



Mission pour les initiatives  
transverses et  
interdisciplinaires

## Défi Jumeaux numériques : nouvelles frontières et futurs développements Appel à projets 2024

La Mission pour les initiatives transverses et interdisciplinaires (MITI) a pour objectif de promouvoir, animer et coordonner l'interdisciplinarité au CNRS, et en particulier l'interaction entre ses dix instituts. Dans ce cadre, elle lance en 2024 l'appel à projets « Jumeaux numériques : nouvelles frontières et futurs développements ».

Le concept de jumeau numérique est relatif à la représentation virtuelle en temps réel d'un objet, d'un processus, d'un milieu, d'un instrument scientifique, d'un ensemble de mécanismes voire d'un système complexe du monde réel. Ce concept, assez ancien, suscite un regain d'intérêt certain des communautés scientifiques et du monde industriel à l'ère de la production massive de données. La capacité des jumeaux numériques à accompagner la prise de décision des acteurs de terrain sur la base de scénarios variés ouvre de nombreuses applications, dans de multiples domaines : médecine, patrimoine, urbanisme, ingénierie, environnement, climat...

Une des spécificités des jumeaux numériques, par rapport aux approches de modélisation numérique classiques, est leur capacité à simuler le comportement d'un système complexe **dans sa réalité**, c'est-à-dire en tenant compte des caractéristiques et spécificités des individus qui le composent, de leurs variations dans le temps et des données expérimentales ou environnementales complexes. Une autre spécificité des jumeaux numériques est leur capacité à prendre en compte l'activité humaine dans le système complexe, l'homme pouvant être vu comme un composant du système. Leurs utilisations visent à la prédiction du comportement, des capacités et/ou des performances de ces systèmes complexes dans des contextes multiples. Ils accompagnent la prise de décision en s'appuyant sur l'évaluation de scénarios, par exemple à des fins d'anticipation d'une défaillance, pour l'étude des solutions pour y remédier, pour prédire la réponse à une exposition pathologique ou à un traitement thérapeutique, pour comprendre l'évolution des organismes confrontés à des changements environnementaux, ou encore pour l'identification et la gestion d'un risque.

Leurs développements et utilisations sont donc par essence fortement interdisciplinaires impliquant des domaines de recherches variés (expérimentation, instrumentation, modélisation, simulation, assimilation de données, gestion des risques, décision). Les utilisations des jumeaux numériques sont cependant dépendantes de leur qualité, et le risque existe d'une exploitation de ce concept à mauvais escient, nécessitant un regard sur les limites de ce concept.

Le but du présent appel à projets est de soutenir des projets relatifs aux **nouvelles frontières méthodologiques d'une recherche interdisciplinaire basée sur le développement de jumeaux numériques**. Ces frontières pourront concerner l'analyse formelle des propriétés des

jumeaux numériques (identification de paramètres, analyse de complexité, couplage, non linéarité), les verrous expérimentaux pour produire des données permettant de créer des jumeaux numériques réalistes, les moyens pour tester leur fiabilité et donc pour valider ces jumeaux numériques, l'exploitation des jumeaux numériques dans un cadre de simulation et de confrontation de scénarios et d'aide à la décision notamment dans un contexte de crise de l'environnement, ainsi que la caractérisation des limites des possibilités offertes par ce concept.

Les projets devront associer au moins deux équipes issues de disciplines différentes et devront démontrer en quoi leurs travaux se distinguent d'une problématique de modélisation numérique classique, ou de l'utilisation d'un jumeau numérique existant.

**La compréhension et l'utilisation du concept des jumeaux numériques varient sensiblement entre disciplines. Un colloque « Jumeaux numériques » aura lieu les 22 et 23 janvier 2024 au siège du CNRS, quelques semaines avant la date de clôture de l'AAP.**

#### Critères d'éligibilité

- Le projet doit être porté par **un personnel scientifique titulaire, appartenant à une unité du CNRS** (CR, DR, MCF, PR, IR).
- Le consortium doit réunir **au moins deux unités rattachées principalement à deux instituts différents du CNRS**. Le consortium peut impliquer des partenaires d'autres organismes de recherche que le CNRS, des partenaires étrangers ou des entreprises, mais ceux-ci ne peuvent pas être financés.
- La **demande budgétaire doit être clairement exposée, sur deux ans, et ne doit pas excéder 30 k€ par an**. Elle ne peut concerner que des dépenses de mission, de fonctionnement (hors équipement informatique et bureautique standard), d'équipement et de prestation de service en lien avec le projet. Aucun financement de ressources humaines ne peut être accordé. Le recours aux équipements informatique et bureautique (ordinateurs, nœuds ou heures de calcul, etc.) des laboratoires et/ou des moyens nationaux est recommandé. Exceptionnellement, un financement de ces équipements peut être accordé pour des besoins strictement liés à la conduite du projet, sur argumentaire.
- La **signature de la directrice ou du directeur d'unité** du porteur ou de la porteuse du projet est requise.

