

## Plan d'action 2019

# Appel à projets générique 2019 V1.2

Date de publication  
26 juillet 2018

**ETAPE 1**  
**CLOTURE DE LA SOUMISSION**  
**DES PRE-PROPOSITIONS (PRC, PRCE, JCJC)**  
**ET DE L'ENREGISTREMENT (PRCI)**

**Le jeudi 25 octobre 2018 à 13h00 (heure de Paris)**

**ETAPE 2 : CLOTURE DE LA SOUMISSION**  
**DES PROPOSITIONS DETAILLEES**

La clôture de la soumission des propositions détaillées est prévue **fin Mars 2019**, la date et l'heure limites de soumission seront précisées lors de l'invitation à soumettre une proposition détaillée.

Avant de déposer une (pré)-proposition de projet de recherche, il est nécessaire de lire attentivement l'ensemble du présent document ainsi que le Guide de l'AAPG 2019 (disponible fin Août 2018 sur le site de l'ANR) et le règlement relatif aux modalités d'attribution des aides de l'ANR (<http://www.anr.fr/RF>)

## Table des matières

<b>A. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'APPEL A PROJETS GENERIQUE 2019</b> .....	<b>3</b>
<b>B. SOUMISSION, EVALUATION ET FINANCEMENT DES PROJETS DANS LE CADRE DE L'APPEL A PROJETS GENERIQUE 2019</b> .....	<b>3</b>
B.1. INSTRUMENTS DE FINANCEMENT .....	3
B.2. ÉLIGIBILITE DES PROJETS .....	4
B.3. REGLES RELATIVES A LA SOUMISSION .....	4
B.4. MODALITES DE SOUMISSION D'UN PROJET .....	4
B.5. SELECTION DES PROJETS .....	5
B.6. FINANCEMENT DES PROJETS .....	6
<b>C. DISPOSITIFS PARTICULIERS ET OBLIGATIONS REGLEMENTAIRES</b> .....	<b>6</b>
C.1. TRES GRANDES INFRASTRUCTURES DE RECHERCHE (TGIR) .....	6
C.2. POLES DE COMPETITIVITE .....	6
C.3. COFINANCEMENTS FRANÇAIS .....	7
C.4. PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES ET DONNEES DE LA RECHERCHE .....	7
C.5. ACCES AUX RESSOURCES GENETIQUES ET AUX CONNAISSANCES TRADITIONNELLES ASSOCIEES .....	7
<b>D. CRITERES D'EVALUATION DES PROJETS SOUMIS A L'APPEL A PROJETS GENERIQUE 2019</b> .....	<b>8</b>
<b>E. AXES SCIENTIFIQUES RELATIFS A L'APPEL A PROJETS GENERIQUE 2019</b> .....	<b>9</b>
E.1. DOMAINE « SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT » .....	9
E.2. DOMAINE « SCIENCES DE L'ENERGIE ET DES MATERIAUX » .....	12
E.3. DOMAINE « SCIENCES DE LA VIE » .....	16
E.4. DOMAINE « SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES » .....	22
E.5. DOMAINE « SCIENCES DU NUMERIQUE » .....	25
E.6. DOMAINE « MATHÉMATIQUES ET LEURS INTERACTIONS » .....	29
E.7. DOMAINE « PHYSIQUE DE LA MATIERE ; HAUTES ENERGIES ; PLANETE-UNIVERS » .....	30
E.8. DOMAINES TRANSVERSES .....	31



## A. Contexte et objectifs de l'Appel à projets générique 2019

**L'appel à projets générique 2019 (AAPG 2019) correspond à la composante « Recherche et Innovation » du Plan d'Action 2019 de l'ANR.**

L'AAPG 2019 s'adresse à toutes les communautés scientifiques et à tous les acteurs publics ou privés impliqués dans la recherche française, y compris les petites et moyennes entreprises (PME) et les très petites entreprises (TPE).

Il doit permettre aux chercheuses et chercheurs des différents champs disciplinaires, d'accéder, en complément des financements récurrents qui leur sont alloués, à des co-financements sur un grand nombre de thématiques de recherche, finalisées ou non.

La composante « **Recherche et Innovation** » du Plan d'Action 2019 de l'ANR qui porte l'AAPG 2019 a été structurée en **48 axes de recherche** :

- **35 axes de recherche** sont présentés au sein de 7 domaines **disciplinaires**
  - Sciences de l'environnement
  - Sciences de l'énergie et des matériaux
  - Sciences de la vie
  - Sciences humaines et sociales
  - Sciences du numérique
  - Mathématiques et leurs interactions
  - Physique de la matière, Hautes énergies, Planète-Univers.
- **13 axes de recherche** correspondent à des enjeux **transverses** (trans- ou interdisciplinaires) situés à la croisée de plusieurs secteurs scientifiques.

**Chaque axe de recherche correspond à un comité d'évaluation scientifique (CES).**

Les chercheuses et chercheurs, au moment de soumettre un projet, choisissent l'axe scientifique, et donc le comité d'évaluation scientifique, le plus en lien avec les objectifs de leur projet. **Ce choix ne peut être modifié au cours du processus de sélection.**

Les comités traitant des axes transverses ou interdisciplinaires ont une composition permettant de couvrir toutes les disciplines impliquées.

## B. Soumission, évaluation et financement des projets dans le cadre de l'appel à projets générique 2019

L'appel à projet générique est ouvert aux chercheuses et chercheurs titulaires appartenant à un organisme ou laboratoire de recherche public français ou à une société commerciale française conduisant des travaux de recherche et développement en France.

### B.1. Instruments de financement

L'AAPG 2019 utilise un ensemble d'instruments qui permettent de financer soit des projets de recherche individuelle portés par des jeunes chercheuses ou des jeunes chercheurs (**JCJC**), soit des projets de recherche collaborative entre entités publiques dans un contexte national (**PRC**) ou international (**PRCI**) et entre entités publiques et privées pouvant présenter une ouverture vers le monde de l'entreprise (**PRCE**). Les quatre instruments de financement proposés dans le cadre de l'appel à projets générique ont chacun leurs spécificités en termes de modalités de soumission et d'évaluation.

Les caractéristiques et attendus de ces différents instruments de financement sont rappelés dans le Plan d'action 2019 et détaillés dans le « Guide de l'AAPG 2019 ».<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Document disponible sur le site internet de l'ANR fin août-début septembre 2018. Le Guide de l'AAPG 2019 constitue pour les déposants, les experts et les membres de comité, la référence en matière de modalités de soumission, d'évaluation, de sélection et de financement.

Les chercheuses et chercheurs, au moment de soumettre un projet, devront choisir l'instrument le plus adapté en fonction des objectifs de leur projet. **Ce choix ne peut être modifié au cours du processus.**

## B.2. Eligibilité des projets

L'éligibilité des projets est examinée par l'ANR tout au long du processus de soumission, d'évaluation, de sélection et de financement sur la base des critères décrits dans le « Guide de l'AAPG 2019 ». **Tout projet déclaré non-éligible par l'ANR ne sera pas évalué.**

## B.3. Règles relatives à la soumission

- Une chercheuse ou un chercheur ne peut soumettre qu'un seul projet en tant que coordinatrice/coordonateur et ne peut être impliqué(e) (comme coordinatrice/ coordinateur ou responsable scientifique d'un partenaire de projet) dans plus de 3 projets soumis à l'ANR dans le cadre de l'appel à projets générique, y compris PRCI<sup>2</sup>, et dans le cadre des appels à projets bilatéraux spécifiques du plan d'action 2019.<sup>3</sup> Pour l'édition 2019 de l'AAPG, les appels à projets multilatéraux internationaux (Era-Net, JPI, Art. 185...) et les appels à projets MRSEI, Astrid et Astrid Maturation, LabCom et LabCom consolidation, Challenges, Chaires, Flashes... ne sont pas concernés par cette règle d'exclusion.<sup>4</sup>
- Une coordinatrice ou un coordinateur d'un projet PRC, PRCE, PRCI ou JCJC sélectionné à l'édition 2018 de l'appel à projets générique ne peut soumettre en tant que coordinatrice ou coordinateur un projet PRC, PRCE, PRCI ou JCJC à l'édition 2019 de l'appel à projets générique. Il peut néanmoins être responsable scientifique d'un partenaire ou participant à un projet soumis à l'édition 2019.
- Un porteur d'un projet JCJC ne peut être coordinatrice ou coordinateur d'un autre projet PRC, PRCE, PRCI ou JCJC de l'appel à projets générique pendant la durée de son projet JCJC. Il peut néanmoins être responsable scientifique d'un partenaire ou participant à un projet soumis à l'édition 2019.
- Une coordinatrice ou un coordinateur ne peut simultanément bénéficier d'un projet JCJC et d'un projet ATIP-Avenir, Momentum, Emergence, ERC ou Tremplin ERC.
- La coordinatrice ou le coordinateur du projet, l'instrument de financement et le comité d'évaluation scientifique définis lors de la soumission de la pré-proposition ne peuvent être modifiés au cours du processus de sélection de l'appel à projets générique 2019.

## B.4. Modalités de soumission d'un projet

Le formulaire de soumission doit être complété en ligne et les documents scientifiques (pré-proposition ou proposition), en format *pdf*, doivent être déposés sur le site de l'ANR.

Le descriptif des éléments attendus à présenter dans le document scientifique est donné dans le Guide de l'AAPG 2019. Le projet scientifique (rédigé en français ou en anglais) ne doit pas

<sup>2</sup> Dans le cadre d'un projet PRCI, le responsable scientifique du partenaire français est systématiquement considéré comme coordinateur. La limitation à trois participations comme coordinateur ou responsable scientifique de partenaire s'applique également à l'enregistrement des PRCI en phase 1. Par conséquent, un coordinateur d'une proposition PRCI enregistrée en phase 1 ne peut être coordinateur d'un autre projet de type PRC, PRCE ou JCJC dans le cadre de l'appel à projets générique, quel que soit le résultat de l'évaluation du projet PRC, PRCE ou JCJC à l'issue de l'étape 1.

<sup>3</sup> Dans le cadre d'un projet soumis à un appel bilatéral spécifique (i.e. Franco-Allemand, Franco-Japonais ou Franco-Québécois pour l'édition 2019, consulter le site internet de l'ANR pour les appels ouverts), le responsable scientifique du partenaire français est systématiquement considéré comme coordinateur. La limitation à trois participations comme coordinateur ou responsable scientifique de partenaire s'applique aux appels bilatéraux spécifiques et un coordinateur d'une proposition soumise à un appel bilatéral spécifique ne peut donc être coordinateur d'un autre projet de type PRC, PRCE, JCJC ou PRCI dans le cadre de l'appel à projets générique, quel que soit le résultat de l'évaluation du projet PRC, PRCE ou JCJC à l'issue de l'étape 1.

<sup>4</sup> Un chercheur peut soumettre un projet à l'appel à projets générique ou à un appel bilatéral spécifique et à un appel à projets MRSEI, Astrid, ou Astrid Maturation. Les objectifs scientifiques des projets soumis ne doivent cependant pas être majoritairement identiques (Voir la règle de similarité dans le « Guide de l'AAPG 2019 »).

excéder 4 pages (y compris la bibliographie, les schémas et références) pour la pré-proposition et 20 pages (y compris, la bibliographie<sup>5</sup>, les schémas et références) pour la proposition complète.

Les participants aux projets sont invités à renseigner en ligne leur identifiant ORCID.<sup>6</sup>

Lors de la phase de soumission, la coordinatrice ou le coordinateur et ses partenaires éventuels s'engagent à respecter la Charte nationale de déontologie des métiers de la recherche et la Charte d'intégrité scientifique et de déontologie de l'ANR. A ce titre, une attention devra être portée à une prise en compte de la dimension sexe et/ou genre dans le projet de recherche soumis et ce quel que soit le domaine de recherche. Par ailleurs, un engagement à respecter les obligations associées au Protocole de Nagoya et les obligations relatives à la loi « *Pour une République numérique* » en lien avec le plan national en faveur des archives ouvertes ([voir §C](#)) sera également demandé au moment de la soumission.

## B.5. Sélection des projets

La sélection des projets opérée par l'ANR est fondée sur le principe d'évaluation par les pairs. La sélection mise en place par l'ANR comprend l'organisation de comités et mobilise des experts extérieurs à ces comités.

Les comités d'évaluation scientifique (CES) sont composés de personnalités qualifiées françaises ou étrangères appartenant aux communautés de recherche concernées. Ils sont responsables de l'évaluation des pré-propositions ou des propositions en s'aidant exceptionnellement d'expertises externes en phase 1 et systématiquement en phase 2.

Chaque comité d'évaluation est présidé par une présidente-référente ou un président-référent formé(e) par l'ANR aux procédures relatives au processus de sélection et à la déontologie. Elle ou il anime un bureau du CES comprenant généralement deux vice-présidentes ou vice-présidents<sup>7</sup> qui l'assistent dans la préparation et dans les travaux du comité.

**Le choix du comité dans lequel le projet sera évalué, est réalisé par la coordinatrice ou le coordinateur de projet lors de la première étape de soumission et ne peut être modifié durant le processus de sélection.**

Les experts du (des) domaine(s) concerné(s) par le projet réalisent des évaluations écrites d'une ou plusieurs pré-propositions ou propositions détaillées sans participer aux réunions de comités. Les experts opèrent individuellement et dans la confidentialité, sans échange avec des tiers. Ils n'ont à leur disposition que les éléments constituant la pré-proposition et/ou la proposition détaillée, tels que complétés sur le site de soumission à la date et heure de clôture de l'appel.

**Les dispositions de la Charte de déontologie et intégrité scientifique de l'ANR<sup>8</sup> s'appliquent à l'ensemble des personnes mobilisées pour la sélection des projets.**

Le processus d'évaluation et de sélection des projets soumis dans le cadre de l'appel à projets générique 2019 se déroule en 2 étapes.<sup>9</sup> Le calendrier prévisionnel du processus de soumission, d'évaluation et de sélection est consultable sur le site de l'ANR. L'ensemble du processus est décrit en détail dans le « Guide de l'AAPG 2019 ».

<sup>5</sup> Pour l'édition 2019, les CV de la coordinatrice ou du coordinateur et de ses partenaires pourra intégrer les préprints (<https://fr.wikipedia.org/wiki/E-print>) non encore publiés dans des journaux scientifiques avec comité de lecture. De plus, l'ANR encourage le déposant à citer des préprints en particulier pour le référencement des données préliminaires.

<sup>6</sup> ORCID est un organisme à but non lucratif soutenu par une communauté mondiale de membres institutionnels, notamment des organismes de recherche, des éditeurs, des financiers, des associations professionnelles et d'autres intervenants dans l'écosystème de la recherche. Pour plus d'information ; <https://orcid.org>

<sup>7</sup> Selon la taille du comité, le nombre de vice-présidentes ou de vice-présidents peut aller de un à trois.

<sup>8</sup> <http://www.anr.fr/CharteDeontologieSelection>

<sup>9</sup> Le processus de sélection de l'appel générique a obtenu la certification ISO 9001 en mai 2018.

