

Bienvenue au Webinaire

Numérique et mathématiques

Pour vous connecter à l'audio, cliquez en bas à gauche sur le picto téléphone et rejoignez-nous via la connexion audio de votre ordinateur ou par téléphone (cliquez sur appel internationaux pour avoir le numéro français).

Utilisez le formulaire Q&R pour vos questions sur l'AAPG

Utilisez le chat pour vos questions techniques

16 septembre 2019

Plan du webinaire

- Résultats édition 2019
- Appel générique 2020
 - Bonnes pratiques
 - Présentation de chaque axe suivi de questions/réponses

1032 projets retenus pour financement (981 en 2018)

- 601 Projets de Recherche Collaborative (PRC)
 - 332 Projets de Jeunes Chercheurs et Jeunes Chercheuses (JCJC)
 - 99 Projets de Recherche Collaborative – Entreprises (PRCE)
-
- Taux de sélection **15,7%** (41,7% en étape 1, 38,2% en étape 2) – 14,1% en 2018
-
- Budget alloué **422,2 M€** soit une augmentation de 28,3M€
 - Co-financement de l'AID de 2,5M€
-
- Liste complémentaire d'environ 150 projets (reliquats budgétaires - 31/12/2019)

Bilan 2019 – Numérique et mathématiques

AAPG – 10 comités d'évaluation – Soumissions des pré-propositions

- 860 projets éligibles (957 en 2018)
- Une baisse de 10% du nombre de projets soumis
- Un montant d'aide demandé de 332,8M€ (375 en 2018) soit une baisse de 11,2%
- Les 10 comités NuMa représentent 13,1% des dépôts (13,8% en 2018)

Bilan 2019 Numérique et mathématiques

AAPG – 10 comités d'évaluation – Sélection

Au 12/07/2019

Au 12/07/2018

- 171 projets retenus pour financement (171 en 2018)
- Un montant d'aide de 66,37M€ (65,9M€ en 2018)
- Un taux de sélection de **19,9%** (nb projets et aide) (17,9% en 2018)
- Les projets retenus représentent 16,5% du total ANR

Bilan 2019 Numérique et mathématiques

AAPG – 10 comités d'évaluation – Sélection

- Intelligence artificielle :**
- Priorité IA – abondement ~10M€
 - 4M€ : comité dédié (CES 23 – IA)
27 projets financés pour 10,75M€
Taux de sélection de 26%
 - Financement de 11 projets de plus dont 8 en numérique et mathématiques
- Technologies quantiques :**
- 12 projets financés pour 5,2M€
 - L'effort global pour la priorité "Technologies quantiques" devrait être de ~10 M€ (PRCI, QuantERA)
- Plan SHS :**
- 2 projets supplémentaires (« Révolution numérique » CES 38)

**CES AAPG NuMa, NuMa/SHS, NuMa/BS -
Edition 2018-2019 - Au 15/07/2019**

		Total (hors PRCI)					
		Nb projets éligibles phase 1	Montant d'aide demandé	Nb projets retenus	Montant d'aide alloué	% projets retenus	Taux de retour en aide demandée
NUMA	CE23 - Intelligence Artificielle	104	39 570 k€	27	10 756 k€	26,0%	27,2%
NUMA	CE24 - Micro et nanotechnologies pour le traitement de l'information et la communication	146	66 907 k€	25	12 379 k€	17,1%	18,5%
NUMA	CE25 - Infrastructures de communication hautes performances (réseau, calcul et stockage), Sciences et technologies logicielles	79	38 815 k€	14	6 379 k€	17,7%	16,4%
NUMA	CE33 - Interaction, Robotique	63	26 522 k€	11	4 514 k€	17,5%	17,0%
NUMA	CE40 - Mathématiques	89	20 336 k€	21	3 689 k€	23,6%	18,1%
NUMA	CE46 - Modèles numériques, simulation, applications	70	27 613 k€	11	4 705 k€	15,7%	17,0%
NUMA	CE47 - Technologies quantiques	43	17 531 k€	12	5 250 k€	27,9%	29,9%
NUMA	CE48 - informatique, automatique, traitement du signal	80	21 897 k€	16	4 087 k€	20,0%	18,7%
Total		674	259 191 k€	137	51 759 k€	20,3%	20,0%

CES NuMa/SHS et NuMa/BS (BioSanté)

NUMA/SHS	CE38 - Révolution numérique : rapports aux savoirs et à la culture	61	24 484 k€	14	6 842 k€	23%	27,9%
NUMA/BS	CE45 - Mathématique, sciences du numérique pour la biologie et la santé	125	49 158 k€	20	7 772 k€	16%	15,8%
Total		186	73 642 k€	34	14 614 k€	18,3%	19,8%
Total NuMa+NuMa/BS et NuMa/SHS		860	332 833 k€	171	66 374 k€	19,9%	19,9%

Plan d'action 2020

Appel à Projets Générique 2020

Programmation

Contexte : SNR – stratégie de l'Etat

Pilotage : MESRI-Alliances-CNRS-ANR + autres parties prenantes

49 axes scientifiques

- 36 axes dans 7 domaines disciplinaires
- 13 axes correspondant à des enjeux transverses

Sélection

Acteurs

- Comités d'évaluation présidés par un.e président-référent : principe d'évaluation par les pairs
- Opérateur : ANR

49 comités d'évaluation

- 10 opérés par NuMa dont 2 transverses

- Le déposant choisit le comité dans lequel il souhaite que son projet soit évalué.
- Pas de changement possible après le dépôt.