#### Évaluation des projets

- L'interdisciplinarité, la prise de risque, la rupture et le caractère exploratoire du projet seront les critères clefs pris en compte dans la sélection des projets.
- Les projets sont évalués par un comité scientifique constitué par la MITI et représentant les dix instituts du CNRS. Les lauréats et les lauréates sont individuellement contactés à l'issue de l'arbitrage, soit environ 2 mois après la date limite de dépôt des candidatures.

## Modalités administratives et financières

- Les crédits sont versés à l'unité de rattachement CNRS du porteur ou de la porteuse du projet, qui les engage pour l'ensemble des partenaires. Ils sont de type Subvention d'État, ce qui implique qu'ils doivent être entièrement consommés avant le 31 décembre de l'année d'attribution, et qu'aucun frais de gestion ne peut être prélevé.
- À titre exceptionnel, une gratification de stage (de 3 à 6 mois) peut être accordée. Le financement sera directement notifié à la Délégation Régionale, qui établira la convention de stage. Le ou la stagiaire doit être recruté(e) par une unité CNRS. Le montant de la gratification de stage ne doit pas figurer dans le budget global du projet scientifique.
- Un rapport scientifique et financier est demandé au porteur ou à la porteuse du projet à la fin de chacune des deux années de financement. Il ou elle s'engage par ailleurs à présenter les résultats de ses recherches lors de la journée de restitution intermédiaire qui se déroulera dans les locaux du CNRS, sur le site Paris Michel Ange. Les frais de mission sont à prendre en compte dans le budget.
- La seconde année du projet est financée sous réserve d'une évaluation positive du rapport scientifique et financier et de la présentation des résultats lors de la journée de restitution, et dans la mesure où le budget de la MITI le permet.
- Il est demandé aux lauréates et lauréats de mentionner le financement obtenu dans toute production scientifique et de déposer cette production systématiquement dans une archive ouverte, de préférence HAL.

## Calendrier

Ouverture de l'appel à projets : mardi 17 octobre 2023

Clôture des candidatures : jeudi 15 février 2024 à midi (heure de Paris)

Arbitrage : fin mars

---

## Pour déposer une candidature

Le porteur ou la porteuse du projet doit déposer sa candidature dans l'application Limesurvey.

La candidature se fait en deux temps :

### **1) Inscription au questionnaire**

- Cliquer sur le lien suivant :
- <https://survey.miti.cnrs.fr/limesurvey/index.php/425441?lang=fr>
- Renseigner vos nom, prénom et courriel
- Vérifier que vous avez reçu un mail automatique d'inscription contenant un lien personnalisé vers le questionnaire (Attention : pensez à regarder dans vos spams et messages indésirables ; cette inscription au questionnaire ne vaut pas candidature à l'AAP)

### **2) Candidature**

- Cliquer sur le lien personnalisé qui vous a été envoyé dans le courriel de confirmation d'inscription
- Télécharger depuis la page dédiée à cet AAP sur le site de la MITI le formulaire de candidature à compléter
- Remplir toutes les rubriques du questionnaire en ligne (possibilité de le faire en plusieurs étapes)
- Joindre à la fin du questionnaire en ligne, en format pdf, le formulaire de candidature complété et signé par la direction d'unité
- Cliquer sur « Envoyer » à la fin du questionnaire en ligne
- S'assurer de la bonne réception du mail vous informant que votre candidature a bien été enregistrée dans l'application (Attention : pensez à regarder dans vos spams et messages indésirables)
- Si nécessaire, il est possible de modifier l'ensemble des informations renseignées dans le questionnaire ainsi que la pièce jointe jusqu'à la date limite de dépôt des candidatures.

**Date limite de dépôt des candidatures : jeudi 15 février 2024 à midi (heure de Paris).**

#### Contacts

[Mission pour les initiatives transverses et interdisciplinaires](#)