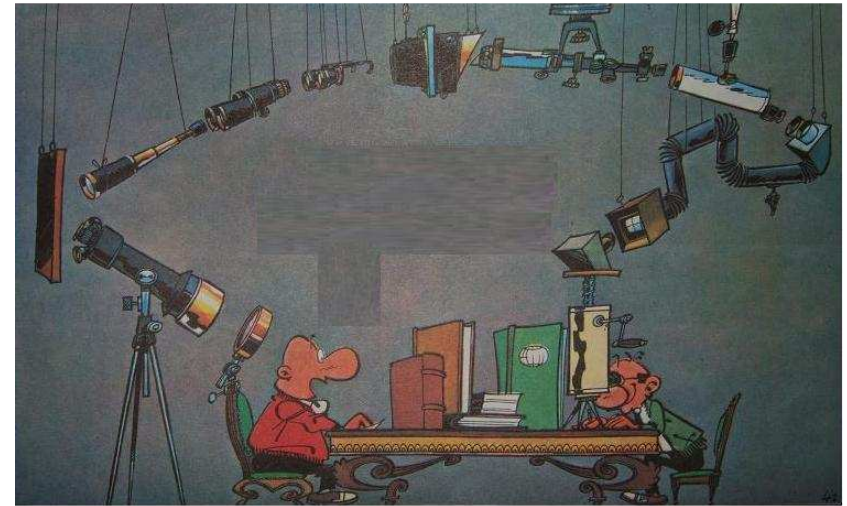
Bruno Desruelle

Philippe Adam



Périmètre

- Imagerie
 - Détecteurs
 - Imagerie haute résolution
 - Imagerie pénétrante, hyperspectrale
- Sources et systèmes laser
 - Nouvelles technologies laser
 - Utilisation des lasers femtoseconde
 - Techniques de spectroscopie
- Références temps-espace, information quantique
 - Horloges atomiques ultracompactes
 - Senseurs inertiels à ondes de matière
 - Calcul et communication quantiques

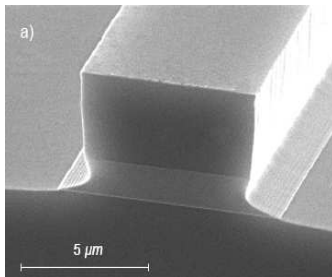




Priorités du domaine

Détection/neutralisation de matières dangereuses

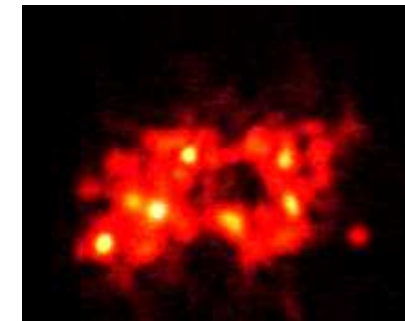
- L'imagerie pénétrante :
 - Imagerie millimétrique, THz, par rayons γ et rayons X
 - Interrogation neutronique,



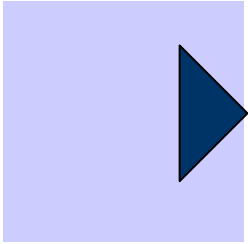
- La spectroscopie :
 - lasers à cascade quantique pour la spectro IR, spectro Raman UV, à peigne de fréquence

Lasers à impulsions brèves

- Les axes d'effort :
 - Amélioration de la qualité de faisceau, compensation des turbulences atmosphériques
 - Tests à grande distance
 - Modélisation



- Collaboration franco-canadienne



Domaine Scientifique 6

Matériaux, chimie et énergie

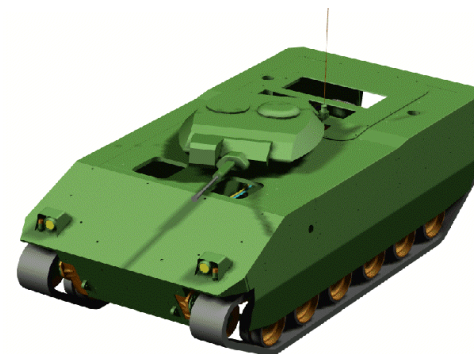
(MCE)