La première étape (hors PRCI qui ne sont soumis qu'à un enregistrement<sup>10</sup>) consiste à identifier les pré-propositions PRC, PRCE, JCJC pour lesquelles la rédaction d'une proposition détaillée se justifie notamment au regard de la qualité et de l'ambition scientifique.<sup>11</sup>

La deuxième étape (PRCI inclus) a pour objectif de sélectionner les meilleures propositions en évaluant, conformément aux principes internationaux de sélection compétitive des projets, la qualité et l'ambition scientifique, l'organisation du projet et les moyens mis en œuvre, l'impact et les retombées du projet décrits au sein d'une proposition détaillée.<sup>12</sup> Cette seconde étape s'appuie sur des expertises externes et sur l'évaluation réalisée par les membres du comité dans lequel la coordinatrice ou le coordinateur a soumis son projet. Cette seconde phase comprend également un droit de réponse aux expertises externes. La réponse du coordinateur ou de la coordinatrice aux expertises externes est prise en compte lors de la réunion de classement des projets sélectionnés en phase 2. Le classement opéré par le comité fait l'objet d'un consensus auquel le comité d'évaluation scientifique a abouti après débat sur chaque projet examiné. Un rapport d'évaluation du comité est envoyé à destination du porteur de projet. Il correspond au consensus obtenu par le comité d'évaluation en réunion.

## **B.6. Financement des projets**

A l'issue du processus d'évaluation et de sélection, la décision de sélection ou de non-sélection est prise par l'ANR sur la base des classements établis par les comités d'évaluation scientifique<sup>13</sup> et des orientations et priorités budgétaires approuvées par le MESRI. L'ANR publiera en juillet 2019 la liste des projets sélectionnés pour un début de financement possible dès octobre 2019.

Les propositions sélectionnées seront financées par l'ANR sous réserve de la signature d'une convention attributive d'aide avec chacun des partenaires bénéficiant d'une aide. Celle-ci peut parfois nécessiter la fourniture et l'analyse d'informations complémentaires (en particulier pour les sociétés : comptes sociaux, Kbis, informations sur les liens capitalistiques).

Les modalités d'attribution des aides de l'ANR sont précisées dans le « *Règlement relatif aux modalités d'attribution des aides* » (<http://www.anr.fr/RF>). Les partenaires sont invités à lire attentivement ce document afin de monter leur projet, notamment du point de vue budgétaire, conformément aux dispositions qui y sont décrites.

## **C. Dispositifs particuliers et obligations réglementaires**

### **C.1. Très grandes infrastructures de recherche (TGIR)**

Les projets s'appuyant sur les ressources des très grandes infrastructures de recherche (TGIR) sont invités à le préciser dès la soumission de la pré-proposition. Une démarche indépendante de la soumission du projet à l'ANR doit être entreprise pour s'assurer de l'obtention de telles ressources si elles conditionnent le bon déroulement du projet. Celle-ci pourra être motivée dans le cadre du dépôt de la proposition détaillée.

### **C.2. Pôles de compétitivité**

Les projets souhaitant bénéficier du label d'un ou plusieurs pôle(s) de compétitivité doivent le déclarer lors de la première étape du processus de sélection.<sup>14</sup>

<sup>10</sup> Pour l'instrument PRCI, la première phase de soumission à l'appel à projets générique 2019 consiste en un enregistrement. Tous les projets soumis à l'instrument PRCI en étape 1 sont invités à déposer une proposition pour la phase 2 sauf inéligibilité du projet enregistré (notamment en cas de double-coordination, cf. § B.3).

<sup>11</sup> A la fin de la première étape, de l'ordre de 2500 à 3000 déposants seront invités à soumettre une proposition détaillée.

<sup>12</sup> Les critères d'évaluation pour chaque des étapes du processus d'évaluation et de sélection sont donnés au § D

<sup>13</sup> L'ANR ne modifie pas les listes classées proposées par les comités.

<sup>14</sup> Aucune demande de labellisation ne pourra être acceptée en étape 2. Les projets PRCI sont exclus de cette procédure de demande de labellisation.

Dans le cas d'une demande de labellisation, la coordinatrice ou le coordinateur scientifique doit auparavant avoir recueilli l'accord des autres partenaires (y compris étrangers le cas échéant) de la pré-proposition. L'ensemble des partenaires du projet sont invités à prendre contact avec les pôles de compétitivité concernés **le plus précocement possible** et à s'informer des engagements qu'ils souscrivent en cas de soutien de ces pôles (notamment adhésion éventuelle au pôle, transmission des rapports intermédiaires et finaux du projet).

En cas de succès d'une proposition labellisée par un pôle de compétitivité, les informations relatives au suivi du projet seront mises à disposition des pôles de compétitivité. Le calendrier pour la labellisation est détaillé dans le « Guide de l'AAPG 2019 ».

### **C.3.Cofinancements français**

L'ANR établit des partenariats avec d'autres financeurs. La liste des cofinanceurs de l'appel à projets générique est mise à jour régulièrement sur la page de l'appel à projets générique du site internet de l'ANR.

En général, il ne s'agit pas d'un financement supplémentaire mais d'une contribution à l'aide demandée à l'ANR pour le projet, sauf dans les cas où une demande spécifique peut être faite directement auprès du partenaire cofinancier. Le cofinancement signifie que l'aide attribuée à un projet associe une contribution financière provenant de l'ANR et du partenaire cofinancier qui montre ainsi son intérêt pour les travaux de recherche qu'il souhaite soutenir.

Une coordinatrice ou un coordinateur de projet sélectionné peut refuser le cofinancement de son projet. De la même façon, elle ou il peut refuser la transmission à un organisme cofinancier des données concernant son projet en amont de la procédure d'évaluation.

### **C.4.Publications scientifiques et données de la recherche**

En tant que signataire de la « *Convention de partenariat en faveur des archives ouvertes et de la plateforme mutualisée HAL* »<sup>15</sup> aux côtés des organismes de recherche et d'enseignement, l'ANR s'appuie sur l'article 30 de la loi « *Pour une République numérique* »<sup>16</sup> et demande que toutes les publications consécutives aux projets qu'elle finance, soient déposées en texte intégral dans une archive ouverte, soit directement dans HAL soit par l'intermédiaire d'une archive institutionnelle locale.<sup>17</sup> Afin de favoriser la diffusion ouverte des données de recherche, l'ANR attire l'attention des déposants sur l'importance de considérer la question des données de recherche au moment du montage et tout au long du projet. Elle imposera un plan de gestion des données<sup>18</sup> (DMP) pour les projets financés à partir de 2019.

Pour des informations détaillées sur la démarche d'« *Optimisation du Partage et de l'Interopérabilité des Données de la Recherche* », les déposants sont invités à consulter le portail OPIDoR mis en ligne par l'Inist-CNRS : <https://opidor.fr>.

### **C.5. Accès aux ressources génétiques et aux connaissances traditionnelles associées**

Dans le contexte de l'application du protocole de Nagoya, l'ANR doit obtenir les récépissés de Déclarations de « *Due Diligence* » (DDD) pour les projets de recherche qu'elle finance. Cette mesure est applicable pour les projets financés en 2018 et les soumissionnaires aux appels 2019 seront invités à déclarer une potentielle utilisation de ressources génétiques durant leurs projets.

<sup>15</sup> Convention de partenariat en faveur des archives ouvertes et de la plateforme mutualisée HAL - 2 avril 2013

<sup>16</sup> Loi n° 2016-1321 du 7 octobre 2016 « *Pour une République numérique* »

<sup>17</sup> Le dépôt concerne a minima le manuscrit auteur accepté pour publication (AAM)

<sup>18</sup> Document formalisé, établi dès le démarrage d'un projet ou processus de recherche, le plan de gestion des données définit comment les données seront créées/collectées et la manière dont elles seront documentées, utilisées, gérées, partagées, protégées et conservées au cours et à l'issue du projet. Ce document sera, jusqu'à l'achèvement du projet, continuellement mis à jour.

Les DDD dans le cadre de travaux de recherche s'enregistrent directement en ligne via l'application dédiée sur le site du MESRI. Les accès peuvent être demandés au responsable de l'établissement d'accueil. Toutes les informations à l'adresse suivante : <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid37627/utilisation-ressources-genetiques-associees.html>

## D. Critères d'évaluation des projets soumis à l'appel à projets générique 2019

L'évaluation des pré-propositions et propositions est réalisée sur la base de critères utilisés à la fois par les membres de comité et par les experts externes :

- **Évaluation des pré-propositions** (étape 1)
  - *Qualité et ambition scientifique* (*critère discriminant*)
  - *Organisation et réalisation du projet*
- **Évaluation des propositions complètes** (étape 2)
  - *Qualité et ambition scientifique*
  - *Organisation et réalisation du projet*
  - *Impact et retombées du projet*

**Lors de l'évaluation en phase 1, le critère relatif à la « Qualité et ambition scientifique » est discriminant** (nécessité d'obtenir une notation A pour accéder à l'étape 2).

La différenciation des deux phases de sélection est opérée en utilisant la grille de lecture détaillée donnée ci-après et reprise dans le Guide de l'AAPG 2019.

### *Grille d'évaluation des projets soumis à l'appel à projets générique 2019*

#### **Étape 1 (évaluation des pré-propositions)**

##### **Qualité et ambition scientifique (critère discriminant : notation A obligatoire)**

- Clarté des objectifs et des hypothèses de recherche
- Caractère novateur, originalité, positionnement par rapport à l'état de l'art
- Pertinence de la méthodologie
- Capacité du projet à répondre aux enjeux de recherche de l'axe scientifique choisi

##### **Organisation et réalisation du projet**

- Compétence, expertise et implication du coordinateur scientifique et des partenaires
- *Pour les PRC/PRCE* : Qualité et complémentarité du consortium, qualité de la collaboration,  
ou  
*Pour les JCJC* : Apport du projet à la prise de responsabilité du porteur et au développement de son équipe

#### **Étape 2 (évaluation des propositions complètes)**

##### **Qualité et ambition scientifique**

- Clarté des objectifs et des hypothèses de recherche
- Caractère novateur, originalité, positionnement par rapport à l'état de l'art
- Pertinence de la méthodologie, gestion des risques scientifiques

## Organisation et réalisation du projet

- Compétence, expertise et implication du coordinateur scientifique et des partenaires
- *Pour les PRC/PRCE/PRCI* : Qualité et complémentarité du consortium, qualité de la collaboration,  
*ou*  
*Pour les JCJC* : Apport du projet à la prise de responsabilité du porteur et au développement de son équipe
- Adéquation des moyens mis en œuvre et demandés aux objectifs du projet

## Impact et retombées du projet

- Impact scientifique et impact potentiel dans les domaines économique, social ou culturel
- *Pour les PRC et JCJC* : Stratégie de diffusion et de valorisation des résultats y compris promotion de la culture scientifique,  
*ou*  
*Pour les PRCE* : Action de transfert de technologie et d'innovation vis-à-vis du monde socio-économique,  
*ou*  
*Pour les PRCI* : Equilibre et complémentarité des contributions scientifiques respectives des partenaires de chaque pays et valeur ajoutée ou bénéfique pour la France de la coopération européenne ou internationale.

*Les sous-critères relatifs aux critères principaux présentent un degré de détail adapté au contenu et à la taille du document scientifique. Les sous-critères constituent par ailleurs un guide, d'une part, pour le déposant afin de constituer son dossier et, d'autre part, pour l'évaluateur (membre de comité ou expert externe) afin de réaliser son expertise.*

## E. Axes scientifiques relatifs à l'appel à projets générique 2019

*Chaque axe scientifique correspond à un Comité d'évaluation scientifique*

### E.1. Domaine « Sciences de l'environnement »

**Contacts** : [Frederic.MONOT@agencerecherche.fr](mailto:Frederic.MONOT@agencerecherche.fr) ; [Maurice.HERAL@agencerecherche.fr](mailto:Maurice.HERAL@agencerecherche.fr)

#### 1.1. Terre fluide et solide

**Contacts** : [Celine.BILLIERE@agencerecherche.fr](mailto:Celine.BILLIERE@agencerecherche.fr) ; [Anne.LIEUTAUD@agencerecherche.fr](mailto:Anne.LIEUTAUD@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche concerne les projets qui visent à l'acquisition de connaissances fondamentales sur le fonctionnement de l'ensemble des compartiments (lithosphère, hydrosphère et océans, atmosphère, biosphère,...) de la Terre.<sup>19</sup> Son périmètre scientifique est défini par les thèmes suivants :

<sup>19</sup> Les projets traitant des paléo-environnements offrant des analogies avec l'ère Anthropocène (à partir du Quaternaire) sont traités dans cet axe alors que les projets traitant des paléo-environnements n'offrant pas d'analogie avec l'ère Anthropocène relèvent de l'axe « *Physique subatomique, sciences de l'Univers, structure et histoire de la Terre* ». Les recherches concernant l'utilisation de matières premières minérales pour des applications dans le domaine de l'Energie ne sont pas évaluées au sein de cet axe (voir axe « *Une énergie durable, propre, sûre et efficace* ». Les recherches concernant la connaissance des phénomènes extrêmes sont traitées dans cet axe. En revanche, celles visant sur ce même thème la prévision/alerte à courte échéance ou l'adaptation/remédiation, relèvent des axes « *Interactions Humains-Environnement* » ou « *Innovations scientifiques et technologiques pour accompagner la transition écologique* » selon les développements privilégiés. Les thématiques procédant de l'anthroposphère ne sont pas non plus traitées dans cet axe. Elles relèvent de l'axe « *Interactions Humains-Environnement* ».

- le fonctionnement et l'évolution du climat et des grands cycles,
- la caractérisation, la dynamique et le fonctionnement de la zone critique et de la biosphère associée,
- la connaissance des ressources minérales : gisements et impacts environnementaux.

**Mots-clés associés** : système Terre et interactions d'échelles, atmosphère, océan, cryosphère, surfaces continentales, interfaces, changement climatique, modèles climatiques, biosphère visible et invisible, gaz à effet de serre, aérosols, océan hauturier, chimie marine, géochimie, phénomènes extrêmes, cycles biogéochimiques, fonctionnement des sols, érosion, sédimentologie, pédogenèse, réponses de la zone critique aux changements globaux, hydrosphère, hydrologie, cycle du carbone, cycle de l'azote, zones humides, séries temporelles (incl. proxies) et rétro-analyses, couplages, assimilations, paléo-environnements analogues à ceux de l'ère Anthropocène, géodésie, genèse et potentiels des gisements de ressources minérales primaires, optimisation de l'exploitation des gisements, du sous-sol, de l'environnement minier.

**Codes ERC associés** : PE10, LS08.

## 1.2. Terre vivante

**Contacts** : [Antoine.MORISOT@agencerecherche.fr](mailto:Antoine.MORISOT@agencerecherche.fr) ; [Anne.LIEUTAUD@agencerecherche.fr](mailto:Anne.LIEUTAUD@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche concerne les projets qui visent l'acquisition de connaissances fondamentales sur la biodiversité et les dynamiques des écosystèmes continentaux et marins, peu ou pas anthropisés<sup>20</sup>, passés ou actuels. Son périmètre scientifique couvre :

- l'exploration globale de la biodiversité,
- l'origine, la caractérisation et l'évolution des espèces,
- la dynamique des espèces, des populations et des communautés et de leurs interactions,
- les dynamiques et adaptations comportementales des espèces, des populations et des communautés et de leurs interactions. Le spectre d'échelle peut aller du niveau moléculaire aux peuplements.
- l'ensemble des clades de ces écosystèmes.

**Mots-clés associés** : biodiversité, observation, espèces rares, espèces invasives, infrastructures écologiques, écosystèmes sols, forêts, milieux aquatiques, résilience, intégration des systèmes, expérimentation et modélisation de systèmes, réseaux trophiques, écologie, systématique, phylogénie, éthologie, génétique des populations, biologie, écologie fonctionnelle, sciences animales et végétales, phylo-géographie, modélisation, microbiologie, bio-géochimie.