Appel générique 2019 – Axes Numérique et mathématiques

10 axes/comités d'évaluation dont **2 priorités nationales** et **2 comités transverses**

5.1 - Informatique, automatique, traitement du signal (CE48)

5.2 - Intelligence Artificielle (CE23)

5.3 - Micro et nanotechnologies pour le traitement de l'information et la communication (CE24)

5.4 - Réseaux de communication multi-usages, Infrastructures de hautes performances
- Sciences et technologies logicielles (CE25)

5.5 - Interaction, Robotique (CE33)

5.6 - Modèles numériques, simulation, applications (CE46)

5.7 - Technologies quantiques (CE47)

6.1 – Mathématiques (CE40)

8.5 - La Révolution numérique : rapports au savoir et à la culture (CE38)

8.6 - Mathématiques, sciences du numérique pour la biologie et la santé (CE45)

Collaborations internationales : PRCI et appels bi/multilatéraux

Les différents types de collaboration internationale à l'ANR

Trois types d'appels internationaux

- **L'instrument PRCI de l'appel à projet générique***
le projet doit inclure un partenaire international parmi la liste des pays avec lesquels l'ANR a signé un accord.
Logique thématique : des grands champs disciplinaires sont définis et la construction des projets répond donc à une logique **bottom-up** de créativité scientifique.
- **Appels spécifiques**
Les appels spécifiques correspondent à une stratégie de l'état ciblant une thématique et un ou des pays et sont donc conçus dans une logique **top-down**.
- **Appels multilatéraux, cofinancés ou non par la Commission Européenne**
Les appels relèvent d'actions stratégiques ou d'«opportunités» où le contexte et les forces en présence sur les périmètres thématique et géographique concernés doivent être analysées et discutées en amont de la participation de l'ANR.

Nécessité d'une articulation avec les actions nationales

*Possibilité également de déposer un PRC avec une équipe étrangère non financée dans le cadre d'un accord bilatéral

Actions internationales -PRCI

[Cf. tableau p. 51 de l'AAPG](#)

Pays (agences)	Thèmes de collaboration	Lead Agency	Comités d'évaluation concernés*
Brésil (FACEPE)	<ul style="list-style-type: none"> Technologies de l'information et de la communication Sciences humaines et sociales Matériaux Ingénierie, chimie, physique Environnement et ressources biologiques 	-	01, 02, 03, 04, 06, 07, 10, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49
Brésil (FAPESP)	<ul style="list-style-type: none"> Technologies de l'information et de la communication Sciences humaines et sociales Matériaux Ingénierie, chimie, physique Environnement et ressources biologiques 	ANR	01, 02, 03, 04, 06, 07, 10, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49
Canada – Québec (FRQSC)	Innovations sociales face aux changements démographiques et l'avenir du travail à l'ère numérique	ANR	26
Hong Kong (RGC)	Tous les champs disciplinaires financés par l'ANR et le RGC	-	Tous sauf 39
Russie (RSF)	<ul style="list-style-type: none"> Mathématiques Géoscience Océanographie 	-	01, 40, 49
Singapour (NRF)	<ul style="list-style-type: none"> Matériaux, nanotechnologies, nanosystèmes Sciences de l'information et de la communication comprenant les technologies quantiques et l'intelligence artificielle Applications des technologies numériques à la santé, à la mobilité durable, aux villes durables. 	-	08, 09, 10, 18, 22, 23, 24, 25, 33, 38, 42, 45, 46, 47, 48
Taiïwan (MOST)	Tous les champs disciplinaires financés par l'ANR et le MOST	-	Tous sauf 39
Allemagne (DFG)	Tous les champs disciplinaires financés par l'ANR et la DFG, sauf les sciences humaines et sociales**	DFG ⁽¹⁾	Tous sauf 26, 27, 28, 36, 41
Autriche (FWF)	Tous les champs disciplinaires financés par l'ANR et le FWF	FWF ⁽¹⁾	Tous
Luxembourg (FNR)	Tous les champs disciplinaires financés par l'ANR et le FNR	ANR	Tous
Suisse (FNS)	Tous les champs disciplinaires financés par l'ANR et le FNS	FNS ⁽¹⁾	Tous

Actions internationales

- 3 ERA-NETS du programme Future Emerging Technologies (CHIST-ERA, FLAG-ERA, QuantERA)
- Plan IA (Allemagne, Japon)
- Renforcement du couple franco-allemand (IA, cybersécurité)
- Collaboration transverse avec le département EERB (Belmont Forum, ICT-Agri)
- Collaboration transverse avec le département BS (CRCNS en neurosciences computationnelles)

Appel à Projets Générique 2020

Bonnes pratiques

➤ Lire les textes du [Plan d'action](#) et de [l'AAPG 2020](#)

- *Le périmètre de chacun de ces axes scientifiques, et donc du comité d'évaluation associé, est défini par un ensemble de thématiques, de disciplines, de mots-clefs et de codes ERC associés, sur lesquels doivent reposer votre choix.*
- *La capacité de votre projet à répondre aux enjeux de recherche de l'axe scientifique choisi est **un élément d'évaluation de l'étape 1**, Le choix de l'axe scientifique dans lequel soumettre votre projet, et par conséquent celui du comité d'évaluation scientifique associé, relève donc de **votre entière responsabilité.***

Appel à Projets Générique 2020

Bonnes pratiques

- Examiner la liste des membres du comité de l'AAPG 2019 (renouvellement par tiers tous les ans).
- Regarder la liste des projets sélectionnés les années précédentes (titre, coordinateur-trice)