Philippe Masclet & Eric Lafontaine

Périmètre du domaine MCE (I – Besoins)



MATERIAUX
Structures
Protections
Moteurs
Signatures



CHIMIE
Menace NBC
Eco conception
Corrosion
Pyrotechnie



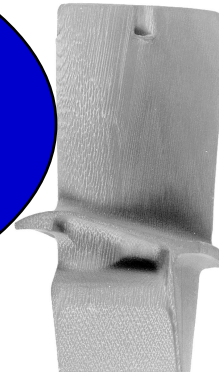
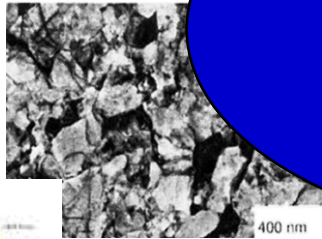
POS 2010
Applications
DEFENSE

ENERGIE
Electricité
Embarquée
Microsources
Carburants



Périmètre du domaine MCE (II – Axes thématiques)

**Matériaux
haute résistance
Thermostructuraux
Multifonctions
Métamatériaux...**



**Document de POS
2010**

**Procédés
et Catalyse
Détection B et C
Effets électrochimiques
et biofilm
Interfaces...**

**Hydrogène (PaC)
Carburants (propulsion)
Stockage/Génie électrique
Photovoltaïque
Récupération...**





Domaine Matériaux Chimie Energie 2010

Thèmes proposés en priorité

● Matériaux

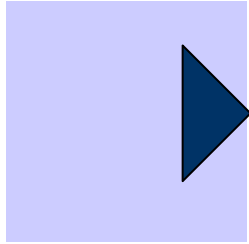
- Matériaux multifonctionnels de surfaces (furtivité, adhésion)
- Concepts avancés pour blindage et protection

● Chimie

- Ecoconception, procédés alternatifs durables
- Miniaturisation des techniques de détection de toxiques

● Energie

- Stockage chimique (ex : hydrogène solide) à haute fiabilité pour production d'énergie instantanée
- Récupération d'énergie renouvelable en environnement non coopératif (photovoltaïque, thermoélectrique, piezoélectrique, éolien, ...)



Domaine Scientifique 7 Biologie et biotechnologies (BIO)

Gilles Vergnaud





Plan de l'exposé

- Documents source, concertation « intradef »
- Contexte et environnement national et international
- Priorités





Concertation DGA-SSA

- DGA/Maîtrise NRBC (site du Bouchet, Pôle SHP, Métier NRBC, UM/NBC)
- Service de Santé des Armées (DCSSA, IRBA)
- MRIS : domaines «Homme et systèmes », «Matériaux, chimie et énergie », « Nanotechnologies », «Ondes acoustiques et radioélectriques », « Environnement »
- Convention DS du 29/06/2010 ...
 - Spécialisation, coopération sur l'essentiel



Sources

- Livre Blanc 2008
 - PS R&T
 - Rapport IRBA recherche 2009
- Documents de prospective ou programmation
 - Alliance Aviesan : ITMO (Institut Thématique Multi-organismes) « Maladies infectieuses »
 - ANR
 - Stratégie Nationale de Recherche et d'Innovation
 - National Strategy for Countering Biological Threats (USA, National Security Council, novembre 2009)
- Littérature plus spécialisée



Contexte et environnement

- Mise en place de l'Institut de Recherche Biomédicale des Armées
 - Brétigny (2013 ; 10 km de DGA/Maîtrise NRBC au Bouchet)
 - Entité de 500 personnes, recherche biomédicale y compris NRBC





Quelles conséquences stratégiques ?