**Codes ERC associés** : SH01, SH02, SH03, PE01, PE04, PE05, PE06, PE10, LS02, LS03, LS06, LS08, LS09.

## 1.3. Innovations scientifiques et technologiques pour accompagner la transition écologique

**Contacts** : [Melanie.PATEAU@agencerecherche.fr](mailto:Melanie.PATEAU@agencerecherche.fr) ; [Anne.LIEUTAUD@agencerecherche.fr](mailto:Anne.LIEUTAUD@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche concerne les projets de recherche sur les technologies de l'environnement dans le contexte des transitions écologiques et numériques, et notamment :

- le développement de capteurs pour la surveillance de l'environnement dans toutes ses composantes (*smart monitoring*),

<sup>20</sup> Les projets traitant de systèmes productifs ne relèvent pas de cet axe, mais de l'axe « Dynamique des socio-écosystèmes et de leurs composants en vue de leur gestion durable »

- des méthodes et des outils pour les services opérationnels de diagnostic, d'alerte et de crise environnementale,
- des méthodes et des outils de remédiation durable, de génie écologique, d'ingénierie climatique, des approches nouvelles visant la maîtrise de l'impact environnemental de filières économiques nouvelles ou en transition.

**Mots-clés associés :** *services et outils d'alerte pour les risques naturels et technologiques (effet cascade), technologies de remédiation durable, génie écologique (incl. phytoremédiation et bio-remédiation), ingénierie climatique, capteurs pour l'environnement, réseaux de capteurs, trains de technologies, traitement des polluants, des effluents et des déchets, mesure des GES et polluants atmosphériques, séquestration des GES, écoconception, chimie environnementale, pollution des eaux et sols, agroécosystèmes, socio-écosystèmes, biomimétisme.*

**Codes ERC associés :** LS08, LS09, PE02, PE03, PE04, PE05, PE06, PE07, PE08, PE09, PE10.

#### 1.4. Biologie des animaux, des organismes photosynthétiques et des microorganismes

**Contacts :** [Jannatul.MIA@agencerecherche.fr](mailto:Jannatul.MIA@agencerecherche.fr) ; [Isabelle.HIPPOLYTE@agencerecherche.fr](mailto:Isabelle.HIPPOLYTE@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche concerne des projets de recherche fondamentale ou appliquée de biologie des animaux d'élevage ou des espèces exploitées, de l'ensemble des organismes photosynthétiques, modèles inclus, et des organismes associés (microorganismes, microbiotes, ravageurs, pathogènes, auxiliaires...) et de leurs interactions.

Tous les niveaux de régulation (génomique, transcriptomique, épigénétique, traductionnel, post-traductionnel, métabolique, physiologique développemental...) sont concernés. Les projets s'inscrivent dans un continuum d'échelle, du gène, de la molécule à la population.

**Mots-clés associés :** *symbiose, parasitisme, allélopathie, synergie, pathogénicité, modèle, cultivée, adventice, aquatique, forestière, marine, fruitière, élevage, halieutique, pisciculture, terrestre, microbiologie, biologie, génétique, physiologie, génomique, protéomique, métabolomique, épigénétique, biochimie, bioinformatique, écophysiologie, génie génétique, transgène, modélisation, bio-contrôle.*

**Codes ERC associés :** LS02, LS03, LS06, LS08, LS09.

#### 1.5. Alimentation et systèmes alimentaires

**Contacts :** [Mariette.ELKHOURY@agencerecherche.fr](mailto:Mariette.ELKHOURY@agencerecherche.fr) ; [Isabelle.HIPPOLYTE@agencerecherche.fr](mailto:Isabelle.HIPPOLYTE@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche concerne des projets de recherche fondamentale ou appliquée sur l'alimentation, les systèmes alimentaires et la sécurité alimentaire mondiale. Ces projets peuvent notamment relever des thèmes suivants :

- la biologie de la nutrition humaine, sous réserve que les projets ne traitent pas de pathologies<sup>21</sup>,
- l'évolution des technologies et des procédés de transformation des aliments,
- la sécurité sanitaire des aliments,
- l'évolution des comportements de consommation alimentaire,
- les déterminants et les impacts des transitions alimentaires et de l'évolution des comportements de consommation
- l'organisation sociale et économique des systèmes alimentaires,

<sup>21</sup> qui relèvent du domaine « Sciences de la Vie ».

L'objectif général est de proposer une offre alimentaire répondant aux besoins des consommateurs, accessible à tous, favorable au bien-être et à la santé en développant une alimentation saine et durable basée sur un système économique résilient, qui crée des emplois, partage la valeur de façon équitable entre les acteurs et favorise le développement des nations et territoires.

**Mots-clés associés :** *approches multi-acteurs, prévention, populations spécifiques, pratiques de consommation, goût et sensorialité, accès à l'alimentation, gouvernance, marchés, distribution, compétitivité, conservation, pathogènes, décontamination, microbiote, procédés, ingénierie, physico-chimie, nutrition, protéines, épidémiologie, physiologie, microbiologie, économie, sociologie, anthropologies culturelles et biologiques, filières, « clean label »*

**Codes ERC associés :** LS09, PE01, PE04, PE05, PE06, PE07, PE08, SH01, SH02, SH03.

## 1.6. Dynamique des socio-écosystèmes et de leurs composants en vue de leur gestion durable

**Contacts :** [Audrey.ARNAULT@agencerecherche.fr](mailto:Audrey.ARNAULT@agencerecherche.fr) ;  
[Isabelle.HIPPOLYTE@agencerecherche.fr](mailto:Isabelle.HIPPOLYTE@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche concerne des projets de recherche fondamentale ou appliquée visant à comprendre la dynamique des écosystèmes de production en vue de leur gestion durable, à proposer des innovations pour la gestion intégrée et durable des socio-écosystèmes, à contribuer à l'élaboration de trajectoires et de scénarios pour l'accompagnement des transitions écologiques et numériques, notamment des projets traitant les thématiques suivantes :

- l'exploration de la biodiversité et des dynamiques d'adaptation des socio-écosystèmes,
- le rôle de la biodiversité et services écosystémiques associés dans les socio-écosystèmes,
- les interfaces et interactions entre écosystèmes productifs ou exploités et leur environnement,
- l'impact des pratiques des agroécosystèmes sur les changements environnementaux,
- l'origine, la caractérisation et l'évolution des espèces exploitées
- les altérations des écosystèmes aquatiques productifs (marins ou continentaux).

Les approches pluridisciplinaires sont bienvenues.

**Mots-clés associés :** *biodiversité, biosurveillance, biocontrôle, conception de systèmes et/ou de politiques agricoles, gestion de la santé animale et végétale, gestion des sols, grands cycles, biologie, écologie fonctionnelle, agronomie, sciences animales, sociologie, économie, géographie, sciences politiques, modélisation, génétique, physico-chimie, microbiologie, pratiques, droit de l'environnement, service écosystémique, paysage, approche multi-acteurs, formes d'agricultures, d'élevages, d'aquacultures et d'halieutique.*

**Codes ERC associés :** LS02, LS06, LS08, LS09, PE01, PE06, PE07, PE08, PE10, SH01, SH02, SH03.

## E.2. Domaine « Sciences de l'Energie et des matériaux »

**Contact :** [Olivier.SPALLA@agencerecherche.fr](mailto:Olivier.SPALLA@agencerecherche.fr) ; [Pascal.BAIN@agencerecherche.fr](mailto:Pascal.BAIN@agencerecherche.fr)

### 2.1. Une énergie durable, propre, sûre et efficace

**Contacts :** [Romain.BRISSE@agencerecherche.fr](mailto:Romain.BRISSE@agencerecherche.fr) ; [Linda.OUKACINE@agencerecherche.fr](mailto:Linda.OUKACINE@agencerecherche.fr) ;  
[Pascal.BAIN@agencerecherche.fr](mailto:Pascal.BAIN@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche a pour ambition de mobiliser toutes les capacités nationales de recherche afin de répondre aux enjeux de la transition énergétique pour une croissance verte

fixés par la loi du 18 août 2015 et dont les verrous scientifiques sont déclinés dans la Stratégie nationale de recherche sur l'Energie (SNRE). Sur l'ensemble de ces verrous (réduction de la consommation énergétique, des gaz à effet de serre, etc.) sont ainsi attendus des projets promouvant les approches systémiques et intégratives, la conception de nouveaux matériaux, de méthodes et de procédés ainsi que le rôle du numérique et des sciences humaines et sociales. Par ailleurs, l'axe est largement ouvert aux sciences fondamentales pour l'Energie à vocation essentiellement exploratoire. Il s'agit en effet de mobiliser toutes les disciplines scientifiques (chimie, géosciences, physique, mathématiques...) ne se reconnaissant pas classiquement dans la thématique « Energie » afin de produire les connaissances fondamentales et exploratoires, utiles à la transition énergétique et de préparer l'émergence d'idées radicalement nouvelles et de concepts en rupture par rapport aux paradigmes existants :

- sciences fondamentales pour l'énergie : recherches fondamentales, exploratoires, concept en rupture pour répondre aux enjeux à long terme de l'énergie,
- captage des énergies renouvelables, récupération des énergies de l'environnement,
- production propre d'hydrogène,
- production d'hydrocarbures de synthèse et de molécules plateformes à partir de CO<sub>2</sub> ; activation de petites molécules stables (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>, ...),
- stockage d'hydrogène, piles à combustible,
- stockage électrochimique : batteries et supercondensateurs,
- gestion dynamique des systèmes énergétiques : réseaux et stockages,
- usages durables du sous-sol dans une perspective énergétique dont le stockage temporaire d'énergie à faible impact environnemental,
- équipements et procédés industriels économes en énergie, capture et utilisation du CO<sub>2</sub>,
- efficacité énergétique et de la réduction des émissions des véhicules de transport (combustion, hybridation, optimisation globale de l'énergie à bord des véhicules...),
- efficacité des composants et infrastructures permettant une société numérique,
- transition énergétique et sciences humaines et sociales : approches intégratives des enjeux (politiques, sociétaux, économiques, environnementaux, territoriaux, technologiques ...) de l'énergie, lien avec les politiques climatiques d'atténuation et d'adaptation, représentations et nouvelles pratiques de l'énergie, etc.

Les projets relevant de la production de biomasse et de ses voies de transformation en bioénergies doivent être traités au sein de l'axe « Bioéconomie ».

**Mots-clés associés :** éolien, énergies marines, géothermie, hydroélectricité, solaire thermique, CSP, photovoltaïque, hydrogène-énergie, électrolyse, piles à combustible, carburants solaires, production bio-inspirée d'énergie, biopiles à combustible, energy harvesting, valorisation du CO<sub>2</sub>, cycle du carbone, power-to-X, stockage de l'énergie, stockage électrochimique, batteries, supercondensateurs, génie électrique, électronique de puissance, réseaux énergétiques intelligents, systèmes thermiques et thermodynamiques, efficacité énergétique, turbines, moteurs, équipements climatiques, chauffage, réfrigération, combustion propre, véhicules de transport et procédés industriels économes en énergie et en émissions de gaz à effet de serre, captage/transport/stockage du CO<sub>2</sub>, méthodologie d'exploration et d'évaluation du sous-sol, récupération et valorisation de la chaleur fatale, nucléaire, SHS & Energie, Numérique & Energie, sciences de base pour l'Energie, géosciences.

**Codes ERC associés :** LS09, PE01, PE02, PE03, PE04, PE05, PE06, PE07, PE08, PE10, SH01, SH02, SH03, SH06.

## 2.2. Polymères, composites, physique et chimie de la matière molle

**Contacts :** [Nela.ROY@agencerecherche.fr](mailto:Nela.ROY@agencerecherche.fr) ; [Leo.MAZEROLLES@agencerecherche.fr](mailto:Leo.MAZEROLLES@agencerecherche.fr)

Le périmètre de cet axe de recherche couvre :

- la conception et l'utilisation de nouveaux monomères, oligomères et polymères non-toxiques, la fonctionnalisation des polymères (naturels ou synthétiques) et la chimie macromoléculaire ainsi que le développement des voies de synthèse de matériaux polymères résistants à des conditions extrêmes, de résines pour matériaux composites conduisant à des polymérisations contrôlables à des températures modérées, ou de systèmes pour la fabrication additive. La proposition de chimie de synthèse de matériaux permettant le recyclage efficace des polymères sera également appréciée,
- la physique et ingénierie de la matière molle, où les propriétés résultent d'interactions, de structurations et de dynamique à différentes échelles spatiales et temporelles. Les projets portant sur la production de synthons qui grâce à leurs propriétés d'auto-assemblage ou d'auto-organisation permettant la construction d'organisations supramoléculaires sont attendus,
- l'élaboration de matériaux à base de polymères, possédant des propriétés particulières (thermomécaniques, auto-réparatrices...), pour des applications spécifiques (capteurs, membranes, textiles intelligents, etc),
- les concepts de formulation innovants, l'étude de relations structure-propriétés et leur compréhension ainsi que la modélisation multi-échelle de la matière molle, matériaux polymères, composites, nano-composites dans le but de prédire leurs propriétés, y compris en termes de vieillissement,
- les matériaux composites à matrice organique concernant différents secteurs industriels (aéronautique, automobile, bâtiment, énergies, santé ...) et les travaux visant à l'amélioration de leurs propriétés thermiques et mécaniques, à leur valorisation en terme de recyclage, ou à l'introduction de propriétés fonctionnelles par une structuration de la surface.

La communauté concernée associera chimistes, physico-chimistes et physiciens. Les projets s'inscriront dans quatre thématiques :

- chimie et synthèse des polymères,
- chimie et physico-chimie supramoléculaires et assemblage moléculaire,
- matériaux polymères et composites fonctionnels,
- surfaces et interfaces polymères.

**Mots-clés associés** : *conception, synthèse et propriétés d'objets moléculaires, supramoléculaires et macromoléculaires, chimie des polymères synthétiques, procédés de polymérisation y compris fabrication additive, élaboration et propriétés des matériaux polymères de fonction (composites, hybrides, biomatériaux, membranes, ...), procédés de mise en forme des polymères, durabilité et cycle de vie des systèmes supra et macromoléculaires, chimie et physique supramoléculaire, confinement, encapsulation, auto-assemblage, matériaux moléculaires et hybrides, films minces, systèmes bio-inspirés, résines d'imprégnation, matériaux composites à matrice organique, matière molle, fluides complexes, caractérisation structurale, fonctionnalisation, oligomères, polymères liquides, tensio-actifs, cristaux liquides, micelles, vésicules, colloïdes, gels et hydrogels, machines moléculaires, micro- et nanoréacteurs, systèmes stimulables, reconnaissance moléculaire, propriétés structurales et mécaniques des biomatériaux organiques, surface et interface, fabrication additive.*

**Codes ERC associés** : PE03, PE04, PE05, PE08.

### **2.3. Chimie moléculaire et procédés associés pour une chimie durable**

**Contacts** : [Camille.LEFLOCH@agencerecherche.fr](mailto:Camille.LEFLOCH@agencerecherche.fr) ;  
[Aurelie.PAQUIRISSAMY@agencerecherche.fr](mailto:Aurelie.PAQUIRISSAMY@agencerecherche.fr) ; [Virginie.VIDAL@agencerecherche.fr](mailto:Virginie.VIDAL@agencerecherche.fr)

La chimie moléculaire, la chimie durable et les procédés associés sont les bases incontournables de l'industrie chimique dont les produits sont utilisés par de nombreux autres secteurs. Aussi, toute avancée fondamentale, tout concept en rupture dans le domaine des

synthèses chimiques, le choix des matières premières employées, les molécules et composés, les procédés mis en œuvre, etc., sur lesquels pourront ensuite être développées des innovations de rupture, ont un grand potentiel d'application dont bénéficieront de nombreux acteurs industriels. Les projets pourront s'inscrire dans trois thématiques :

- le développement de nouveaux schémas réactionnels ou de nouvelles molécules (synthèse organique...). Des projets portant sur des voies de synthèse ou des procédés plus respectueux de l'environnement ainsi que sur la synthèse de molécules d'intérêt sont attendus,
- la catalyse en général (enzymatique, hétérogène, homogène ou multiple, assistée). La stabilité, le recyclage des catalyseurs ainsi que l'utilisation de métaux ou ligands non toxiques seront recherchés. L'association avec des procédés d'activation pourra également être abordée,
- les procédés éco-efficaces et les nouveaux milieux réactionnels. Le développement de procédés, de technologies nouvelles et l'exploration de nouveaux milieux sont accueillis dans cet axe.

