



# 2024-SAM-DT-IR-7 - Ingénieur / Ingénieure développement logiciel spécialiste en neurosciences et médecine numériques

**Niveau de diplôme exigé :** Bac + 5 ou équivalent

**Autre diplôme apprécié :** Thèse

**Fonction :** Personnel des fonctions support (IT)

## A propos du centre ou de la direction fonctionnelle

Le centre Inria d'Université Côte d'Azur regroupe 37 équipes de recherche et 8 services d'appui. Le personnel du centre (500 personnes environ) est composé de scientifiques de différentes nationalités, d'ingénieurs, de techniciens et d'administratifs. Les équipes sont principalement implantées sur les campus universitaires de Sophia Antipolis et Nice ainsi que Montpellier, en lien étroit avec les laboratoires et les établissements de recherche et d'enseignement supérieur (Université Côte d'Azur, CNRS, INRAE, INSERM ...), mais aussi avec les acteurs économiques du territoire.

Présent dans les domaines des neurosciences et biologie computationnelles, la science des données et la modélisation, le génie logiciel et la certification, ainsi que la robotique collaborative, le Centre Inria d'Université Côte d'Azur est un acteur majeur en termes d'excellence scientifique par les résultats obtenus et les collaborations tant au niveau européen qu'international.

## Contexte et atouts du poste

L'ingénieur/L'ingénieure recruté.e s'intègre au collectif des ingénieurs permanents de l'institut, représenté au niveau d'un centre par le Service d'Expérimentation et de Développement (SED).

Son activité principale s'inscrit dans le cadre de projets d'envergure sur lesquels il est affecté pour une durée donnée, le plus souvent au sein d'une ou plusieurs équipes-projets.

L'estimation, la quantification et comparaison de la dynamique cérébrale est un des défis centraux des neurosciences modernes. Le modèle de réseaux cérébraux a émergé depuis quelques années comme une représentation importante pour décrire cette dynamique cérébrale.

L'objectif de l'équipe-projet CRONOS est de développer des modèles, algorithmes et logiciels pour estimer, comprendre et quantifier la dynamique du cerveau entier.

Cet objectif sera atteint par la modélisation de l'architecture macroscopique et de la connectivité du cerveau à 3 niveaux de complexité différents :

- Le niveau capteur qui est généralement de faible dimension mais contient néanmoins l'essentiel de l'information recherchée (mais souvent sous une forme peu explicite).
- Le niveau source qui se rapproche de l'anatomie, donc plus explicite et interprétable, mais qui "vit" dans un espace de haute dimension (donc l'information y est souvent redondante).
- Le niveau groupe qui vise à extraire des caractéristiques statistiques des signaux associés à des tâches spécifiques, ce qui permet de contraindre l'extraction d'information tant au niveau capteur qu'au niveau source.

Ces trois niveaux seront étudiés au travers de la représentation unificatrice de réseaux dynamiques, intégrant les informations dynamiques et partielles provenant de diverses modalités non-invasives d'observation du cerveau (IRMf, IRMd, EEG, MEG, ...) dans un modèle global cohérent.

Les applications cibles de ces outils vont des neurosciences fondamentales, des études cognitives et cliniques aux interfaces cerveau-ordinateur. L'équipe-projet CRONOS compte élargir son impact dans ces domaines en fournissant des logiciels open source mettant en œuvre nos modèles et algorithmes de manière accessible aux utilisateurs non techniques.

La plateforme Brain/Computer-Suite est une suite logicielle (bibliothèques et diverses applications) qui permet de faire du traitement temps-réel de séries temporelles de mesures de l'activité électromagnétique (notamment MEG et EEG) du cerveau. Ce code est à la base de plusieurs applications avec des visées très variées:

- Interfaces cerveau-ordinateur et applications de réhabilitation (Speller P300).
- Applications cliniques (neurofeedback, détection de pointes épileptiques en temps réel, amélioration de la compréhension des outils utilisés en chirurgie éveillée du cerveau, etc).

- Nettoyage et mise en forme de jeux de données.

La plateforme vise à une stricte séparation des algorithmes et des interfaces et se donne pour but de fournir les moyens à ses utilisateurs de faire des expérimentations reproductibles.

La première affectation au sein de cette équipe porte sur une durée de 4 ans.

## Mission confiée

### Mission principale (environ 90 % de son temps)

- Conception et développement de logiciels au sein des projets de développement sur lesquels la personne est affectée, essentiellement dans le domaine des neurosciences computationnelles.
- Conseil et soutien à l'expérimentation dans le domaine de la santé numérique.
- Soutien et encadrement pour les développeurs dans le même domaine.

### Mission spécifique pour la première affectation

- Assurer la continuité de l'expérimentation et des développements de l'équipe-projet (par exemple, pérennisation des travaux de doctorants en fin de thèse, post-doctorants et ingénieurs en collaboration avec les permanents de l'équipe).
- Renforcer les collaborations avec les biologistes et les cliniciens.
- Renforcer la politique de site du centre Inria d'Université Côte d'Azur en participant à l'institut Neuromod.
- Favoriser le transfert et le partage de compétences techniques du domaine à travers le SED du centre Inria d'Université Côte d'Azur

### Mission collective (environ 10 % de son temps)

Dans le but de mutualiser son savoir-faire, la personne recrutée est amenée à réaliser des activités utiles au collectif des ingénieurs de développement de l'institut, en neurosciences et médecine numériques mais aussi plus largement.