- Réflexions sur le NRBC :
 - NR : DGA/MN acteur très secondaire
 - B et C : pas de collaboration interne DGA/MN en dépit de l'unité de lieu
 - Les modalités de la prise en compte du risque infectieux provoqué (OPEX ou Bioterrorisme sur territoire national) peuvent être reconsidérées

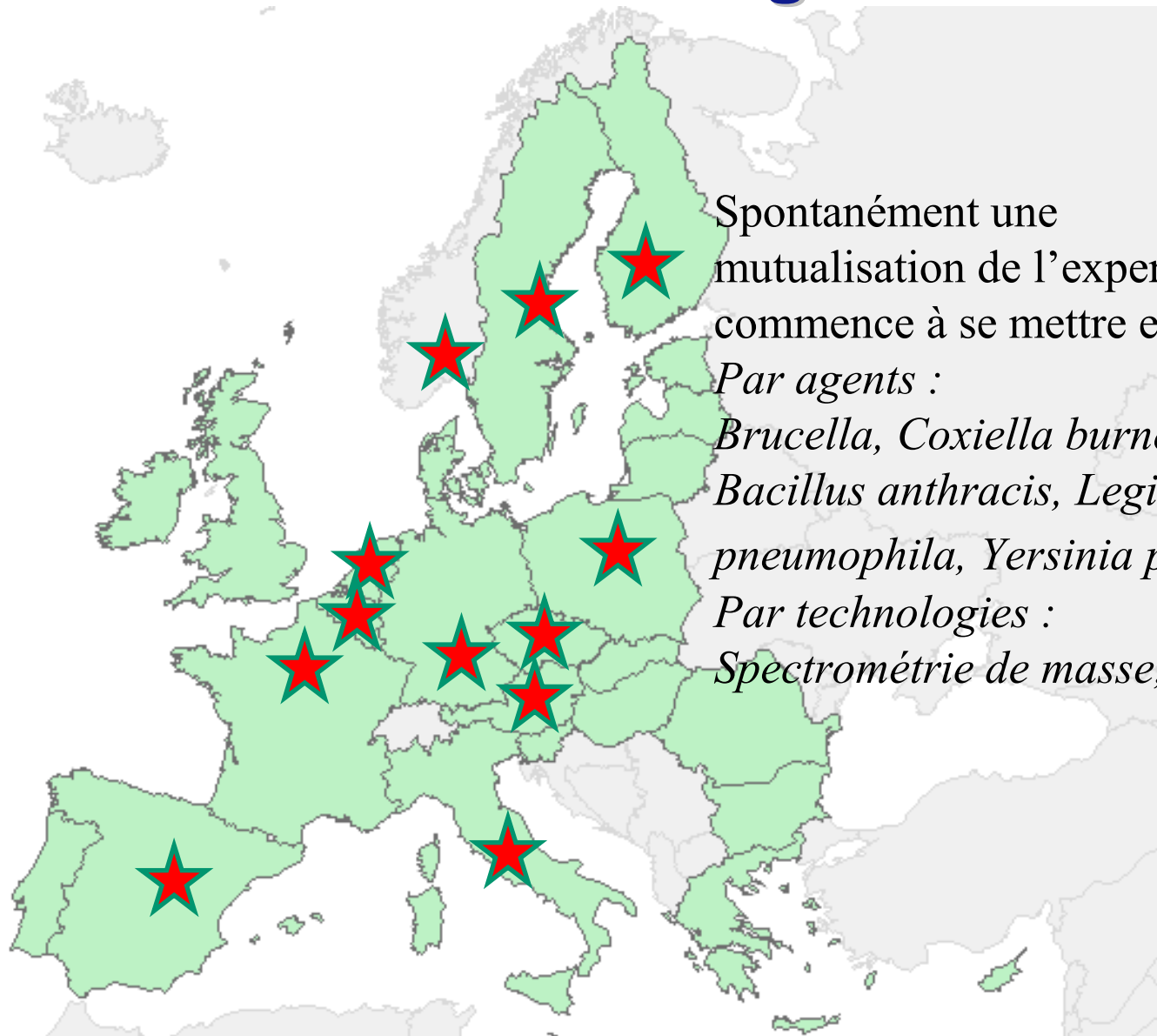




Coopération-spécialisation

- En France : ASTRID permettra le dépôt de projets conjoints équipes défense - équipes civiles
 - Le volet « recherche transverse » du programme sécurité de l'ANR est déjà une illustration
- En Europe : un rapprochement entre AED et commission (PCRD) pourrait permettre de constituer l'équivalent international

AED « Database of B-agents » : 12 pays



Spontanément une mutualisation de l'expertise commence à se mettre en place :

Par agents :

Brucella, Coxiella burnetii, Bacillus anthracis, Legionella pneumophila, Yersinia pestis ...