Les projets soumis dans cet axe pourront être de nature expérimentale, théorique, technologique, industrielle (procédés), tout en privilégiant une approche pluridisciplinaire. Ils pourront aborder toutes les étapes de la fabrication, de la sélection des matières premières, à la mise au point de la voie réactionnelle et au développement des procédés associés.

Les projets relevant de la chimie biosourcée et des biotechnologies blanches doivent être traités au sein de l'axe « Bioéconomie ».

**Mots-clés associés :** *chiralité et synthèse asymétrique, activation (de liaisons) et processus réactionnels, relations structurepropriété, nouvelles molécules, substitution de molécules, extraction, séparation, détection, identification, design de nouveaux ligands, alternatives aux métaux rares et/ou toxiques, recyclage du catalyseur, nanocatalyseurs supportés, électrocatalyseurs, organocatalyse, multicatalyse : duale, hybride, tandem, redox, réactions cascade, tandem, domino ou multicomposant, réaction one-pot, catalyse enzymatique, métallo-enzymes, enzymes artificielles, hôte-invité, microfluidique, microréacteurs, chimie en flux, miniaturisation, procédés sans solvant, procédés de recyclage, milieux réactionnels émergents et milieux éco-compatibles, diminution des rejets, photochimie, intensification des procédés.*

**Codes ERC associés :** PE04, PE05, PE08.

## 2.4. Matériaux métalliques et inorganiques et procédés associés

**Contacts :** [Massimiliano.PICCIANI@agencerecherche.fr](mailto:Massimiliano.PICCIANI@agencerecherche.fr) ;  
[Leo.MAZEROLLES@agencerecherche.fr](mailto:Leo.MAZEROLLES@agencerecherche.fr)

Le périmètre de cet axe de recherche couvre les champs scientifiques suivants :

- les matériaux inorganiques fonctionnels,
- la science et le génie métallurgiques,
- les surfaces et interfaces : fonctionnalisation, traitement de surface,
- l'assemblage des matériaux,
- la mise en œuvre des matériaux.

Les projets pourront donc s'inscrire dans les thématiques suivantes :

- les matériaux de type métallique ou iono-covalent (métaux et alliages, céramiques et verres, composés inorganiques, hybrides, matériaux naturels...) et les surfaces et interfaces qui leur sont associées ainsi que les voies utilisées pour les obtenir (élaboration, mise en forme, assemblage...),
- le développement de matériaux nouveaux et d'approches innovantes tant par les procédés de mise en œuvre que les propriétés recherchées,

- les traitements de surface ou les revêtements en couches minces conférant des caractéristiques ou des fonctionnalités nouvelles au matériau massif en relation avec leur environnement,
- les aspects recyclages, substitution d'éléments stratégiques (rareté, risque chimique, coût...),
- les matériaux nouveaux destinés à une utilisation sous des sollicitations sévères d'ordre énergétique, mécanique ou chimique.

Cet axe de recherche réunira, pour couvrir l'ensemble du champ de la science des matériaux, des chimistes du solide et de la matière condensée, des métallurgistes, des spécialistes de la mécanique des solides et des procédés de mise en œuvre (élaboration, assemblage, fabrication additive) ou de traitement.

**Mots-clés associés :** *propriétés fonctionnelles, approches multi-échelles pour la caractérisation et la simulation, couplages multi-physiques, thermodynamique métallurgique, procédés d'élaboration, de mise en forme, usinage et traitement, fabrication additive, synthèses innovantes, microstructures, chimie du solide, tribologie, surfaces, interfaces, endommagement, fatigue, corrosion, revêtements, couches minces, modélisation de procédés, recyclage, matériaux de structure, propriétés structurales et mécaniques des biomatériaux inorganiques.*

**Codes ERC associés :** PE01, PE02, PE03, PE04, PE05, PE06, PE07, PE08, PE09.

## 2.5. Chimie : analyse, théorie, modélisation

**Contacts :** [Eric.PINEL@agencerecherche.fr](mailto:Eric.PINEL@agencerecherche.fr) ; [Virginie.VIDAL@agencerecherche.fr](mailto:Virginie.VIDAL@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche accueille les projets dont le cœur de la recherche relève essentiellement de démarches d'approche fondamentale dans les disciplines suivantes de la chimie :

- spectroscopie et techniques spectrométriques,
  - chimie analytique,
  - instrumentation pour la chimie,
- chimie théorique / modélisation.

Il traite également des aspects spécifiques de l'instrumentation chimique qui ne seraient pas couverts par les autres axes du domaine « Sciences de l'Energie et des matériaux ».

**Mots-clés associés :** *RMN, RPE, spectroscopies (UV-visible, IR, Raman...), spectroscopie d'électrons, spectrométrie de masse, chromatographie, chimie théorique, modélisation / simulation (dynamique moléculaire, méthodes ab initio, Monte-Carlo...), physico-chimie (photochimie, électrochimie, thermodynamique...), miniaturisation, imagerie, détection de traces, propriétés structurales.*

**Code ERC associé :** PE04.

## E.3. Domaine « Sciences de la vie »

**Contacts :** [Dominique.DUNON-BLUTEAU@agencerecherche.fr](mailto:Dominique.DUNON-BLUTEAU@agencerecherche.fr) ; [Christiane.BRANLANT@agencerecherche.fr](mailto:Christiane.BRANLANT@agencerecherche.fr)

**Les priorités stratégiques définies par l'Etat et la mise en œuvre de plans gouvernementaux se déclinent principalement au sein des axes scientifiques comme suit :**

- **Antibiorésistance :** axes 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.6, 3.7, 3.9, 3.10, des axes de recherche disciplinaires d'autres domaines tels que l'axe 2.3 et les axes transverses 8.2 ; 8.3 ; 8.4 ; 8.5 et 8.7.

- **Autisme au sein des troubles du neurodéveloppement** : axes 3.3, 3.4, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, des axes de recherche disciplinaires d'autres domaines tels que l'axe 4.3 et l'axe transverse 8.7.
- **Recherche translationnelle sur les maladies rares** : se décline uniquement au sein de l'axe de recherche « Recherche translationnelle en santé », axe 3.9.

### 3.1. Biochimie du Vivant

**Contacts** : [Marie-Pierre.GOSSELIN@agencerecherche.fr](mailto:Marie-Pierre.GOSSELIN@agencerecherche.fr) ;  
[Philippe.BOUVET@agencerecherche.fr](mailto:Philippe.BOUVET@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche vise à caractériser et modéliser les transformations chimiques et biochimiques assurées par la cellule. Son périmètre, en interface avec la chimie, couvre les thématiques suivantes :

- l'enzymologie, la pharmacologie, la toxicologie,
- les études sur le métabolisme et la bio-énergétique,
- les approches analytiques et « omics », dont les analyses protéomiques, lipidomiques, glycomiques, métabolomiques et multi-omiques quantitatives,
- les approches pour agir sur le vivant et leurs applications à l'analyse fine des mécanismes en biologie fonctionnelle et en santé (criblage et ingénierie moléculaire, sondes, inhibiteurs, ligands, molécules à visées diagnostiques ou thérapeutiques),
- la conception de nouveaux systèmes biologiques (biologie de synthèse) et l'altération contrôlée des voies métaboliques, visant à comprendre les mécanismes fondamentaux du vivant ou à développer leurs applications biotechnologiques.

**Mots-clés associés** : biochimie, enzymologie, pharmacologie, toxicologie, bio-énergétique, protéomique, lipidomique, glycomique, métabolomique, biologie de synthèse, ingénierie moléculaire, criblage, biotechnologies.

**Codes ERC associés** : majeure LS01, autres LS02, LS04, LS07, LS08, LS09.

### 3.2. Caractérisation des structures et relations structure-fonction des macromolécules biologiques

**Contacts** : [Quentin.MEREL@agencerecherche.fr](mailto:Quentin.MEREL@agencerecherche.fr) ; [Philippe.BOUVET@agencerecherche.fr](mailto:Philippe.BOUVET@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche, en interface avec la physico-chimie et la biophysique, couvre les thématiques suivantes :

- la prédiction et la résolution des structures des macromolécules biologiques et de leurs complexes et le décryptage de leurs relations structure-fonction,
- l'étude de la dynamique des macromolécules biologiques et de leurs interactions en utilisant des systèmes isolés ou reconstitués *in vitro*, ou dans leur contexte cellulaire,
- les développements technologiques ou méthodologiques en biologie structurale (RMN, cristallographie, cryo-microscopie électronique ...),
- les développements technologiques ou méthodologiques en imagerie (microscopie à super-résolution, microscopie corrélative, ...),
- les développements technologiques ou méthodologiques en dynamique moléculaire,
- les approches en spectroscopie structurale et sur molécules uniques.

**Mots-clés associés** : biologie structurale, relations structure-fonction des macromolécules biologiques et de leurs complexes, relations structure-fonction des membranes, biophysique, développements méthodologiques, biologie des systèmes, modélisation.

**Codes ERC associés** : majeure LS01, autres LS02, LS09.

### 3.3. Génétique, génomique et ARN

**Contacts :** [Jeanne.GUIHOT@agencerecherche.fr](mailto:Jeanne.GUIHOT@agencerecherche.fr) ;  
[Christiane.BRANLANT@agencerecherche.fr](mailto:Christiane.BRANLANT@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche couvre les thématiques suivantes :

- le décryptage des mécanismes généraux et régulations responsables de l'organisation 3D des génomes, de la chromatine et de ses modifications épigénétiques (rôle des entités génétiques géniques, de l'ADN non-codant, des éléments transposables, des ARN non-codants et des interactions ARN-protéines, ...), - y compris en lien avec les conditions environnementales (exposome),
- les études fines des processus de réplication, réparation, recombinaison, transcription, maturation, traduction et transport des ARN, ainsi que des régulations/dérégulations transcriptionnelles, post-transcriptionnelles et traductionnelles, y compris par les ARN non-codants,
- l'analyse des mécanismes requis pour le maintien de l'intégrité des génomes et la transmission fidèle de l'information génétique, ainsi que des mécanismes et grands principes de base d'organisation, de variabilité et d'évolution des génomes,
- l'hérédité transgénérationnelle des modifications épigénétiques,
- la caractérisation de la relation génotype-phénotype, incluant l'étude des maladies génétiques – y compris complexes - et le rôle de l'exposome sur cette relation,

Les recherches seront réalisées à l'échelle moléculaire, cellulaire, sur des modèles bactériens, archées, eucaryotes unicellulaires et multicellulaires animaux ou végétaux, ou sur des cohortes de patients et des populations contrôles, ceci par des approches moléculaires, cellulaires, génétiques, de transcriptomique, de protéomique, ainsi que des approches multidisciplinaires incluant la biologie structurale, la biophysique, l'informatique et/ou les mathématiques mais le développement de ces 4 dernières approches ne doit pas être le seul objectif du projet.

**Mots-clés associés :** *réplication, réparation, recombinaison, structure et dynamique de la chromatine et du nucléoïde bactérien, épigénétique, expression des gènes, transcriptomique, ARN non-codants, maturation des ARN, ribosomes, traduction, évolution des génomes, diversité génétique, maladies génétiques, relations génotype-phénotype, exposome, développements d'outils génétique.*

**Codes ERC associés :** majeure LS02, autres LS01, LS08, LS09.

### 3.4. Biologie cellulaire, biologie du développement et de l'évolution

**Contacts :** [Delphine.GANNE@agencerecherche.fr](mailto:Delphine.GANNE@agencerecherche.fr) ;  
[Christiane.BRANLANT@agencerecherche.fr](mailto:Christiane.BRANLANT@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche couvre les thématiques suivantes :

- la compréhension des mécanismes biochimiques et biophysiques élémentaires à l'échelle des cellules rencontrées dans le monde vivant<sup>22</sup> : cycle cellulaire, biogenèse et dynamique des organites intracellulaires et de la membrane plasmique, mécanismes moléculaires de la sénescence, du vieillissement et de la mort cellulaire, signalisation de la réception du signal à sa transduction, homéostasie et différenciation des différents types cellulaires, maintien et différenciation des cellules souches, l'adhérence cellulaire, le mouvement et la migration cellulaire,
- la compréhension de ces mécanismes à l'échelle des tissus dans l'organisme ou dans des systèmes multicellulaires reconstitués *in vitro* (organoïdes, génie tissulaire) pour déchiffrer les principes de base de l'homéostasie cellulaire, de la morphogénèse, du

<sup>22</sup> Cellules des bactéries, des archées, des champignons, des végétaux et des animaux.

développement embryonnaire et post-embryonnaire des tissus animaux et végétaux, du vieillissement des tissus et des organismes eucaryotes multicellulaires, ainsi que l'organisation des colonies cellulaires procaryotes,

- la compréhension de ces mécanismes dans le cadre de l'évolution des espèces, et de l'adaptation aux conditions de l'environnement.

**Mots-clés associés :** *trafic intracellulaire, cycle cellulaire, sénescence, apoptose, homéostasie cellulaire, différenciation et fonctions cellulaires, adhérence, mouvement et migration cellulaire, homéostasie tissulaire, morphogénèse, cellules souches, biologie du développement, signalisation, biologie de l'évolution, physique de la cellule.*

**Codes ERC associés :** *majeure LS03, autre LS08*

### 3.5. Physiologie et physiopathologie

**Contacts :** [Vincent.ROUET@agencerecherche.fr](mailto:Vincent.ROUET@agencerecherche.fr) ;  
[JeanSebastien.SILVESTRE@agencerecherche.fr](mailto:JeanSebastien.SILVESTRE@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche couvre les thématiques suivantes :

- la compréhension de l'assemblage hiérarchique des composants moléculaires et cellulaires des tissus et des organes, ainsi que des voies de signalisation (y compris métaboliques) sous-jacentes, de leurs interactions et des propriétés physiologiques que ces interactions génèrent,
- la compréhension de ces interactions et propriétés au sein des organismes dans leur entier, y compris le microbiote, et à l'interface de l'Environnement,
- la compréhension des mécanismes de leur altération dans les processus pathologiques y compris en utilisant des organoïdes.

Les projets pluridisciplinaires abordant l'ensemble des déterminants biologiques, nutritionnels, comportementaux, psychologiques et sociaux, sous-tendant un fonctionnement physiologique et/ou pathologique pourront être évalués dans cet axe.