Horaire	Contenu	Intervenant
9h30 à 9h50	Présentation des résultats de l'AAPG 2019 - présentation de l'AAPG 2020 – Présentation des appels internationaux et spécifiques	Martine Garnier-Rizet
9h50 à 9h55	<i>5.1. Fondements du numérique : informatique, automatique, traitement du signal</i>	Eugenio Echagüe Mamadou Mboup
9h55 à 10h05	<i>5.2. Intelligence artificielle</i>	M. Garnier-Rizet
10h05 à 10h15	Questions/réponses	
10h15 à 10h20	<i>5.3. Micro et nanotechnologies pour le traitement de l'information et la communication</i>	Fabien Guillot Pascal Royer
10h20 à 10h25	<i>5.4. Réseaux de communication multi-usages, infrastructures de hautes performances, Sciences et technologies logicielles</i>	Fatiha Boujdaine Clara Bertolissi
10h25 à 10h35	Questions/réponses	
10h35 à 10h40	<i>5.5. Interaction, robotique</i>	Romain Breitwieser M. Garnier-Rizet
10h40 à 10h45	<i>5.6. Modèles numériques, simulation, applications</i>	Cyril Demange
10h45 à 10h55	Questions/réponses	
10h55 à 11h05	Pause	
11h05 à 11h10	<i>5.7. Technologies quantiques</i>	Sergueï Fedortchenko Elisabeth Giacobino
11h10 à 11h15	<i>6.1. Mathématiques</i>	Eugenio Echagüe Mamadou Mboup
11h15 à 11h25	Questions/réponses	
11h25 à 11h30	<i>8.5. Mathématiques et sciences du numérique pour la biologie et la santé</i>	Fabien Guillot Christiane Brantlant Mamadou Mboup
11h30 à 11h40	Questions/réponses	
11h40 à 11h45	<i>8.6. Révolution numérique : rapports au savoir et à la culture</i>	Catherine Sauvaget Sylvie Contrepois
11h45 à 11h55	Questions/réponses	
11h55 à 12h15	Questions/réponses générales	

AAPG 2020
10 axes
Sciences du numérique
et Mathématiques

5.1. Fondements du numérique : informatique, automatique, traitement du signal (CES 48)

Cet axe de recherche sollicite des projets de recherche amont visant l'excellence et la rupture dans les fondements de l'informatique, de l'automatique et du traitement du signal.

Point d'attention : les projets qui présentent une composante biologie ou santé sont à adresser dans l'axe transversal« Mathématiques et sciences du numérique pour la biologie et la santé».

Mots-clés : logique, calculabilité, décidabilité, complexité, informatique théorique, combinatoire, théorie des graphes, méthodes formelles, calcul, sémantique, cryptographie, algorithmique fondamentale, séquentielle ou distribuée, théorie des jeux, optimisation, traitement statistique du signal, détection-estimation, analyse et représentation, théorie de l'information, contrôle et optimisation, commande et observation, estimation et identification, systèmes dynamiques, théorie des systèmes et modélisation

Chiffres-clés 2019

5.1. Fondements du numérique : informatique, automatique, traitement du signal (CES 48)

Nombre de membres du comité 48 : 15

	Aide demandée Phase 1	Aide allouée	% aide	Nombre de pré- propositions éligibles phase I	Nb propositions retenues	Taux de sélection
5.1 CES 48	21,9 M€	4,09 M€	18,7%	80	16	20%

8 JCJC, 8 PRC, 0 PRCE

- Coût moyen d'un projet : JCJC 169 k€ ; PRC : 342 k€
- Nombre total de partenaires financés : 35 (8 en JCJC ; 27 en PRC)
- Nombre moyen de partenaires par projet : JCJC : 1 ; PRC : 3
- Aide moyenne par partenaire : JCJC 169 k€ ; PRC : 115 k€ ;

Liens avec autres axes, appels internationaux ou spécifiques

1. Fondements du numérique : informatique, automatique, traitement du signal (CES 48)

AAPG B8.5 : Domaines transversaux

« Mathématiques et sciences du numérique pour la biologie et la santé » (CE 45)

AAPG B5.2 : Domaine « Sciences du numérique »

« Intelligence artificielle » (CE 23)

AAPG D.7 : Appels à projets spécifiques en collaboration européenne ou internationale

CHIST-ERA 2019

« Novel Computational Approaches for Environmental Sustainability »

Ouverture en Novembre, clôture 1^{ère} phase début janvier (Préannonce courant septembre)

<http://www.chistera.eu/call-2019-draft-topics-keywords>

2 étapes de sélection. 12-18 projets internationaux sélectionnés. Budget ANR: 2M€.

La priorité de l'Etat « Intelligence artificielle » est principalement déclinée au sein de cet axe de recherche. Les projets des axes de recherche disciplinaires ou interdisciplinaires hors du domaine mais impliquant une composante IA sont également éligibles à cette priorité.

- Cet axe de recherche attend des recherches en intelligence artificielle portant, au sens large, sur l'apprentissage automatique et ses fondements mathématiques, ainsi que sur les approches symboliques, le traitement des données massives et la science des données, et la gestion des connaissances.