Par technologies :

Spectrométrie de masse, séquençage



Première priorité

- **Risque biologique, chimique et radiologique**
 - Connaissance des microorganismes pathogènes pour l'homme ou pour des ressources économiquement importantes (agriculture, élevage).
 - Bioépurateurs contre brûlures chimiques ou intoxications par organophosphorés.
 - Évaluation d'approches nouvelles de manipulation des réponses cellulaires à l'irradiation et de thérapie cellulaire ou génique.



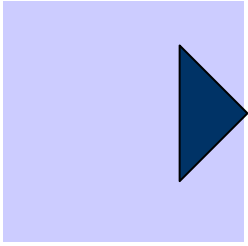
Deuxième priorité

- **Analyse d'un échantillon biologique ou chimique environnemental voire clinique**
 - Intégration de systèmes et technologies permettant d'extraire de matrices complexes les acides nucléiques ou autres molécules pertinentes présents même en très faibles quantités.
 - Établissement de l'inventaire du matériel génétique présent dans un échantillon.
 - Évaluation du potentiel d'approches alternatives telles que la spectrométrie de masse sur échantillons complexes.
 - Priorité aux approches compatibles avec des exigences d'analyses rapides et transposables sur le terrain.



Plan du chapitre « biologie-biotechnologies »

- Protection physique individuelle et collective
- Détection et diagnostic
- Identification et filière de la preuve
- Lutte contre la prolifération
- Décontamination
- Contre-mesures médicales
- Priorités