**Mots-clés associés :** *physiologie, physiopathologie, physiologie/pathologie systémique et comparative, maladies chroniques multifactorielles, maladies et vieillissement, métabolisme et nutrition, microbiome, biologie de la reproduction*

**Codes ERC associés :** *majeure LS04, autre LS07.*

### 3.6. Immunologie, Infectiologie et Inflammation

**Contacts :** [Ana.NAVARRETE@agencerecherche.fr](mailto:Ana.NAVARRETE@agencerecherche.fr) ;  
[Michel.CHIGNARD@agencerecherche.fr](mailto:Michel.CHIGNARD@agencerecherche.fr)

Cet axe couvre les thématiques suivantes :

- la caractérisation des acteurs moléculaires et cellulaires impliqués dans les défenses des organismes et les réactions inflammatoires au cours des réponses immunes adaptatives et innées, de manière à établir une analyse intégrée du système immunitaire en situation normale, pathologique y compris dans les déficits immunitaires, les hypersensibilités, les auto-immunités, les auto-inflammations et la transplantation.
- les mécanismes utilisés par les agents pathogènes de l'homme et des animaux pour tirer parti des facteurs cellulaires de l'hôte pour leur survie, dissémination, et transmission à l'échelle de l'organisme.
- l'identification des facteurs de restriction des infections chez l'Homme et l'Animal.
- le développement de nouveaux modèles et d'approches mathématiques et informatiques permettant de mieux appréhender le développement et l'homéostasie

des différentes composantes du système immunitaire, l'inflammation, l'allergie et les relations hôtes-microbes à toutes les échelles (cellule, organe, organisme).

- les travaux sur la biologie fondamentale des microorganismes pouvant ouvrir la voie au développement de nouvelles approches anti-infectieuses.

**Mots-clés associés** : défenses immunitaires, infectiologie, interactions hôtes pathogènes, inflammation, homéostasie et dérégulation, microbiologie, microbiote, symbiose/ dysbiose, déficits immunitaires, allergies, processus inflammatoire, modélisation, réponse au greffon.

**Code ERC associé** : LS06.

### 3.7. Neurosciences moléculaires et cellulaires - Neurobiologie du développement

**Contacts** : [Hayet.PIGEON@agencerecherche.fr](mailto:Hayet.PIGEON@agencerecherche.fr) ;  
[Genevieve.ROUGON@agencerecherche.fr](mailto:Genevieve.ROUGON@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche couvre les thématiques suivantes :

- l'ensemble des études menées aux échelles moléculaires et cellulaires destinées à comprendre les mécanismes régissant la mise en place, le fonctionnement, la dynamique et la plasticité du système nerveux et des organes des sens en conditions normales ou pathologiques (composantes neurovasculaires et neuroinflammatoires incluses),
- la logique de l'assemblage hiérarchique des composants moléculaires, cellulaires et tissulaires du système nerveux et des organes des sens, les relations entre leur dynamique et leur plasticité et les propriétés fonctionnelles du système nerveux,
- la compréhension des mécanismes et l'identification des déterminants moléculaires et cellulaires impliqués dans les maladies psychiatriques, l'addiction, les maladies du neurodéveloppement et les troubles du spectre autistique, les maladies neurodégénératives et les maladies rares affectant le système nerveux. Les composantes neurovasculaires et neuroinflammatoires de ces pathologies sont également incluses, à l'exception des aspects non neuronaux qui relèvent de l'axe « *Physiologie et physiopathologie* ».

Dans cet axe, sont considérés l'ensemble des modèles animaux invertébrés et vertébrés, ainsi que les approches expérimentales et technologiques et leur développement (imageries, computation et modèles, intelligence artificielle, comportement, électrophysiologie, pharmacologie, optogénétique etc..) afférents à ces études.

**Mots-clés associés** : neurogénétique, neurobiologie cellulaire, biophysique, neuropharmacologie et neurophysiologie, neuro-développement, maladies neurodégénératives, addictions, psychiatrie, santé mentale.

**Codes ERC associés** : majeure LS05, autres LS03, LS07.

### 3.8. Neurosciences intégratives et cognitives

**Contacts** : [Morgane.BOURDONNAIS@agencerecherche.fr](mailto:Morgane.BOURDONNAIS@agencerecherche.fr) ;  
[Genevieve.ROUGON@agencerecherche.fr](mailto:Genevieve.ROUGON@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche couvre les thématiques suivantes :

- l'ensemble des études menées à l'échelle intégrative destinées à comprendre les propriétés et fonctions cérébrales de haut niveau,
- les différents niveaux d'organisation, de hiérarchie et d'interactions propres au fonctionnement du cerveau par exemple ceux mis en jeu dans l'intégration multi-sensorielle, la reconnaissance des objets et des actions, la prise de décision, la mémoire, les comportements, la cognition et l'état de conscience,

- les aspects spécifiques au cerveau de l'être humain y compris dans ses dimensions sociales - par exemple la conscience de soi, le langage, les relations avec autrui - et pathologiques,
- les mécanismes et les déterminants biologiques et sociaux des troubles de la santé mentale, des maladies du neurodéveloppement et troubles du spectre autistique, des maladies neurodégénératives, des addictions et des maladies rares affectant le système nerveux pour les prévenir et les traiter dans l'objectif de favoriser les complémentarités et les synergies entre la recherche fondamentale et les recherches précliniques et cliniques dans le domaine de la santé mentale de la psychiatrie et des addictions,
- les pathologies du système nerveux y compris les pathologies cérébrovasculaires et les pathologies des organes des sens à l'exception des aspects non neuronaux qui relèvent de l'axe « *Physiologie et Physiopathologie* ».

Les approches expérimentales incluent les imageries fonctionnelles et multi-modales *in vivo* (IRM, IRMf, PET, photonique, ultrasonore), l'électrophysiologie, les analyses computationnelles, interface cerveau-machine, intelligence artificielle, le comportement, l'optogénétique, la psychophysique, etc..).

L'approche épidémiologique des inégalités de santé en matière de santé mentale relève de l'axe « *Santé publique* » (8.4), et les dispositifs connectés relèvent de l'axe « *Technologies pour la santé* » (8.7).

**Mots-clés associés** : *cognition, comportement, neurosciences computationnelles, psychiatrie, santé mentale, maladies neurodégénératives, addictions, physiopathologie, et approches cliniques, études transversales*

**Codes ERC associés** : majeure LS05, autres LS07, SH04.

### 3.9. Recherche translationnelle en santé

**Contacts** : [Loreline.ROBBE@agencerecherche.fr](mailto:Loreline.ROBBE@agencerecherche.fr) ;  
[Matthieu.LEVI-STRAUSS@agencerecherche.fr](mailto:Matthieu.LEVI-STRAUSS@agencerecherche.fr)

L'objectif de cet axe de recherche est le financement d'études se situant en aval des projets exploratoires des laboratoires de recherche et en amont des projets cliniques soutenus par le Programme hospitalier de recherche clinique (PHRC) de la DGOS.

Sont examinés des projets qui permettent la formulation de nouvelles hypothèses susceptibles d'être testées ultérieurement dans le cadre d'une recherche clinique, et donc situées à l'interface entre la recherche fondamentale et la recherche clinique. Une demande de cofinancement par la DGOS peut être faite pour les projets incluant un établissement de santé partenaire.

**Mots-clés associés** : *nouvelles approches thérapeutiques, nouvelles approches diagnostiques, physiologie, physiopathologie, médecine personnalisée, preuves de concept pré-cliniques, biomarqueurs, épidémiologie, cohortes.*

**Codes ERC associés** : majeure LS07, autre LS04.

### 3.10. Innovation biomédicale

**Contacts** : [Marie-Pierre.GOSSELIN@agencerecherche.fr](mailto:Marie-Pierre.GOSSELIN@agencerecherche.fr)  
[Matthieu.LEVI-STRAUSS@agencerecherche.fr](mailto:Matthieu.LEVI-STRAUSS@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche couvre les thématiques suivantes :

- l'étude et la validation de nouvelles cibles thérapeutiques

- la conception et le développement de produits thérapeutiques chimiques ou biologiques (y compris vaccins, thérapie cellulaire et médecine régénérative, thérapie génique, nanomédecine),
- les nouveaux formats de biomédicaments optimisés pour les procédés de production
- les modèles animaux pertinents pour l'évaluation biologique et/ou préclinique de produits d'intérêt thérapeutique.
- les modalités de prévention vaccinale
- les outils et produits de diagnostic et de prévention,
  - les biomarqueurs.

Les projets PRCE sont notamment adaptés à cet axe, pour prendre en compte les applications des recherches proposées et leur possible valorisation.

Les projets concernant les dispositifs médicaux, l'imagerie et plus largement des technologies de la santé relèvent de l'axe spécifique « technologies de la santé ».

**Mots-clés associés :** *thérapie cellulaire, nouvelles cibles thérapeutiques, drug-design, thérapie génique, nano-médecine, médecine régénérative, ingénierie tissulaire, vaccins, biotechnologies, biomarqueurs, pharmacologie, pharmacochimie, adjuvants, vecteurs, anticorps, biomédicaments. bioproduction*

**Codes ERC associés :** LS07.

## E.4. Domaine « Sciences humaines et sociales »

**Contact :** [Lionel.OBADIA@agencerecherche.fr](mailto:Lionel.OBADIA@agencerecherche.fr)

**La priorité de l'Etat « Plan Sciences humaines et sociales » est principalement déclinée au sein des axes de recherche du domaine SHS. Les projets des axes de recherche disciplinaires ou interdisciplinaires hors du domaine mais impliquant une composante SHS sont également éligibles à cette priorité.**

### 4.1 Innovation, travail

**Contact :** [Marie.FLECK@agencerecherche.fr](mailto:Marie.FLECK@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche scientifique regroupe les thématiques des deux domaines de l'innovation sociale et du progrès et des mutations du travail et de l'emploi. Ces thématiques sont susceptibles de concerner l'ensemble des disciplines des sciences humaines et sociales. Elles doivent permettre le dépôt de projets originaux, selon une diversité d'approches, disciplinaire, pluri ou interdisciplinaire. Les recherches participatives et/ou expérimentales, ainsi que celles qui comprennent une dimension internationale, sont bienvenues. Le thème de l'innovation sociale doit être considéré sous un angle très général (entendu comme innovation ou progrès social, culturel, économique, politique, technologique, incluant le domaine du numérique...et leurs conditions sociales), sans limites de thème, de terrain, de localisation géographique ou historique, et ce qui touche aux mutations du travail et de l'emploi en couvrant tous les aspects de cette thématique (au niveau de l'activité et de l'individu, ou de l'organisation et du collectif, d'exercice professionnel et des interactions avec les conditions et/ou cycles de vie).

Les projets peuvent être déposés sur les thématiques suivantes, traitées sous l'angle de recherches fondamentales ou ayant un caractère plus appliqué :

- innovation et expérimentation sociale et économique, en particulier dans le domaine du travail,
- théories de l'innovation, conditions et impacts des phénomènes d'innovation notamment en lien avec le développement durable, droit de l'innovation,
- mutations sociales, culturelles, idéologiques en général

- marché, qualité, forme et transformations du travail dans leur rapport à la société,
- emploi (accès à..., formes de..., cycles de..., orientation, insertion) et travail (lieux, territoires, conditions, mobilité)
- régulations et dynamiques des organisations productives.

**Mots-clés associés :** *travail, travail durable, conditions de travail, conditions de vie, innovation, emploi, orientation et insertion, droits, transformations sociales, individus, sociétés, mouvements sociaux, organisations, marché du travail, régulations économiques et sociales, entreprises, nouvelles économies en lien avec le numérique.*

**Codes ERC associés :** SH01, SH02, SH03, SH04, SH06.

## 4.2. Culture, créations, patrimoine

**Contact :** [Catherine.PELLINI@agencerecherche.fr](mailto:Catherine.PELLINI@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche a vocation à recevoir les projets relatifs à la culture et aux cultures, incluant leurs aspects de création et les enjeux relatifs aux patrimoines, à la patrimonialisation culturelle et muséographique. Tous les aspects de la genèse, des transformations, des évolutions et diffusions des cultures matérielles ou immatérielles, des langues, des connaissances, des idées et des croyances, des arts et des œuvres humaines, ainsi que des technologies qui les accompagnent, sont ici traités. Ces thématiques sont susceptibles de concerner l'ensemble des disciplines des sciences humaines et sociales. Elles doivent permettre le dépôt de projets originaux, selon une diversité d'approches, disciplinaire, pluri ou interdisciplinaire. Les recherches participatives et/ou expérimentales, ainsi que celles qui comprennent une dimension internationale, sont bienvenues. Les thèmes principaux traités au sein de cet axe sont les suivants :

- création culturelle, économie, droit et politiques de création,
- patrimoines matériels et immatériels, sciences des patrimoines
- naissance et évolution des formes culturelles,
- peuplement et relations interculturelles,
- variations linguistiques et environnementales des humanités,
- les religions, la laïcité, leurs dynamiques,
- les enjeux culturels, économiques, politiques et technologiques.

**Mots-clés associés :** *culture matérielle et immatérielle, sciences du patrimoine, approches interdisciplinaires et historiques, comparatisme, langues, croyances et religions, populations, approches démographiques et géographiques, linguistique, arts, création, droit et économie de la création, sauvegarde et préservation culturelle, technologies de conversation et de réhabilitation, muséographie et valorisation patrimoniale.*

**Codes ERC associés :** SH01, SH02, SH03, SH05, SH06.

## 4.3. Cognition, éducation, formation tout au long de la vie

**Contact :** [Maria.TSILIONI@agencerecherche.fr](mailto:Maria.TSILIONI@agencerecherche.fr)

Cet axe regroupe les recherches, aussi bien fondamentales qu'appliquées, concernant les domaines de la cognition, de l'apprentissage, du développement sociocognitif, normal ou pathologique, et des pratiques liées à l'éducation et à la formation tout au long de la vie. Ces thématiques sont susceptibles de concerner l'ensemble des disciplines des sciences humaines et sociales. Elles doivent permettre le dépôt de projets originaux, selon une diversité d'approches, disciplinaire, pluri ou interdisciplinaire. Les recherches participatives et/ou expérimentales, ainsi que celles qui comprennent une dimension internationale, sont bienvenues. Le périmètre scientifique de cet axe concerne :

- les capacités cognitives aux divers âges de la vie, la capacité d'apprendre et de se former en permanence de la prime enfance au grand âge, les mécanismes reliant

- habiletés sensori-motrices, développement cognitif, émotionnel et langagier aux composantes de l'environnement (familiale, sociale, scolaire, émotionnelle, territoriale).
- les finalités et place de l'éducation dans la vie humaine ; rôle du corps et du langage dans l'éducation ; analyse des programmes en lien avec l'histoire politique d'un pays ; dimension sociale des questions éducatives en lien notamment avec le développement durable, analyses socio-économiques des contextes éducatifs, politiques et institutionnels, etc.
  - la lutte contre l'échec scolaire, l'échec dans l'enseignement supérieur et la formation/apprentissage tout au long de la vie. Renouvellement des outils éducatifs, facteurs d'inégalités de réussite à l'école (handicaps sensoriels, moteurs ou cognitifs ou phénomènes de précocité), motivations à apprendre versus repli ou agressivité, influence de l'institution scolaire sur les performances (effets de classe, de discipline, d'équipe pédagogique, de quartier), influence du genre et de ses représentations sur le choix des études et la réussite par disciplines, choix des familles (clivage public/privé, carte scolaire, langues sélectives, « palmarès » des établissements...), effets de scolarisation préélémentaire, décrochage scolaire, sortie sans diplôme, mesure et évaluation de ces différents effets.
  - Les nouveaux espaces éducatifs, aménagement des territoires éducatifs, émergence et développement des territoires apprenants

**Mots-clés associés :** *cognition, inégalités scolaires, innovations et expérimentations pédagogiques, mesures d'impact, échec scolaire, formation, apprentissage, soft skills*

**Codes ERC associés :** SH01, SH02, SH04.

#### 4.4. Inégalités, discriminations, migrations

**Contact :** [Severine.BOU@agencerecherche.fr](mailto:Severine.BOU@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche accueille les projets qui placent les questions d'inégalités et de discrimination au cœur de leurs préoccupations, ainsi que les projets portant sur les inégalités et ségrégations économiques, sociales, culturelles, d'âge ou tout autre facteur agissant dans le cadre de différenciations sociales. Ces thématiques sont susceptibles de concerner l'ensemble des disciplines des sciences humaines et sociales. Elles doivent permettre le dépôt de projets originaux, selon une diversité d'approches, disciplinaire, pluri ou interdisciplinaire. Les recherches participatives et/ou expérimentales, ainsi que celles qui comprennent une dimension internationale, sont bienvenues.. C'est aussi dans cet axe que seront traitées les questions relatives à la gouvernance, à la démocratie (entendue dans un sens large), à la violence et à la conflictualité, ainsi que les formes de radicalisation violente, qu'elles soient analysées sous des angles historiques, sociologiques, anthropologiques, politiques, psychologiques ou d'un autre domaine relevant des SHS. Brossant un large panorama de champs disciplinaires, cet axe accueille les projets qui abordent le thème des inégalités à plusieurs échelles et en les déclinant sous des formes différentes :

- inégalités sociales, politiques ou géopolitiques, de genre, de handicap ou de statut minoritaire
- analyses critiques des modèles et/ou indicateurs d'inégalités,
- exploration des liens entre discriminations et diversités sociales, économiques, territoriales et culturelles,
- modèles et formes d'intégration, identités, appartenances, multiculturalité et plurilinguisme
- études quantitatives et/ou qualitatives relatives à la mobilité et aux migrations, à échelle régionale ou internationale, et à leurs liens avec le développement durable d'une société.