Les thèmes suivants sont donnés à titre indicatif :

- des méthodes et modèles permettant de gérer et exploiter de grands volumes de données, quels que soient leur variété (données structurées, textes, images, sons), leur mode de production (données d'observations, données de capteurs, données calculées, données de simulation) et leur qualité (données imparfaites, incomplètes, hétérogènes, parcimonieuses),
- l'extraction de connaissances et l'apprentissage : data mining et text mining, apprentissage automatique (supervisé, non supervisé, par renforcement, ...), constitution et annotation de corpus, conception de règles de décision complexes, modélisation de processus décisionnels et construction d'outils d'aide à la décision,
- des méthodes et modèles de gestion de connaissances, notamment la représentation des connaissances et les théories de raisonnement sur ces connaissances, les ontologies et leur utilisation dans l'enrichissement des données et dans la recherche d'information, les systèmes multi-agents et le web sémantique, etc.
- des projets de recherche visant à faire avancer l'état de l'art afin d'accomplir des tâches complexes (vision par ordinateur, traitement automatique des langues et de la parole, traduction automatique,...), développer des systèmes décisionnels autonomes ou permettant des interactions de haut niveau avec les utilisateurs humains.

Point d'attention : Les travaux contribuant aux recherches en interaction Humain-Machine et en Robotique sont à adresser dans l'axe « Interaction, robotique». Les travaux relevant des domaines santé, transport et sécurité, ou à l'interface entre IA et SHS, sont à adresser, respectivement, dans les axes transversaux « Mathématiques et sciences du numérique pour la biologie et la santé», « Sociétés urbaines, territoires, constructions et mobilité» et « Sécurité globale et cybersécurité» ou « Révolution numérique: rapports au savoir et à la culture».

Mots-clés : apprentissage automatique (supervisé, non supervisé, par renforcement,...), apprentissage de représentation et transfert de domaines, apprentissage à partir de données non structurées (données textuelles, tweets, blogs, et autres médias électroniques par exemple), modèles statistiques, optimisation, fouille de données, exploration de textes et de données (TDM), vision par ordinateur, analyse et interprétation de scènes, reconnaissance des formes, traitement automatique des langues et de la parole, traitement de données multimodales, aide à la décision, théorie des jeux, choix social computationnel, systèmes multi-agents, planification, recherche heuristique, satisfaction de contraintes, solveur SAT, extraction de connaissances, représentation des connaissances, raisonnement, ontologies, web sémantique, fusion, gestion de l'incertain ; données massives, nouveaux modèles de calcul distribué à large échelle sur les données, intelligence artificielle distribuée, indexation de contenus, recherche d'informations, visualisation de données, qualité des données, systèmes de confiance, protection de la vie privée, éthique, validation, certification, robustesse, explicabilité, causalité, reproductibilité.

Codes ERC associés : PE01, PE06, PE07.

	Aide demandée Phase 1	Aide allouée	% aide	Nombre de pré- propositions éligibles phase I	Nb propositions retenues	Taux de sélection
5.2 CES 23	39,57 M€	10,75 M€	27,2 %	104	27	26 %

13 JCJC, 9 PRC, 5 PRCE

- Coût moyen d'un projet par instrument :
 - JCJC : **221 k€**
 - PRC : **540 k€**
 - PRCE : **605 k€**

Liens avec autres
axes, appels
internationaux
ou spécifiques

5.2. Intelligence artificielle (CES 23)

AAPG 2020

5.5 - Interaction, Robotique (CE33)

8.5. Mathématiques et sciences du numérique pour la biologie et la santé (CES 45)

Etc.

CHIST-ERA 2019

Explainable Machine-Learning-based AI

Novel Computational Approaches for Environmental Sustainability

Ouverture en Novembre, clôture 1^{ère} phase début janvier (Préannonce courant septembre)

2 étapes de sélection

Budget : 15-20 M€ (12-18 projets sélectionnés), dont 2 M€ hors Top-Up d'aide ANR

Appel trilatéral ANR/DFG/JST

Appel ouvert depuis le 30/07, clôture le 25 octobre

Budget ~7,5M€,

Appel franco-allemand (ANR/PT-DLR)

Lancement avant fin 2019

5.3. Micro et nanotechnologies pour le traitement de l'information et la communication (CES 24)

Cet axe couvre les technologies clés génériques que sont l'électronique et la photonique pour l'information et la communication, l'intégration des dispositifs dans les systèmes, ou l'exploration de nouveaux paradigmes pour les prochaines générations de composants (neuromorphiques, bioinspirés, ...). Tous Les projets devront adresser des verrous scientifiques et technologiques bien identifiés des sciences et technologies de l'information et la communication. Ils chercheront à démontrer des améliorations de performances quantifiables, ou encore des ruptures par rapport aux connaissances existantes. Les projets ciblant des approches théoriques ou numériques (simulation et/ou conception des composants, circuits, matériaux, procédés, systèmes complexes) mais aussi des méthodologies génériques (conception, test, métrologie), ou encore l'étude de la fiabilité, la caractérisation avancée de matériaux ou de performances de nanodispositifs /composants élémentaires, s'inscrivent pleinement dans cet axe.

Aux échelles dimensionnelles concernées (micro et nano), les projets relèveront donc des 3 domaines suivants:

- matériaux pour composants et dispositifs: élaboration, fabrication, procédés...
- composants et dispositifs élémentaires: caractérisation, intégration, application...
- circuits, architectures et systèmes: conception, simulation, test...

5.3. Micro et nanotechnologies pour le traitement de l'information et la communication (CES 24)

Point d'attention : les projets traitant des technologies quantiques doivent être déposés dans l'axe « Technologies quantiques ».