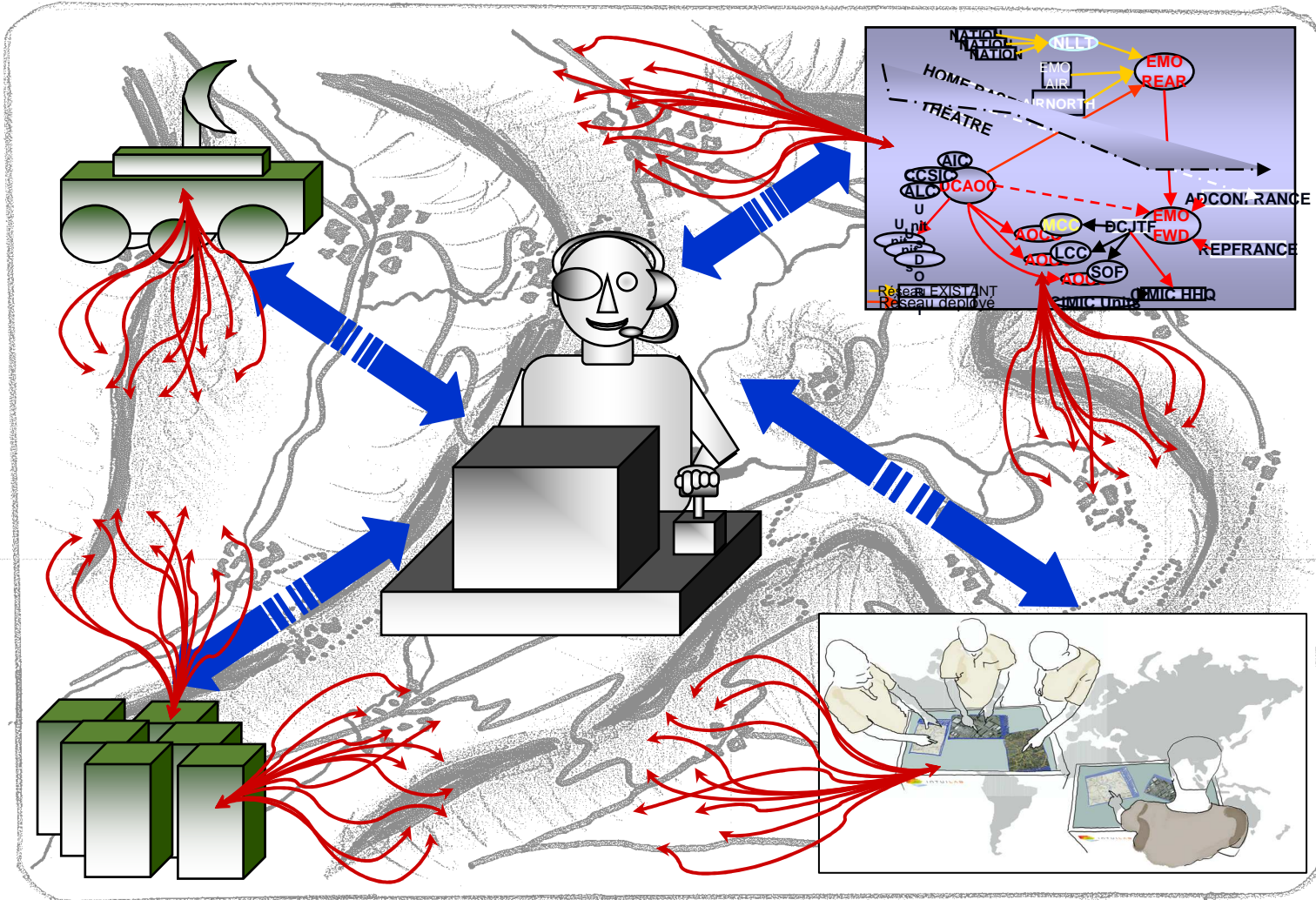


Domaine Scientifique 8 Homme et Systèmes (H&S)

Didier Bazalgette



Contexte



► Priorités

• Interaction

- Navigation dans les connaissances
- Information design
- Initiative mixte
- Confiance et risque
- Support à la décision
- Transferts du quotidien

• Monitoring

- Santé
- Cognitif
- Décisionnel
- Individuel
- Collectif

• Travail collaboratif

- Petit groupe
- Grand groupe
- Organisations dynamiques
- Aspects culturels

Méthodes – Analyse – Modélisation
Approche pluridisciplinaire obligatoire

Thèmes d'intérêt - Orientations

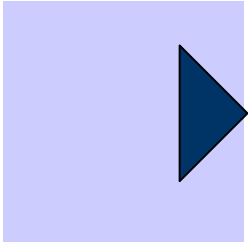
Monitoring – Interactions – Travail collaboratif

Protection et vulnérabilité du combattant
Nanotechnologies et équipement – Protection psychologique ...PTSD

Formation et entraînement
Réalité virtuelle et augmentée – Formation ... Embedded training

Neuro-ergonomie – Socio-ergonomie – Psycho-ergonomie
Application de la neurophysiologie, de la sociologie de la psychologie
à de nouveaux concepts d'outils, d'IHM ou d'interactions

Approche pluridisciplinaire obligatoire



Domaine Scientifique 9 Environnement et géosciences (ENV)

Elisabeth Gibert- Brunet



Domaine 9 : Environnement et Géosciences

THÈMES

- **Domaine océanique.** *Bathymétrie, gravimétrie et géomagnétisme, océanographie acoustique, circulation océanique, houle et modélisation des états de la mer, océanographie biologique.*
- **L'atmosphère.** *Phénomènes atmosphériques locaux, systèmes précipitants, météorologie et physique de l'atmosphère, l'environnement spatial.*
- **Environnement terrestre.** *Les sols, avec caractérisation des états de surface, les interactions atmosphère/sols/végétation, le milieu urbain.*
- **Géographie numérique – Information géoréférencée**

AXES PRIORITAIRES

- **L'environnement côtier**
- **Les aérosols**
- **L'eau, vecteur de transport**