**Mots-clés associés** : *inégalités, discriminations, migrations, reconnaissance sociale, intégration, appartenance, identités, mobilités, violences, radicalisation, droits, démocratie, gouvernance, ruralité*

**Codes ERC associés** : SH01, SH02, SH03, SH04, SH06.

## E.5. Domaine « Sciences du numérique »

**Contacts** : [Martine.GARNIER@agencerecherche.fr](mailto:Martine.GARNIER@agencerecherche.fr) ;  
[Mamadou.MBOUP@agencerecherche.fr](mailto:Mamadou.MBOUP@agencerecherche.fr)

### 5.1. Fondements du numérique : informatique, automatique, traitement du signal

**Contacts** : [Eugenio.ECHAGUeE@agencerecherche.fr](mailto:Eugenio.ECHAGUeE@agencerecherche.fr) ;  
[Mamadou.MBOUP@agencerecherche.fr](mailto:Mamadou.MBOUP@agencerecherche.fr)

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.

Les projets qui présentent une composante biologie ou santé sont à adresser dans l'axe transverse « *Mathématiques et sciences du numérique pour la biologie et la santé* ».

**Mots-clés associés** : *logique, calculabilité, décidabilité, complexité, informatique théorique, combinatoire, théorie des graphes, méthodes formelles, modèles, calculs, sémantique, cryptographie, algorithmique fondamentale, séquentielle et 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*

**Codes ERC associés** : PE01, PE06, PE07

### 5.2. Intelligence artificielle

**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.**

**Contacts** : [Beatrice.ARNULPHY@agencerecherche.fr](mailto:Beatrice.ARNULPHY@agencerecherche.fr) ; [Vincent.RAPP@agencerecherche.fr](mailto:Vincent.RAPP@agencerecherche.fr)  
[Martine.GARNIER@agencerecherche.fr](mailto:Martine.GARNIER@agencerecherche.fr)

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.

Cet axe permet aussi de soutenir les 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.

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 transverses « *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 associés :** *apprentissage automatique (supervisé, non supervisé, par renforcement,...), apprentissage de représentation et transfert de domaines, apprentissage 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, SAT; acquisition des 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, confiance et protection de la vie privée ; éthique, validation et certification des technologies de l'IA, explicabilité, transparence, causalité et équité, reproductibilité.*

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

### 5.3. Micro et nanotechnologies pour le traitement de l'information et la communication

**Contacts :** [Fabien.GUILLOT@agencerecherche.fr](mailto:Fabien.GUILLOT@agencerecherche.fr) ; [Pascal.ROYER@agencerecherche.fr](mailto:Pascal.ROYER@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche permet de soutenir des actions de recherche en lien avec le domaine « *Sciences du numérique* » et couvre les champs « *Micro et nanotechnologies pour le traitement de l'information et la communication* » en dehors des technologies quantiques couvertes par l'axe « *Technologies quantiques* ».

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, 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...

**Mots-clés associés :** *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, systèmes, Intégration 3D, intégration hétérogène, photodétection, imageurs, architectures alternatives, RF, micro-nanosystèmes, capteurs pour les TIC.*

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

#### 5.4. Réseaux de communication multi-usages, infrastructures de hautes performances, Sciences et technologies logicielles

**Contacts :** [Fatiha.BOUJDAINE@agencerecherche.fr](mailto:Fatiha.BOUJDAINE@agencerecherche.fr) ;  
[Aladi.KAMAGATE@agencerecherche.fr](mailto:Aladi.KAMAGATE@agencerecherche.fr) ; [Clara.BERTOLISSI@agencerecherche.fr](mailto:Clara.BERTOLISSI@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche traite des propositions qui visent la levée de verrous de recherche fondamentale ou appliquée autour :

- des plates-formes logicielles d'exécution, des méthodes et des outils de développement de logiciels, de la modélisation, la validation et/ou la vérification de systèmes logiciels, le calcul embarqué etc,
- des infrastructures de communications à haut débit, les réseaux d'objets, etc.
- les infrastructures de HPC et de traitement massif de données, etc.
- les architectures de « clouds » et réseaux intégrées, la gestion, le contrôle, l'optimisation, la supervision, et la programmation des infrastructures, la création, le déploiement et l'optimisation de services, etc.

**Mots-clés associés :** *systèmes d'exploitation, OS temps réel, intergiciels spécifiques aux différents principes d'architecture (parallélisme, répartition, temps réel, sûreté, sécurité, etc.), virtualisation, virtualisation d'exécutions et de systèmes, exécution sur des matériels embarqués, des objets connectés, prototypage virtuel, gestion mémoire, mémoire distribuée, composition de services, programmation Web, plates-formes de services, compilation optimisée vers des architectures centralisées ou parallèles (multi-cœurs), modèles de calcul pour le parallélisme, la répartition, la mobilité, la sécurité et le temps réel, algorithmique distribuée, architectures logicielles, analyse de programmes, vérification et preuve de propriétés de sûreté et de sécurité, vérification et optimisation des propriétés quantitatives (temps, mémoire, énergie,...), méthodes de test et débogage, communications optiques, communication radio, architecture et programmabilité des systèmes de communication, fiabilité et disponibilité, mobilité généralisée, passage à l'échelle, élasticité, efficacité énergétique, plans de contrôle, de gestion et d'information, accélérateurs hardware, parallélisme massif, « edge cloud », orchestration et optimisation dynamique et combinée des ressources de communication/exécution/stockage, assurance de QoS et SLA, data analytics et apprentissage profond pour l'optimisation, sécurité de bout en bout, gestion des infrastructures partagées, services sensibles au contexte, interface service-infrastructure.*

**Codes ERC associés :** PE06, PE07.

#### 5.5. Interaction, robotique

**Contacts :** [Vincent.RAPP@agencerecherche.fr](mailto:Vincent.RAPP@agencerecherche.fr) ; [Martine.GARNIER@agencerecherche.fr](mailto:Martine.GARNIER@agencerecherche.fr)

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.

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 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 multimédias, 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, interprétation, robotique sociale, robotique affective, informatique affective, robotique chirurgicale, interactions instruments/organes, robots mous (soft robotics), GMCAO, robotique manufacturière, cobots*

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

## 5.6. Modèles numériques, simulation, applications

**Contacts :** [Cyril.DEMANGE@agencerecherche.fr](mailto:Cyril.DEMANGE@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 *runtimes*, la visualisation in situ, la tolérance aux fautes ... (cadre « *Post Moore era* »),
- en algorithmiques et méthodes numériques : la construction et l'exploitation de modèles *surrogate*, 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 multi-disciplinaires, 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 associés :** *calcul intensif, HPC, exascale, passage à l'échelle, scalabilité, performance, résilience / tolérance aux fautes; parallélisme massif, hiérarchique et hétérogène, architecture hétérogène, hybride; (co-)processeur, CPU, GPU, FPGA, multi-cœurs, many core, 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 ; validation et vérification, bibliothèque de calcul scientifique, langages de modélisation, workflows, pré et post-traitement (maillage, visualisation, ...), algèbre linéaire, co-design (logiciel, matériel, application), cycle de vie des données.*

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

## 5.7. Technologies quantiques

**La priorité de l'Etat « Technologies quantiques » est déclinée au sein de cet axe de recherche.**

**Contacts :** [Aladji.KAMAGATE@agencerecherche.fr](mailto:Aladji.KAMAGATE@agencerecherche.fr) ;  
[Elisabeth.GIACOBINO@agencerecherche.fr](mailto:Elisabeth.GIACOBINO@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche permet de soutenir des actions de recherche en lien avec les domaines « Sciences de l'Energie 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 oeuvre
- 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 associés :** *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, qubits atomiques et ioniques, qubits supraconducteurs, qubits semiconducteurs, qubits de spin, qubits topologiques, 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.

## E.6. Domaine « Mathématiques et leurs interactions »

### 6.1. Mathématiques

**Contacts :** [Eugenio.ECHAGUeE@agencerecherche.fr](mailto:Eugenio.ECHAGUeE@agencerecherche.fr) ;  
[Mamadou.MBOUP@agencerecherche.fr](mailto:Mamadou.MBOUP@agencerecherche.fr) ; [Martine.GARNIER@agencerecherche.fr](mailto:Martine.GARNIER@agencerecherche.fr)

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.

Les projets qui présentent une forte composante biologie ou santé sont à adresser dans l'axe transverse « *Mathématiques et sciences du numérique pour la biologie et la santé* ».

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

**Mots-clés associés :** *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.

## E.7. Domaine « Physique de la matière ; Hautes énergies ; Planète-Univers »

### 7.1. Physique de la matière condensée et de la matière diluée

**Contacts :** [Linh.TRAN@agencerecherche.fr](mailto:Linh.TRAN@agencerecherche.fr) ; [Pascal.ROYER@agencerecherche.fr](mailto:Pascal.ROYER@agencerecherche.fr)

Le périmètre de cet axe de recherche recouvre un champ large de la physique, principalement fondamentale et à travers essentiellement les disciplines ERC PE02 (à l'exception des sous-disciplines PE02\_01 à 04) « *Constituants fondamentaux de la matière : plasma, atome, molécule, gaz et optique* » et PE03 (à l'exception des sous-disciplines PE03\_05 et 07) « *Physique de la matière condensée : structure, propriétés électroniques, fluides, nanosciences, biophysique* ».

Les projets relevant de la physique de la matière molle, faisant traditionnellement partie de la physique de la matière condensée, sont couverts par cet axe. Par contre, les projets relevant de la physico-chimie de la matière molle sont à adresser dans l'axe « *Polymères, composites, physique et chimie de la matière molle* ».

Par ailleurs, les projets relevant de la thématique générique des technologies quantiques sont à adresser dans l'axe « *Technologies quantiques* ».

**Mots-clés associés :** *physique des gaz et des plasmas, turbulence, électromagnétisme, optique, optique non linéaire, optique quantique, optique ultra-rapide, nano-optique, propagation d'ondes en milieux complexes, physique des lasers, structure des solides et des liquides, surfaces, croissance, auto-organisation, hétérostructures et nano-objets, magnétisme et électronique de spin<sup>23</sup>, fermions fortement corrélés, électronique moléculaire, agrégats, structure et dynamique des systèmes désordonnés, physique des comportements mécaniques, acoustique, dynamique des fluides, physique atomique et moléculaire, atomes et molécules ultra-froids, fluides et gaz quantiques, spectroscopie atomique et moléculaire, collisions atomiques et moléculaires, relativité, physique non-linéaire, hydrodynamique, instabilités, phénomènes hors équilibre, physique statistique, phénomènes quantiques macroscopiques, supraconductivité, superfluidité, interactions photoniques et électroniques, physique mésoscopique, systèmes biologiques et biophysique, systèmes complexes, interaction rayonnement-matière, morphogenèse.*

**Codes ERC associés :** PE02, PE03.

<sup>23</sup> Les projets traitant de dispositifs pour la spintronique doivent être déposés dans l'axe « *Micro et nanotechnologies pour le traitement de l'information et la communication* » domaine « *Sciences du Numérique* » (SDNum).

## 7.2. Physique subatomique, sciences de l'Univers, structure et histoire de la Terre

**Contacts :** [Konstantin.GRIGORIEV@agencerecherche.fr](mailto:Konstantin.GRIGORIEV@agencerecherche.fr) ;  
[Frederic.MONOT@agencerecherche.fr](mailto:Frederic.MONOT@agencerecherche.fr)

Cet axe correspond aux travaux de recherche visant à l'acquisition de connaissances fondamentales dans le domaine de la physique subatomique et théorique, l'astrophysique, la cosmologie, l'astronomie, la planétologie, l'exobiologie, la structure et l'histoire et la dynamique de la terre (incluant les paléo-environnements lointains sans analogues avec l'ère actuelle). Le domaine a été structuré en 2 volets :

- Physique subatomique et physique théorique - Astrophysique,
- Planétologie & structure, histoire et dynamique de la Terre.

Les projets sur l'instrumentation et les systèmes d'observation visant à favoriser des développements fortement innovants en instrumentation, mise en réseau, traitement et valorisation de données dans l'ensemble du domaine relèvent également de cet axe.

### Mots-clés associés :

- *physique subatomique, physique théorique, physique des accélérateurs et instrumentation associée, physique des interactions fondamentales, physique des particules, théorie des cordes, gravitation classique et quantique, astroparticules, physique nucléaire, ondes gravitationnelles physique mathématique, systèmes intégrables, aspects mathématiques des théories de cordes, systèmes dynamiques classiques et quantiques, mécanique statistique rigoureuse et applications, systèmes désordonnés, phénomènes hors d'équilibre, physique non linéaire, algorithme et complexité, information quantique, systèmes quantiques de basse dimension, atomes froids ;*
- *astronomie, astrophysique, physique solaire, physique stellaire, milieu interstellaire, formation et évolution des galaxies, astronomie des hautes énergies et particules, matière noire et énergie noire, cosmologie, systèmes de référence spatio-temporels ;*
- *planétologie, formation planétaire, chimie et physique des atmosphères planétaires, relations soleil-terre, exoplanètes, aléas et risques (dont aléas telluriques, météorologie spatiale et géocroiseurs), paléoenvironnements, géochimie, géochronologie, géodynamique, géophysique, minéralogie, paléontologie, pétrologie, sédimentologie, structure du globe, tectonique, terre primitive, terre profonde, volcanologie.*

**Codes ERC associés :** PE02, PE09, PE10.

## E.8. Domaines transverses

### 8.1. Interactions Humains-Environnement

**Contacts :** [Melanie.PATEAU@agencerecherche.fr](mailto:Melanie.PATEAU@agencerecherche.fr) ; [Anne.LIEUTAUD@agencerecherche.fr](mailto:Anne.LIEUTAUD@agencerecherche.fr)

Cet axe permet de soutenir des actions de recherche interdisciplinaires traitant de l'anthroposphère. Son périmètre scientifique couvre trois aspects :

- les sociétés face aux changements environnementaux (subis et décidés)
- les approches intégrées pour un développement durable des territoires,
- la construction et mobilisation d'un socle de connaissances en SHS pour la sécurité alimentaire et la durabilité des écosystèmes.