Mots-clés : semi-conducteurs, matériaux, électronique (micro et nano), photonique (micro et nano), spintronique, métamatériaux, matériaux artificiels, procédés technologiques, conception, simulation, fabrication, caractérisation, instrumentation, dispositifs pour l'optique, optique non linéaire, champ proche optique, sources optiques, fibres optiques, composants millimétriques, THz, nanophotonique, plasmonique, électronique (organique, flexible), composants (alternatifs, neuromorphiques), composants pour l'IA, circuits et systèmes intégrés, Intégration 3D, intégration hétérogène, photodétection, imageurs, nouveaux paradigmes d'architectures, RF, micro-nanosystèmes, capteurs pour les TIC.

Codes ERC associés : PE02, PE03, PE05, PE07.

Chiffres-clés
2019

5.3. Micro et nanotechnologies pour le traitement de l'information et la communication (CES 24)

Nombre de membres du comité 24 : 20

	Aide demandée Phase 1	Aide allouée	% aide	Nombre de pré-propositions éligibles phase I	Nb propositions retenues	Taux de sélection
5.3 CES 24	66,9 M€	12,4 M€	18,5%	146	25	17,1%

6 JCJC, 15 PRC, 4 PRCE

- Coût moyen d'un projet financé par instrument :
 - JCJC **245 k€**
 - PRC : **570 k€**
 - PRCE : **586 k€**

**AAPG
2020** 5.4. Réseaux de communication multi-usages, infrastructures de hautes performances, Sciences et technologies logicielles (CES 25)

Cet axe de recherche traite des propositions qui visent la levée de verrous de recherche fondamentale ou appliquée autour de trois grands domaines, parfois combinés :

- Les réseaux de communication en tant qu'objet d'étude sur l'ensemble des maillons les constituant, prenant en compte leurs multiples topologies (réseaux ad hoc, pair à pair, mesh, ...), débits (communications haut débit versus réseaux d'objets) et usages. De la couche physique, incluant les antennes et ses interactions avec le réseau, jusqu'à l'exploration de conditions d'usage différenciés et en mobilité, justifiant des analyses en termes de disponibilité et fiabilité, et autorisant des services sensibles au contexte, cet axe de recherche s'appuie également sur les avancées en matière de normalisation (5G, 5G+) et réseaux du futur (air-sol, satellitaire, ...)

AAPG 2020 5.4. Réseaux de communication multi-usages, infrastructures de hautes performances, Sciences et technologies logicielles (CES

25)

- Les infrastructures de communication et de calcul haute performance permettant le développement de modèles de calcul, d'algorithmes et de techniques de parallélisme massif, l'optimisation et la gestion dynamique des ressources en s'appuyant sur des propriétés et mesures quantitatives (performance, robustesse, mémoire, énergie), les environnements de programmation et l'algorithmique pour l'exascale. En relation avec le sous-axe précédent et dans le contexte de calculs haute performance, l'étude de la répartition de calcul sur diverses topologies et architectures de réseaux (« edge cloud », fog, cloud, cache, etc.) ainsi que les divers aspects de virtualisation d'applications, de serveurs, de réseaux (SDN), etc.
- Les développements en matière de sciences et technologies logicielles. Portant à la fois sur les nouveaux langages de programmation, dont les langages dédiés «DSL», et sur l'ingénierie logicielle de conception associée (par exemple, ingénierie dirigée par les modèles), l'exploration de techniques avancées en matière de multi-modélisation, de gestion de la variabilité et d'adaptabilité pour la conception de lignes de produits, en facilitant l'analyse de programmes, la vérification et la certification logicielles. Ce sous-axe vise également l'élaboration de technologies logicielles pour les systèmes embarqués intégrant leurs divers aspects et contraintes (temps-réel, mixtes, criticités mixtes, logiciel prépondérant, cyber-physiques, ...)

AAPG 2020 5.4. Réseaux de communication multi-usages, infrastructures de hautes performances, Sciences et technologies logicielles (CES 25)

Point d'attention :

Mots-clés : systèmes d'exploitation, OS temps réel, intergiciels, virtualisation, systèmes auto-adaptatifs; systèmes embarqués, objets connectés, architectures matérielles hétérogènes; prototypage virtuel, composition de services, programmation Web, plates-formes de services; compilation optimisée vers des architectures centralisées ou parallèles (multi-coeurs), modèles de calcul pour le parallélisme, systèmes et algorithmique distribués, technologie blockchain; architectures logicielles, analyse de programmes, vérification, preuve de propriétés de sûreté et de sécurité, méthodes de test et débogage; communications optiques, communication radio, architecture et programmabilité des systèmes de communication, fiabilité et disponibilité, mobilité, passage à l'échelle, élasticité, efficacité énergétique, plans de contrôle, de gestion et d'information; accélérateurs hardware, parallélisme massif, cloud, orchestration et optimisation des ressources de communication/exécution/stockage, assurance de QoS et SLA, data analytics pour l'optimisation des réseaux, sécurité de bout en bout, gestion des infrastructures partagées, services sensibles au contexte, interface service-infrastructure.