## Principales activités

### Activités principales

- Conception et développement des logiciels scientifiques utiles aux travaux de recherche dans le domaine des neurosciences computationnelles.
- Contribution aux expérimentations et publications scientifiques issues des projets de développement sur lesquels la personne est affectée.
- Veille technologique, en particulier dans le domaine : état de l'art, développement et/ou déploiement de preuves de concept.
- Réflexions, mise en place, et éventuellement coordination d'un mode de fonctionnement entre les développeurs au sein des projets de développement sur lesquels la personne est affectée:
  - Présentation des évolutions et des choix techniques ;
  - Identification des besoins des utilisateurs ;
  - Roadmap de travail au fil de l'activité.
- Mise en place de support de formation à destination des développeurs / utilisateurs au sein de l'équipe.
- Rédaction et présentation de documentation.
- Conseil et expertise en développement technologique auprès des membres de l'équipe / des équipes / du domaine.

### Activités spécifiques pour la première affectation

- Faire évoluer le socle logiciel et matériel pour la maintenance, le déploiement et la diffusion du savoir-faire de l'équipe-projet CRONOS :
  - Traitement de signal en temps-réel directement pendant l'acquisition de données (par exemple au bloc opératoire ou dans le cas des interfaces cerveau-ordinateur).
  - Interfaçage des méthodes de l'équipe-projet avec les matériels d'acquisition de ses partenaires (amplificateurs, capteurs, stimulateurs, ...).
  - Interfaçage avec les logiciels aval de traitement de données (stockage des données acquises dans des formats compatibles).
- Concevoir un environnement intégré pour la conception et la reproduction des expérimentations :
  - Fournir un cahier d'expériences numériques ergonomique avec une API simple d'utilisation.
  - Fournir et adapter les outils de visualisation et de post-traitement en fonction des cas d'usage.
  - Intégrer ces outils au socle logiciel générique pour permettre sa déclinaison au cas par cas dans les applications spécifiques.
- Développement d'applications destinées :
  - Aux partenaires académiques de l'équipe-projet CRONOS: Neuromod, INSERM, UCA.
  - Aux partenaires cliniques de l'équipe-projet CRONOS: Hôpital Pasteur - Nice, Hôpital La Timone - Marseille.
  - Aux partenaires industriels de l'équipe-projet CRONOS: Mag4Health.

- Encadrement et organisation des développements et des expérimentations pour :
  - L'encadrement des ingénieurs contractuels.
  - L'encadrement de l'expérimentation et des développements des membres de l'équipe-projet CRONOS.

### Activités collectives

- Formation ponctuelle, séminaires
- Vecteur des bonnes pratiques en génie logiciel et en expérimentation
- Aide aux recrutements et encadrement
- Participation à des rédactions de projets, conseils sur des projets de développement
- Représentation de l'institut sur le plan technique

## Compétences

- Expertise en traitement du signal temps réel et d'interfaces homme-machine, et en expérimentation scientifique.
- Connaissances solides et expérience en développement logiciel :
  - Maîtrise d'au moins 1 langage de programmation (C++, Python),
  - Architecture logicielle et paradigmes de programmation, génie logiciel, bonnes pratiques et outils de développement logiciel (versionning, documentation, compilation, packaging, CI, CD ...)
- Connaissances et expérience en maquettage, prototypage matériels et/ou logiciels.
- Capacité à conduire la veille technologique au sein de l'institut.
- Capacité à rédiger, à publier et à présenter en français et en anglais.
- Encadrement technique d'autres ingénieurs.
- Capacité à proposer et réaliser des mises en œuvre de référence, des prototypes et démonstrateurs : autonomie, créativité, veille proactive, écoute des besoins.
- Capacité à comprendre les contextes et besoins scientifiques, et à les traduire dans des implémentations technologiques.
- Maîtrise de la démarche scientifique associée à l'expérimentation (science reproductible, état de l'art scientifique, état de l'art technologique d'un domaine, publication logicielle, contribution à la publication scientifique sur l'aspect méthodologique et la mesure de performance).
- Savoir être : ténacité, aimant l'effort au long terme, ouverture d'esprit.
- Expertise technologique pointue sur au moins un outil technologique du domaine de l'électro-physiologie, par exemple :
  - Connaissances en traitement du signal et instrumentation, en particulier appliqué aux biosignaux (EEG, MEG, EMG).
  - Connaissances sur les expérimentations en milieu médical (méthodologie).
  - Connaissances des outils (OpenViBe, MNE-Python, ...) et formats de fichier (FIF, GDF, ...) faisant autorité dans le domaine seraient un plus.

## Avantages

- Restauration subventionnée
- Congés: 7 semaines de congés annuels + 10 jours de RTT (base temps plein) + possibilité d'autorisations d'absence exceptionnelle (ex : enfants malades, déménagement)
- Possibilité de télétravail (après 6 mois d'ancienneté) et aménagement du temps de travail
- Équipements professionnels à disposition (visioconférence, prêts de matériels informatiques, etc.)
- Prestations sociales, culturelles et sportives (Association de gestion des œuvres sociales d'Inria)
- Accès à la formation professionnelle

## Rémunération

Selon les grilles statutaires

## Informations générales

- **Ville** : Sophia Antipolis
- **Centre Inria** : [Centre Inria d'Université Côte d'Azur](#)

## A propos d'Inria

Inria est l'institut national de recherche dédié aux sciences et technologies du numérique. Il emploie 2600 personnes. Ses 215 équipes-projets agiles, en général communes avec des partenaires académiques, impliquent plus de 3900 scientifiques pour relever les défis du numérique, souvent à l'interface d'autres disciplines. L'institut fait appel à de nombreux talents dans plus d'une quarantaine de métiers différents. 900 personnels d'appui à la recherche et à l'innovation contribuent à faire émerger et grandir des projets scientifiques ou entrepreneuriaux qui impactent le monde. Inria travaille avec de nombreuses entreprises et a accompagné la création de plus de 200 start-up. L'institut s'efforce ainsi de répondre aux enjeux de la transformation numérique de la science, de la société et de l'économie.