Cet axe concerne des projets contribuant à l'analyse de modes de développement et de gouvernance visant à s'adapter aux changements environnementaux, mais aussi aux risques naturels et technologiques ou à l'épuisement des ressources, en prenant en compte les vulnérabilités et les évolutions sociales, culturelles, économiques ou politiques et leurs évolutions.

Les travaux peuvent aborder différentes échelles temporelles et spatiales, des approches sectorielles ou multisectorielles, comparatives, rétrospectives ou prospectives, qualitatives et quantitatives.

Les projets soumis relèvent des différentes disciplines des sciences humaines et sociales, des sciences de l'environnement et du vivant ou d'approches intégrées et pluridisciplinaires.

Cet axe ne traite pas des projets portant sur la gestion durable des écosystèmes exploités (voir axe « *Développement des socio-écosystèmes et de leurs composants en vue de leur gestion durable* »)

**Mots-clés associés :** *anthroposphère, acteurs, approches multi-acteurs, action collective, transitions, adaptation, systèmes politiques, comportements, conflits, médiation environnementale, coopération, dynamiques territoriales, études diachroniques, gestion durable, risques, catastrophes et impacts, institutions, instruments, interactions écosystèmes / systèmes socio-économiques, théories de la justice, droits, normes, organisations économiques, perceptions, politiques publiques, pratiques, prévention, représentations, résilience, ressources, services écosystémiques, systèmes politiques, territoires, vulnérabilité, gestion intégrée, migration environnementale.*

**Codes ERC associés :** LS08, PE10, SH01, SH02, SH03, SH06.

## 8.2. Contaminants, écosystèmes et santé

**Contacts :** [Edith.HOURCADE@agencerecherche.fr](mailto:Edith.HOURCADE@agencerecherche.fr)  
[Isabelle.HIPPOLYTE@agencerecherche.fr](mailto:Isabelle.HIPPOLYTE@agencerecherche.fr)

Le périmètre scientifique de cet axe de recherche couvre des projets de recherche contribuant à élargir nos connaissances sur la caractérisation et le devenir des contaminants physiques, chimiques ou biologiques ainsi que leurs effets sur la santé humaine, animale et végétale et sur les écosystèmes dans le concept « *Eco Health* », notamment des projets sur :

- la détermination de l'exposome (incl. cocktail de contaminants),
- les contaminants, la métrologie environnementale, les bio-indicateurs et bio-marqueurs,
- les effets et les mécanismes d'action des contaminants sur les organismes, les écosystèmes et la santé humaine,
- l'éco-dynamique des contaminants et interactions et les impacts sur la descendance,
- les mécanismes adaptatifs chez les organismes exposés,
- l'évaluation de nouveaux outils de gouvernance des risques liés aux contaminations.
- les effets non intentionnels des traitements phytosanitaires et pharmaceutiques sur les organismes non cibles

Les approches pluridisciplinaires sont bienvenues.

**Mots-clés associés :** *adaptabilité, biodiversité, biocides, bioindicateurs, biomarqueurs, cocktail de contaminants, contaminants physiques, éco-dynamique, écosystèmes, écotoxicologie, environnement, épidémiologie, exposome, métaux, métrologie, microbiome, microplastiques, modélisation, nanomatériaux, organométalliques, perturbateurs endocriniens, pesticides, polluants minéraux, polluants organiques persistants, santé animale, santé humaine, santé végétale, toxicologie environnementale, toxines, écologie de la santé, cadres juridiques et réglementaires, controverses, stratégies des acteurs économiques, perception par la société.*

**Codes ERC associés :** LS02, LS04, LS07, LS08, LS09, PE01, PE02, PE03, PE04, PE05, PE07, PE06, PE 08, SH01, SH02, SH03.

### **8.3. Santé-Environnement : Environnement, agents pathogènes et maladies infectieuses émergentes et ré-émergentes, adaptations et résistance aux antimicrobiens.**

**Contacts :** [Ingrid.PFEIFER@agencerecherche.fr](mailto:Ingrid.PFEIFER@agencerecherche.fr) ; [Frederic.MONOT@agencerecherche.fr](mailto:Frederic.MONOT@agencerecherche.fr)  
[Dominique.DUNON-BLUTEAU@agencerecherche.fr](mailto:Dominique.DUNON-BLUTEAU@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche concerne les domaines suivants :

- l'ensemble des agents pathogènes des hommes, des animaux et des plantes quels que soient leur origine (bactéries, virus, parasites, champignons, algues et agents non conventionnels) et leurs produits,
- les modalités de diffusion et d'adaptation des agents pathogènes et de leurs vecteurs, les déterminants génétiques et non génétiques de la transmission, les mécanismes d'émergence des maladies infectieuses (humaines, végétales ou animales, y compris zoonoses) en lien avec les facteurs environnementaux et anthropiques,
- les méthodes de lutte, de surveillance et de prévention, d'identification des populations et des zones à risque, de préparation au risque épidémique voire pandémique, des conditions sociales des dispositifs de prise en charge des épidémies,
- la modélisation des paramètres d'émergence, de diffusion, d'exposition, de transmission ou d'élimination, les analyses rétrospectives ainsi que la constitution de bases de données pouvant contribuer à la définition d'indicateurs pour une approche prédictive de l'évolution des épidémies dans le cadre de la veille sanitaire,
- les résistances aux traitements antimicrobiens, antiparasitaires, antifongiques, insecticides et biocides
- les processus d'adaptation aux changements environnementaux chez les pathogènes et leurs vecteurs,
- l'organisation et la résilience des systèmes de soin en santé humaine et animale, face aux risques de maladies infectieuses émergentes et ré-émergentes.
- pratiques individuelles et collectives de santé, modes de vie

**Mots-clés associés :** *pathogènes émergents et ré-émergents, différents déterminants des maladies infectieuses (biologiques, médicaux, environnementaux, sociaux...), conditions de prévention et de gestion des maladies émergentes, résistance aux agents antimicrobiens, modélisation, base de données, exposome/infections, prédiction, approches « One Health » et « Eco-Health », risques, réservoirs, vecteurs, faunes sauvages, niches, persistance, zoonoses, virulence, spatio-temporelle, anthropie, prise en charge, épidémies, pandémies, santé mondiale, transfert d'espèces.*

**Codes ERC associés :** LS01, LS02, LS06, LS07, LS08, PE06, PE10, SH02, SH03.

### **8.4. Santé publique**

**Contacts :** [Severine.BOUE@agencerecherche.fr](mailto:Severine.BOUE@agencerecherche.fr) ; [Lionel.OBADIA@agencerecherche.fr](mailto:Lionel.OBADIA@agencerecherche.fr)  
[Dominique.DUNON-BLUTEAU@agencerecherche.fr](mailto:Dominique.DUNON-BLUTEAU@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche concerne des recherches intégrées et multidisciplinaires (épidémiologie, bio-statistique, gestion, économie, sociologie, droit, histoire, philosophie, éthique etc.) dans le domaine de la santé publique dont l'objectif est :

- d'analyser et de comprendre le rôle des différents déterminants (sociaux, économiques, comportementaux, environnementaux, systèmes de santé...) et leur interaction, sur le bien-être, la vulnérabilité, la santé, la genèse et la réduction des inégalités,
- de proposer un cadre d'analyse intégrée et interdisciplinaire de l'impact de multiples déterminants sur les maladies et la santé, y compris mentale,

- d'évaluer les risques, de proposer des méthodes de surveillance, d'anticipation, de prévention et d'adaptation des politiques et systèmes de santé (y compris en soins primaires).
- d'analyser le rôle des acteurs publics et privés, y compris industriels, et le point de vue des populations dans l'élaboration et la mise en œuvre des stratégies locales et globales en matière de santé publique

Un intérêt particulier sera porté aux recherches conceptuelles et aux méthodologies permettant d'analyser les effets des déterminants sociaux, comportementaux et environnementaux de la santé et de leurs interactions, ainsi que les effets des interventions de santé publique et du système de santé au cours de la vie et dans les différents espaces d'activité (résidentiel, scolaire, professionnel...).

**Mots-clés associés :** *déterminants des inégalités sociales de santé et de la vulnérabilité, connaissance des populations à risques, comportements individuels et collectifs, rapport au risque et perception du risque, normes de santé, dépistage, diagnostic précoce, maladies chroniques, accès aux soins et fonctionnement du système de santé, gestion des risques, surveillance, prévention, protection, politiques, organisations, régulations, acteurs, promotion de la santé, exploitation des données de santé existantes, pratiques de santé.*

**Codes ERC associés :** LS02, LS07, SH01, SH02, SH03, SH04, SH06.

## 8.5. Mathématiques et sciences du numérique pour la biologie et la santé

### Contacts :

[Eugenio.ECHAGUE@agencerecherche.fr](mailto:Eugenio.ECHAGUE@agencerecherche.fr); [Fabien.GUILLOT@agencerecherche.fr](mailto:Fabien.GUILLOT@agencerecherche.fr) ;  
[Mamadou.MBOUP@agencerecherche.fr](mailto:Mamadou.MBOUP@agencerecherche.fr) ; [Christiane.BRANLANT@agencerecherche.fr](mailto:Christiane.BRANLANT@agencerecherche.fr)

Cet axe permet de soutenir des projets de recherche interdisciplinaires associant des recherches innovantes dans les domaines de la biologie et de la santé, à l'élaboration de concepts et au développement de nouvelles méthodes utilisant des outils issus des mathématiques, de l'informatique, de l'automatique, de la physique, ou du 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 toute 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 ;
- 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).

**Mots clés associés :** *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, bioinformatique, biomathématiques, e-santé, informatique médicale.*

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

## 8.6. Révolution numérique : rapports au savoir et à la culture

**Contacts :** [Catherine.SAUVAGET@agencerecherche.fr](mailto:Catherine.SAUVAGET@agencerecherche.fr) ;  
[Xavier.ENGELS@agencerecherche.fr](mailto:Xavier.ENGELS@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche permet de soutenir des actions de recherche interdisciplinaires en lien avec les 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

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 ; STIC) dans deux séries disjointes de tâches.

**Mots-clés associés :** *scénarisation pédagogique, jeux sérieux et ludification, personnalisation et adaptation à l'apprenant, formation aux technologies numériques, littérature 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 et nouvelles capacités d'analyse, quantification de soi, sciences du comportement, humanités numériques, big / open / linked data, patrimoine numérique : numérisation, exploitation, préservation, documentation, indexation et archivage, modélisation des connaissances, recherche d'information, médiations culturelles et numérique, collections virtuelles, dispositifs immersifs et nomades, musique, approche numérique de la création artistique, gouvernamentalité numérique / algorithmique, démocratie et débats citoyens dans le contexte numérique, analyse des politiques publiques, ouverture des données publiques, sciences sociales computationnelles*

**Codes ERC associés :** PE06, SH03, SH04, SH05, SH06.

## 8.7. Technologies pour la santé

**Contacts :** [Thibault.BRICKS@agencerecherche.fr](mailto:Thibault.BRICKS@agencerecherche.fr) ;  
[Matthieu.LEVI-STRAUSS@agencerecherche.fr](mailto:Matthieu.LEVI-STRAUSS@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche permet de soutenir des actions de recherche interdisciplinaires couvrant les champs des sciences de l'ingénierie et des systèmes appliquées à de nouveaux concepts, outils, méthodes en technologies pour la santé dans les domaines suivants :

- l'instrumentation, les systèmes de détection et les agents d'imagerie anatomique, fonctionnelle, cellulaire et moléculaire d'intérêt médical et leur intégration en multimodalités ;
- les technologies associées à des dispositifs permettant d'améliorer l'efficacité du criblage, la délivrance de médicaments vectorisés, ou les procédés de bioproduction ;
- l'implantation dans (ou sur) le vivant de système diagnostic et d'analyse (capteurs embarqués) et de thérapie ;
- les biomatériaux liés ou non à la médecine régénérative ;
- Les technologies de diagnostic et d'analyse in vitro, leur implantation dans le vivant ;
- Les technologies chirurgicales incluant la télé opération, les matériaux et appareils associés, les dispositifs implantables, les dispositifs de suppléance fonctionnelle et les prothèses : les avancées pourront cibler la fiabilité, la biocompatibilité et les performances de ces technologies, la miniaturisation, la télé opérabilité et l'accroissement de l'autonomie énergétique. L'ensemble étant accessible à la modélisation, la simulation ou la réalisation ;
- Les technologies pour l'e-santé
- la compensation du handicap et l'autonomie ;

Les projets PRCE prenant en compte les applications des recherches proposées et leur possible valorisation sont adaptés à cet axe.

**Mots-clés associés :** *dispositifs médicaux, biocapteurs et instruments de monitoring, imagerie médicale, outils de stimulation, traitement du signal et des images, biomatériaux/biomécanique, domotique, équipements à domicile, handicap- e-santé, informatique médicale, bio-impression, médecine régénératrice*

**Code ERC associé :** LS07.

## 8.8. Sécurité Globale, Cybersécurité

**Contacts :** [Loic.DUBOIS@agencerecherche.fr](mailto:Loic.DUBOIS@agencerecherche.fr) ; [Isidore.DECOSTAIRE@agencerecherche.fr](mailto:Isidore.DECOSTAIRE@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche concerne les projets de recherches ayant comme objectifs de caractériser les risques et les vulnérabilités inhérentes aux sociétés européennes ; œuvrer à la prévention et la protection des biens et des personnes; développer la protection des infrastructures et des réseaux ainsi que la protection des objets, des données, des contenus et des logiciels ; gérer les crises et contribuer à la résilience ; analyser les instruments, y compris juridiques, participant à l'exercice des droits et libertés des personnes. Les projets pourront reposer sur une approche intégrée de la gestion du risque et la protection dans le monde physique et dans le cyberspace.

L'axe est ouvert à toute recherche fondamentale ou finalisée, uni-disciplinaires, pluridisciplinaires ou interdisciplinaires, ouvrant vers une évolution sociale, scientifique ou technologique en matière de sûreté et de sécurité. Les recherches participatives impliquant des utilisateurs (principaux/finaux, institutionnels, ONG, collectivités territoriales, ...) sont encouragées.

Les projets doivent se positionner par rapport à quatre thématiques :

- risques, gestion de crise quelle que soit son origine, résilience des systèmes et approche éducative

- le crime organisé, le terrorisme et la radicalisation violente (aspects opérationnels, gestion des données, ...)
- cybersécurité : liberté et sécurité dans le cyberspace, sécurisation des systèmes d'information, lutte contre la cybercriminalité
- protection des infrastructures critiques (IC) et des réseaux d'importance vitale, des sites sensibles ; protection et sécurité urbaine – des cibles dites « molles » ; surveillance des espaces souverains.