Codes ERC associés : PE06, PE07

Chiffres-clés 2019 Réseaux de communication multi-usages, infrastructures de hautes performances, Sciences et technologies logicielles (CES 25)

Nombre de membres du comité 25 :

25)

	Aide demandée Phase 1	Aide allouée	% aide	Nombre de pré-propositions éligibles phase I	Nb propositions retenues	Taux de sélection
5.4 CES 25	38,8 M€	6,4 M€	16,4 %	79	14	17,7 %

6 JCJC, 4 PRC, 4 PRCE

- Coût moyen d'un projet par instrument :
 - JCJC : **216 k€**
 - PRC : **516 k€**
 - PRCE : **754 k€**

Les projets attendus dans cet axe de recherche concernent, d'une part l'interaction Humain-Machine dans toutes ses dimensions y compris le dialogue naturel et la création de contenus multimédias et d'autre part la robotique autonome et interactive dans toutes ses composantes (robotique de service, robotique médicale, robotique industrielle, systèmes coopératifs multi-robots). Des projets incluant des aspects éthiques sont encouragés.

Point d'attention : les projets de robotique manufacturière visant les performances industrielles plutôt que le développement de la robotique per se, sont à déposer dans l'axe « Usine du futur : Homme, organisation, technologies ».

Mots-clés : Mots-clés associés : **interfaces multi-sensorielles** (geste, mouvement, son, parole, ...), **apprentissage**, wearable computing, **réalité augmentée**, **réalité virtuelle**, **environnements immersifs**, conception centrée utilisateur, agents conversationnels, interfaces adaptables, interactions collaboratives, création de contenus multi-médias, données multi-sources, ergonomie des interfaces, humain augmenté, visualisation, vision, dialogue, interaction humain / données, humanoïdes, **robots aériens**, robots terrestres, véhicules autonomes, robots sous-marins, systèmes adaptables, exosquelettes, planification, architectures cognitives, autonomie décisionnelle, **collaboration humain-robot**, mobilité, **capteurs**, field robotics, systèmes multi-robots, psychologie cognitive, robotique sociale, robotique affective, informatique affective, robotique chirurgicale, interactions instruments/organes, robots mous (soft robotics), gestes médico-chirurgicaux-assistés par ordinateur, robotique manufacturière, cobots.

Codes ERC associés : PE06, PE07, LS09, LS05, SH04.

Nombre de membres du comité 33 : 17

	Aide demandée Phase 1	Aide allouée	% aide	Nombre de pré- propositions éligibles phase I	Nb propositions retenues	Taux de sélection
5.5 CES 33	26,52 M€	4,51 M€	17 %	63	11	17,5 %

6 JCJC, 3 PRC, 2 PRCE

- Coût moyen d'un projet par instrument :
JCJC **252 k€**, PRC **555 k€**, PRCE **668 k€**
- Nombre total de partenaires financés : 26
6 en JCJC ; 10 en PRC ; 10 en PRCE
- Nombre moyen de partenaires par projet :
1 en JCJC ; 3,3 en PRC ; 5 en PRCE

Liens avec autres
axes, appels
internationaux
ou spécifiques

5.5. Interaction, robotique (CES 33)

Plan d'action → B8.13 : Domaines transversaux (CES 10)

« Industrie et usine du futur : Homme, organisation, technologies »

Responsable scientifique : Mamadou MBOUP mamadou.mboup@agencerecherche.fr

Des propositions multidisciplinaires rassemblant des experts probabilistes, analystes, statisticiens, data scientists, informaticiens sont encouragées afin de favoriser des ruptures disciplinaires permettant de gagner des ordres de grandeur en performance, coût, délai, qualité, volume, ...

Parmi les verrous à aborder on peut citer :

- dans les paradigmes de programmation liés aux architectures à venir, l'introduction de run-times, la visualisation in situ, la tolérance aux fautes ... (cadre « Post Moore era »),
- en algorithmiques et méthodes numériques : la construction et l'exploitation de modèles sur-rogate, le parallélisme temps/espace, le transfert des données etc. pour la partie logiciel et côté matériel, la consommation d'énergie, l'utilisation des mémoires NVM etc.,
- pour la modélisation de problèmes complexes : les problèmes d'assimilation –se mixant possiblement avec des « modèles de données » –, les analyses probabilistes, multi-échelles et multidisciplinaires, les méthodes d'optimisation (robustes, stochastiques...),
- développement de modèles et optimisation en vue du couplage et de l'interaction entre systèmes matériels et informatiques, les représentations virtuelles, les simulations et le monde physique : simulations temps réel et interactivité, quantification d'incertitudes, combinaison d'architectures computationnelles variées, conception de modèles évolutifs en fonction de l'exploitation de données, etc.

Sont attendus également dans cet axe de recherche les projets abordant des problématiques de modélisation numérique et de simulation dans un cadre plus applicatif comme l'énergie, le climat, l'environnement, la cosmologie, les smart cities, etc.

Mots-clés : calcul intensif, HPC, exascale, passage à l'échelle, scalabilité, performance, résilience / tolérance aux fautes; parallélisme massif, hiérarchique et hétérogène, architecture hétérogène, hybride, CPU, GPU, FPGA, multi-coeurs, cluster de machines; efficacité énergétique, optimisation,(quantification) incertitudes, multi-échelle, multi-physique, décomposition de domaine, assimilation et inversion de données, modélisation et simulation, jumeaux numériques, couplage de systèmes matériels et informatiques, co-design (logiciel, matériel, application), validation et vérification, bibliothèque de calcul scientifique, algèbre linéaire, langages de modélisation, workflows, pré et post-traitement (maillage, visualisation, ...), cycle de vie des données.

Codes ERC associés : PE01, PE06, PE07, PE08.