Domaine 9 : axes prioritaires

Connaissance des milieux, détermination et interprétation des paramètres

➡ Adaptabilité optimum

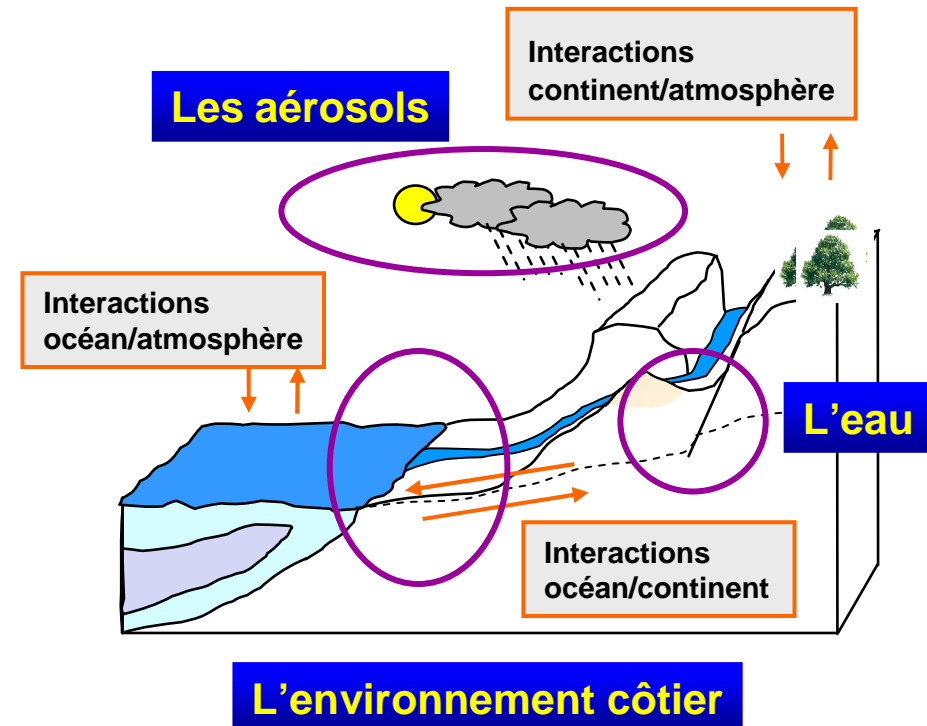
Objectifs opérationnels

➡ Aide à la décision

- Transmission,
- Visibilité, repérage,
- Guidage et navigation,
- Détection/discrétion,
- Renseignement

Développement des techniques

➡ Imagerie, observations satellitaires, scénarii prévisionnel avec acquisition, fusion et classification de données



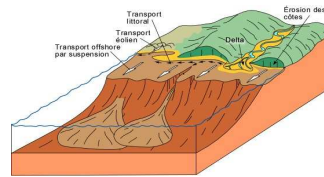


Priorités 2011-2012

L'environnement côtier



Lieu « privilégié » des théâtres d'opérations

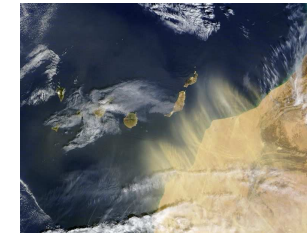
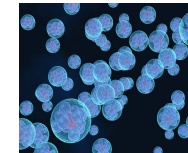


- *Processus physiques, biogéochimiques et sédimentaires*
- *Caractérisation acoustique,*
- *Modélisation des états de la mer,*
- *Érosion littorale et trait de côte,*

Les aérosols



Distorsion des phénomènes radiatifs et optiques - définition des fonds de scène



- *Tout le cycle atmosphérique,*
- *Impacts (bilan radiatif, rayonnements, etc.),*
- *Quantification et modélisation.*

L'eau, vecteur de transport



Évaluation des risques naturels, anthropiques et « supposés »

- *Détermination de précurseurs*
- *Technologies de détection ad hoc*