**Mots-clés métiers associés :** *cybersécurité des infrastructures, des équipements et des objets, des dispositifs et des systèmes embarqués, des réseaux, des systèmes d'information ; sécurité des infrastructures matérielles et logicielles associées à la gestion des données ; sécurité éthique et légale par construction (security by design) ; ingénierie système pour la protection physique et digitale, équipements des forces de sécurité ; gestion de la preuve ; secours aux personnes ; sécurité des établissements et lieux recevant du public ; authentification numérique et biométrique ; surveillance des espaces maritimes, terrestres et aériens ; résilience des systèmes ; politiques publiques et internationales ; sociologie des organisations ; sécurité nationale, sécurité globale ; basculements des sociétés sûres/non sûres ; lutte contre les agents de la menace de type NRBCE.*

**Codes ERC associés :** LS07, LS09, PE01, PE02, PE03, PE04, PE05, PE06, PE07, PE08, SH01, SH02, SH03, SH04, SH06, LS2.

## **8.9. Bioéconomie : chimie, biotechnologie, procédés et approches système, de la biomasse aux usages**

**Contacts :** [Liz.PONS@agencerecherche.fr](mailto:Liz.PONS@agencerecherche.fr)  
[Olivier.Spalla@agencerecherche.fr](mailto:Olivier.Spalla@agencerecherche.fr) ; [Frederic.MONOT@agencerecherche.fr](mailto:Frederic.MONOT@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche traite des projets de recherche fondamentale et appliquée concernant la « Bioéconomie » notamment les usages en cascade de la biomasse et le bouclage des cycles. Il est ouvert aux approches transversales et/ou systémiques spécifiques des enjeux de la bioéconomie, ainsi qu'aux méthodes et technologies liées à la transformation de la biomasse pour différents usages (biocarburant, biogaz, molécules plateforme...), dont les biotechnologies et les procédés de transformations chimiques et physiques. L'ensemble des bio-ressources (exploitées, cultivées, d'élevage, forestières, déchets) des systèmes continentaux et marins est concerné.

Le périmètre de l'axe couvre les disciplines liées à :

- la production, mobilisation et gestion durable de bioressources,
- la transformation des bioressources: biotechnologie, chimie, procédés associés et leurs couplages,
- la modélisation, la scénarisation des flux (matières, énergie, monétaires), à différentes échelles notamment territoriales,
- l'analyse socio-économique des nouvelles chaînes de valeur.

Les disciplines sollicitées relèvent des sciences de la vie, de l'ingénieur, de la chimie, et des sciences humaines et sociales. Les approches pluridisciplinaires sont bienvenues.

**Mots-clés associés :** *biomasses (qualité, disponibilité, gestion), biodéchets, coproduits, affectation des sols, cultures énergétiques, micro-organismes, micro-organismes photosynthétiques, biocatalyseurs, bioraffinerie, matériaux biosourcés, chimie biosourcée, bioénergie; biocarburant, biogaz, molécule plate-forme, substances naturelles, ingénierie métabolique, biologie synthétique, biotechnologie industrielle, fermentation, digestion anaérobie, méthanisation, procédé de conversion thermo-chimique de la biomasse, procédé de conversion biologique de la biomasse, procédés intégrés de coproduction énergie-matière, hybridation de traitements mécanophysiques, procédés de conversion thermo-chimique et/ou biologique, politiques publiques, économie environnementale, analyse de cycle de vie,*

*bioéconomie circulaire, modélisation d'impact de la bioéconomie, scénarisation, aménagement, affectation et préservation des écosystèmes et des sols<sup>24</sup>, services environnementaux.*

**Codes ERC associés :** LS02, LS08, LS09, PE04, PE05, PE08, SH02, SH03.

## **8.10. « Sociétés urbaines, territoires, constructions et mobilité »**

**Contacts :** [Laure.MIRMAN@agencerecherche.fr](mailto:Laure.MIRMAN@agencerecherche.fr) ; [Pascal.BAIN@agencerecherche.fr](mailto:Pascal.BAIN@agencerecherche.fr)

Les recherches attendues dans cet axe doivent explorer les voies par lesquelles les territoires à toutes les échelles - depuis les quartiers jusqu'aux systèmes de villes - les transports, l'habitat, et leurs utilisateurs, s'adaptent aux exigences d'un développement durable.

Tout en prenant en compte les vulnérabilités et les inégalités socio-spatiales, les recherches doivent permettre d'évaluer et d'améliorer les performances des bâtiments, des transports et des territoires, et de faire émerger des alternatives. Ces recherches doivent se placer dans une optique de réduction des pressions sur l'environnement ainsi que d'une adaptation aux changements à venir (de rupture, incrémentaux), dont les changements climatique ou démographique (vieillesse...). Une attention particulière est portée aux avancées de la société numérique pour accompagner et promouvoir ce mouvement. Les questions de gouvernance et l'évolution des politiques publiques, du droit, qui interviennent dans la gestion et la transformation des systèmes urbains, doivent aussi être analysées en regard de ces enjeux.

Il s'agira de participer au développement d'une offre méthodologique et technologique, en apportant notamment les éléments de compréhension nécessaires, pour analyser, mesurer, porter des diagnostics, aider à concevoir, à construire, à réhabiliter ou renouveler les systèmes urbains, les systèmes de transport<sup>25</sup> et le cadre bâti et de développer la modélisation ainsi que l'exploitation des données. Y sont aussi attendues des approches interdisciplinaires, intégrées et systémiques, qui permettent d'analyser les processus sociétaux, environnementaux et techniques dans leurs interactions, leur complexité et leur dynamique. Outre celle des entreprises, la participation aux projets de parties prenantes comme les collectivités territoriales est encouragée.

Le périmètre de cet axe est défini par les trois thématiques suivantes :

- les territoires et la ville, à toutes les échelles et sous toutes leurs dimensions (sociale, environnementale, physique), tant dans les pays de l'OCDE que dans les pays émergents ou ceux des Suds :
  - croissance urbaine, étalement urbain, aménagement, formes urbaines, espaces publics, usages, qualité de vie, inégalités territoriales (environnementales, de santé...), mixité, conception universelle et accessibilité, accès aux aménités urbaines, mobilité, tourisme urbain, attractivité, économie urbaine, gouvernance ;
  - qualité de l'environnement (pollutions, nuisances...), hydrologie, micro-climatologie urbaine (îlot de chaleur...), qualité des sols, écologie urbaine, services écosystémiques, flux et métabolisme urbains et économie circulaire ;
  - risques, vulnérabilités, résilience, mutations et adaptation des territoires et des systèmes urbains / sociétés urbaines ;
- la construction durable : bâtiments (neufs et anciens), îlots ou quartiers bas-carbone et à faible impact environnemental, construction et gestion durables du patrimoine bâti et des infrastructures,

<sup>24</sup> dans le contexte du développement de la bioéconomie,

<sup>25</sup> Les recherches sur l'efficacité énergétique des transports (combustion, hybridation, optimisation globale de l'énergie à bord des véhicules...) sont exclues de cet axe et sont rattachées à l'axe « Une énergie durable : propre, sûre et efficace ».

- les systèmes de transport : sûreté et sécurité des transports, aides à la mobilité et à la conduite, véhicules autonomes et connectés

et des sujets transversaux sur les réseaux et les services : réseaux et services de transport de personnes et de marchandises, génie urbain (eau, assainissement, déchets...), (e)services urbains.

**Mots-clés associés :** *ville, urbanisme, mobilité, habitat, aménagements urbains, morphologies urbaines, conception universelle et accessibilité, accessibilité aux aménités urbaines, espaces publics, économie, politiques publiques, gouvernance des villes, mobilisations citoyennes, inégalités sociales, modes de vie, pratiques, qualité de l'environnement, imagerie urbaine, pollutions, paysages urbains, qualité des sols, services écosystémiques en ville, métabolisme urbain, micro-climatologie urbaine, vulnérabilités et résilience des systèmes urbains, transitions urbaines, bâtiments, îlots et quartiers bas carbone et faible impact environnemental, rénovation énergétique et environnementale, génie civil, construction, gestion et réhabilitation du patrimoine existant, infrastructures, sécurité et sûreté des transports, aides à la conduite, véhicule autonome, véhicule connecté, fiabilité des véhicules, génie urbain, réseaux et services de transport de personnes, logistique, services urbains, e-services, données urbaines, villes intelligentes.*

**Codes ERC associés :** LS08, LS09, PE01, PE02, PE03, PE06, PE07, PE08, PE10, SH01, SH02, SH03,

### 8.11. Nanomatériaux et nanotechnologies pour les produits du futur

**Contacts :** [Serguei.FEDORCHENKO@agencerecherche.fr](mailto:Serguei.FEDORCHENKO@agencerecherche.fr) ;  
[Beatrice.ROULEAU@agencerecherche.fr](mailto:Beatrice.ROULEAU@agencerecherche.fr) ; [Bertrand.FOURCADE@agencerecherche.fr](mailto:Bertrand.FOURCADE@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche accueille les projets traitant des apports de la dimension nanométrique dans la conception et la production de matériaux. La présence d'objets ou de phénomènes spécifiques de l'échelle nano dans le résultat final visé par le projet doit être le critère principal pour motiver le dépôt du projet. Les projets pourront s'inscrire dans 4 thématiques :

- production de nano-objets complexes fonctionnels,
- gestion des interfaces à l'échelle nano, fonctionnalisation et interaction entre interfaces,
- assemblages de nano-objets et la nano-structuration 2D et 3D de la matière,
- nano-objets et nanomatériaux innovants pour la santé. Cette thématique est ouverte aux projets présentant l'étude de familles nouvelles et préférentiellement multifonctionnelles, sans que la preuve de concept médical en soit la cible (dans ce cas, les projets doivent être soumis à l'axe correspondant au domaine « *Sciences de la vie* »).

Il est par ailleurs important de noter que les projets concernant l'étude de l'apport d'une dimension nanométrique aux domaines des capteurs (pour l'amélioration de performances par exemple...) ainsi que l'instrumentation dédiée aux nanomatériaux doivent être déposés dans l'axe « *Capteurs, instrumentation* » du présent domaine.

Les projets proposant des dispositifs pour les STIC doivent être déposés dans l'axe « *Micro et nanotechnologies pour le traitement de l'information et la communication* » du domaine Sciences Du Numérique (SDNum).

**Mots-clés associés :** *nanomatériaux, nanoparticules, nanofils, nanotubes, cœur-coquille, mécanisme de formation et de stabilité, films fins et/ou nanostructurés, écoconception, durabilité, cycle de vie, contrôle de propriétés physiques (optiques, thermiques, magnétiques...), composites-interfaces dans les matériaux composites, fonctionnalisation de surface et/ou de nano-objets, contrôle de la réactivité chimique ou biologique, interaction entre surfaces et interfaces, simulation, modélisation, assemblage, auto-assemblage, électrospinning, microfluidique, nanofluidique, aspect nanométrique de l'adhésion, collage,*

*gestion des interfaces fluides, rhéologie des nanopoudres, agents d'imagerie, encapsulation, mécanismes de relargage, biocompatibilité, propriétés biophysiques des nanoparticules et matériaux nano-structurés, recyclabilité des nanomatériaux.*

**Codes ERC associés :** LS07, PE03, PE04, PE05.

## 8.12. Capteurs, instrumentation

**Contacts :** [Adeline.TROUVE@agencerecherche.fr](mailto:Adeline.TROUVE@agencerecherche.fr) ;  
[Bertrand.FOURCADE@agencerecherche.fr](mailto:Bertrand.FOURCADE@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche accueille les projets dont l'objectif principal concerne le vaste domaine des capteurs et de l'instrumentation innovants pour le suivi en ligne des procédés et caractéristiques des produits (matériaux, biomatériaux, fluides...). Il comprend trois grands thèmes :

- Méthodes de mesure et instrumentation : développement de caractérisation et de suivi en ligne *operando* des caractéristiques des matériaux fabriqués ; conception et utilisation pour le suivi de procédés, de capteurs où la partie sensible est de taille micrométrique ou supérieure (sans nano-structuration ou fonctionnalisation de surface d'épaisseur nanométrique),
- Caractérisation à l'échelle nanométrique : caractérisation de nanomatériaux » : développement d'instrumentation dédiée à la caractérisation à l'échelle nanométrique répondant aux besoins de métrologie d'observation et de détection y compris dans les milieux complexes, fluides ou solides, dilués ou non. Les propriétés physiques sur lesquelles sont fondées ces instruments peuvent être de toute nature,
- Capteurs innovants à l'échelle nanométrique : projet sur la rupture apportée par l'échelle nanométrique aux performances des capteurs/actionneurs. Les projets devront aller au-delà de la simple fabrication de matériaux et de la caractérisation de leur sensibilité à un paramètre (physique, chimique, biologique) et envisager une intégration à des fins d'instrumentation.

Les projets qui relèvent prioritairement de la thématique générique « *Technologies quantiques* » sont à adresser à l'axe correspondant du domaine SDNum.

**Mots-clés associés :** *contrôle en ligne, caractérisation in situ, operando, performances des capteurs, sensibilité de la détection, spécificité de la détection, métrologie, nanostructuration de surface, microscopie (électronique, force, optique...).*

**Codes ERC associés :** PE02, PE03, PE04, PE05, PE07, PE08.

## 8.13. Usine du futur : Homme, organisation, technologies

**Contacts :** [Aurelien.GAUFRES@agencerecherche.fr](mailto:Aurelien.GAUFRES@agencerecherche.fr) ;  
[Mamadou.MBOUP@agencerecherche.fr](mailto:Mamadou.MBOUP@agencerecherche.fr)

Cet axe de recherche est ouvert à des projets de recherche fondamentale et à finalité industrielle pour l'usine du futur. Les projets attendus devront contribuer à lever des verrous scientifiques et/ou technologiques dans un des trois axes de rupture suivant :

- soutenir et amplifier le développement des nouvelles technologies du numérique ou de la fabrication pour répondre à la demande de produits innovants, personnalisés et optimisés,
- promouvoir une vision et une organisation systémique de l'usine, pour un processus de développement agile intégrant les dimensions cycle de vie des produits et réseau de valeur,
- centrer l'usine sur l'humain qui reste au coeur des opérations alors que l'organisation du travail devient plus flexible. Il faut aussi répondre aux enjeux de production tout en allégeant le travail cognitif et physique de l'opérateur.

Ces axes de ruptures sont déclinés en sept thématiques :

- l'Homme dans les nouvelles organisations productives,
- usine intelligente, connectée, pilotée,
- usine virtuelle,
- usine flexible et agile,
- usine verte et citoyenne,
- robotique pour la performance industrielle, collaboration homme-robot dans les systèmes de production (aspects technologiques, organisationnels et réglementaires)
- nouvelles technologies de production et de contrôle.

Les projets attendus doivent s'inscrire dans ces thématiques, ils peuvent être issus de différentes communautés : sciences pour l'ingénieur, sciences et technologies de l'information et de la communication, sciences des systèmes, sciences humaines et sociales, etc.

Les projets transversaux prenant en compte les aspects technologiques comme les aspects humains sont fortement encouragés car ils sont de nature à apporter une rupture significative pour concevoir les futurs systèmes de production. Enfin, les projets de recherche exploratoire pour l'usine du futur sont particulièrement bienvenus dans cet axe.

**Mots-clés associés** : *personnalisation de produits et services, éco-conception, recyclage, gestion et évaluation du cycle de vie des systèmes produit-service, produits, procédés et services durables, économie de la fonctionnalité, innovation frugale, innovations industrielles, production sobre en énergie et ressources, économie circulaire, éco-système de proximité, chaîne et réseaux logistiques, configuration rapide, internet des objets, systèmes cyber-physiques, ingénierie des systèmes, aides à la décision, diagnostic, maintenance notamment prédictive et anticipative, réalité virtuelle, réalité augmentée, ergonomie cognitive, génie cognitif, régulation de l'activité individuelle ou collective, travail humain, assistance à l'opérateur de conduite, robotique manufacturière, interaction Homme-Machine, cobots, techniques d'apprentissage, de contrôle-commande, instrumentation innovante de mesure et de contrôle, intégration de la fabrication additive, technologies innovantes de fabrication, organisation du travail, adaptation-résistance et accompagnement du changement, théorie des innovations industrielles, fab-lab, optimisation et recherche opérationnelle.*

**Codes ERC associés** : LS05, LS06, LS07, PE01, PE02, PE06, PE07, PE08, SH01, SH02, SH03, SH04.