Nombre de membres du comité 46 :

	Aide demandée Phase 1	Aide allouée	% aide	Nombre de pré- propositions éligibles phase I	Nb propositions retenues	Taux de sélection
5.6 CES 46	27,6 M€	4,7 M€	17,0%	70	11	15,7%

4 JCJC, 5 PRC,
2 PRCE

- Aide moyenne demandée par instrument de financement :
 - JCJC : **221 k€**
 - PRC : **432 k€**
 - PRCE : **617 k€**

Cet axe de recherche permet de soutenir des actions de recherche en lien avec les domaines « Sciences de l'Énergie et des matériaux » et « Sciences du numérique ».

Il couvre les projets technologiques et scientifiques basés sur les concepts quantiques de superposition et d'intrication, dans les secteurs suivants :

- communications quantiques visant une sécurisation maximale,
- calcul quantique : processeurs et architectures quantiques basés sur des « qbits » et algorithmes quantiques, modèles et environnement de programmation pour le calcul quantique, applications pour le calcul quantique, etc.
- simulation quantique, méthodes et systèmes pour sa mise en œuvre,
- capteurs et métrologie quantiques (imagerie, notamment médicale, horloges atomiques, accéléromètres et gyromètres),
- recherches fondamentales et développement de nouveaux concepts pour mettre en œuvre ces technologies

Mots-clés : Optique quantique, sources de lumière quantique, communications quantiques, sécurisation, cryptographie, mémoires, répéteurs, communications multipartites, protocoles, simulation quantique, plateformes, méthodes de contrôle et de vérification, calcul et ordinateur quantiques, qubits, portes logiques, intégration, algorithmes, modèles et environnement de programmation pour le calcul quantique, correction d'erreur, métrologie quantique, capteurs, gravimètres, magnétomètres, accéléromètres, gyromètres, horloges atomiques, imagerie quantique, contrôle quantique optimal, feedback quantique, squeezing, mesures quantiques non-destructives, systèmes quantiques : atomes et ions piégés, atomes de Rydberg, boîtes quantiques, défauts des solides, ions de terre rare, matériaux 2D, graphene, spins électroniques et nucléaires, sciences de l'information quantique, superposition, intrication, décohérence, estimation, reconstruction des états quantiques, tomographie quantique, systèmes topologiques, processus indépendants des composants.

Codes ERC associés : PE02, PE03, PE06.

	Aide demandée Phase 1	Aide allouée	% aide	Nombre de pré- propositions éligibles phase I	Nb propositions retenues	Taux de sélection
5.7 CES 47	17,5 M€	5,2 M€	29,9%	43	12	27,9%

4 JCJC, 7 PRC, 1 PRCE

- Coût moyen d'un projet financé par instrument :
 - JCJC **310 k€**
 - PRC : **513 k€**
 - PRCE : **419 k€**

Cet axe de recherche traite des projets allant des aspects les plus fondamentaux aux plus appliqués, visant l'excellence et la rupture dans la recherche en mathématique.

L'axe transversal «Mathématiques et sciences du numérique pour la biologie et la santé » est plus adapté aux projets interdisciplinaires dont le consortium inclut des chercheurs du domaine de la biologie ou la santé.

Plus généralement, les projets de mathématiques en interaction effective avec d'autres disciplines peuvent être déposés dans les autres axes scientifiques.

Mots-clés : géométrie algébrique, arithmétique et différentielle, topologie, algèbre, théorie des nombres, systèmes dynamiques, équations différentielles ordinaires, analyse, analyse fonctionnelle, équations aux dérivées partielles, physique mathématique, probabilité, statistiques, analyse numérique, calcul scientifique, traitement des données, logique, mathématiques discrètes et combinatoire, cryptographie, modélisation, simulation, optimisation, contrôle, théorie des jeux, mathématiques pour le signal et l'image, histoire des mathématiques.

Codes ERC associés : PE01, PE06.

Nombre de membres du comité 40 : 17

	Aide demandée Phase 1	Aide allouée	% aide	Nombre de pré- propositions éligibles phase I	Nb propositions retenues	Taux de sélection
6.1 CES 40	51,65 M€	7,41 M€	18,1%	89	21	23,6%

8 JCJC, 13 PRC, 0 PRCE

- Coût moyen d'un projet : JCJC: 93 k€ ; PRC: 227 k€ ;
- Nombre total de partenaires financés : 50 (8 en JCJC ; 42 en PRC)
- Nombre moyen de partenaires par projet : JCJC : 1; PRC :3
- Aide moyenne par partenaire : JCJC: 93 k€ ; PRC : 80 k€

Liens avec autres
axes, appels
internationaux
ou spécifiques

6.1. Mathématiques (CES 40)

AAPG B8.5 : Domaines transversaux

« Mathématiques et sciences du numérique pour la biologie et la santé » (CE 45)

AAPG B8.5 : Domaines transversaux

« Sécurité globale - Cyber sécurité » (CE 39)

AAPG B5.2 : Domaine « Sciences du numérique »

« Intelligence artificielle » (CE 23)

AAPG B5.6 : Domaine « Sciences du numérique »

« Modèles numériques, simulation, applications » (CE 46)

8.5. Mathématiques et sciences du numérique pour la biologie et la santé (CES 45)

Cet axe permet de soutenir des projets de recherche interdisciplinaires associant des recherches et développements innovants dans les domaines de la biologie et de la santé, à l'élaboration de concepts et au développement de nouvelles méthodes en mathématique, informatique, automatique, physique, ou traitement du signal. Les projets déposés pourront concerner :

- Le développement de méthodes pour la collecte, l'extraction, la gestion, la sécurisation, l'appariement de données massives ou hétérogènes issues de sources diverses allant de la biologie omique, aux bases médico-administratives de données de santé (Système national des données de Santé) ou de tout autre source de données personnelles de santé pour la recherche préclinique, clinique, populationnelle ou épidémiologique, ou d'aide à la décision,
- l'analyse et la modélisation des données issues des approches omiques (transcriptomique, protéomique, ...), de biologie structurale, de la microscopie cellulaire et tissulaire, de l'imagerie ou de l'e-santé et la visualisation virtuelle et augmentée de ces données complexes multimodales, multi-échelles et de fort contenu,

8.5. Mathématiques et sciences du numérique pour la biologie et la santé (CES 45)

- le traitement des signaux et images médicales pour la segmentation, l'extraction et la caractérisation de l'information contenue, ainsi que la fusion d'informations multimodales, multi-échelles, morpho-fonctionnelles, dans l'objectif d'approfondir les connaissances en biologie et/ou de développer de nouvelles approches d'intérêt médical,
- l'analyse quantitative et la modélisation de processus biologiques et physiologiques permettant le développement d'approches prédictives en biologie et en santé, ainsi que les méthodes permettant leur confrontation aux données expérimentales, en particulier, l'assimilation de données et les approches d'apprentissage automatique,
- la simulation des systèmes biologiques complexes à l'aide du calcul scientifique et haute performance et l'optimisation associée, la simulation immersive (virtuelle et augmentée).

8.5. Mathématiques et sciences du numérique pour la biologie et la santé (CES 45)

Mots-clés : big data en biologie, apprentissage automatique à large échelle et intelligence artificielle pour les sciences du vivant, aide à la prise de décision, analyse prédictive, analyse et traitement de signaux et d'images, modélisations de processus biologiques, simulation en biologie, propriétés émergentes des systèmes biologiques, biologie computationnelle, bio-informatique, bio-mathématiques, e-santé, informatique médicale.

Codes ERC associés : LS01, LS02, LS03, LS05, LS07, PE01, PE06, PE07.

Chiffres-clés 8.5. Mathématiques et sciences du numérique pour la biologie et la santé (CES 45)

Nombre de membres du comité 45 : 23

	Aide demandée Phase 1	Aide allouée	% aide	Nombre de pré-propositions éligibles phase I	Nb propositions retenues	Taux de sélection
8.5 CES 45	49,1 M€	7,7 M€	15,8%	125	20	16%

8 JCJC, 11 PRC, 1 PRCE

- Coût moyen d'un projet financé :
 - JCJC **287 k€**
 - PRC : **454 k€**
 - PRCE : **469 k€**

8.6. Révolution numérique : rapports au savoir et à la culture (CES 38)

Cet axe permet de soutenir des actions de recherche interdisciplinaires en lien avec les deux grands domaines «Sciences du numérique» et «Sciences humaines et sociales».

Les projets attendus entreront dans l'un des deux grands domaines :

- Humanités numériques:
 - éducation et formation
 - création et partage des savoirs,
 - arts, culture et patrimoine.
- Sciences sociales computationnelles

8.6. Révolution numérique : rapports au savoir et à la culture (CES 38)

Point d'attention : les projets seront portés par une équipe ou un partenariat interdisciplinaire, réunissant des chercheurs en sciences et technologies du numérique et des chercheurs en sciences humaines et sociales. Les progrès visés peuvent concerner un seul champ disciplinaire (SHS ou STIC) s'ils mobilisent des concepts ou des outils issus d'avancées récentes de l'autre champ. Ces conditions explicitent un encouragement au dépôt de projets interdisciplinaires, indiquant en quoi et comment la co-construction d'objets de recherche communs, à l'interface des disciplines, permet de mieux formaliser des questionnements scientifiques et/ou contribuer au renouvellement des méthodologies. Cet axe ne concerne donc pas les projets qui mèneraient les deux types de recherche (SHS et STIC) dans deux séries disjointes de tâches.

Mots-clés : Scénarisation pédagogique, jeux sérieux et ludification, personnalisation et adaptation à l'apprenant, formation aux technologies numériques, littératie numérique, enseignement à distance, co-apprentissage, co-enseignement, école numérique et territoire connecté, environnement immersif (école, classe, outil), approches cognitives, sociologiques et anthropologique de l'apprentissage de/par le numérique, innovation pédagogique, numérique et transformation des pratiques de recherche et de savoir, accès aux publications et aux données de la recherche, crédibilité et vérification de l'information en ligne, éducation aux médias, analyse des discours et controverses, recours aux données massives et nouvelles capacités d'analyse, quantification de soi, sciences du comportement, humanités numériques, données ouvertes et données liées, approches numériques du patrimoine, patrimoine nativement numérique, modélisation des connaissances, accès à l'information, médiations culturelles et numérique, collections virtuelles, dispositifs immersifs et nomades, approche numérique de la création artistique, gouvernamentalité numérique / algorithmique, démocratie et débats citoyens dans le contexte numérique, analyse des politiques publiques via l'ouverture des données, sciences sociales computationnelles.

Nombre de membres du comité 45 :

	Aide demandée Phase 1	Aide allouée	% aide	Nombre de pré- propositions éligibles phase I	Nb propositions retenues	Taux de sélection
8.6 CES 38	24,48 M€	6,84 M€	27,9 %	61	14	23 %

4 JCJC, 4 PRC, 6 PRCE

- Coût moyen d'un projet par instrument :
 - JCJC : **228 k€**
 - PRC : **447 k€**
 - PRCE : **576 k€**

Merci de votre attention...