



# LA SCIENCE & LA CRÉATIVITÉ POUR INVENTER UN MONDE DURABLE



## Post-Doctorant / Post-Doctorante en Apprentissage profond de confiance sur des séries temporelles

Etablissement :	IMT Mines Alès (Ecole nationale supérieure des mines d'Alès)
Affectation principale :	Centre d'Enseignement et de Recherche en Informatique et Systèmes (CERIS) – SyCoIA
Résidence administrative :	Alès (Département du Gard – Région Occitanie)
Type de contrat :	CDD 15 mois – Contrat de droit public – Temps plein
Date de prise de poste :	04/05/2026

### 1. Présentation de notre établissement, du Centre d'Enseignement et de Recherche en Informatique et Systèmes (CERIS)

#### 1.1. L'Institut Mines-Télécom

L'institut Mines-Télécom (IMT), grand établissement au sens du code de l'éducation, est un établissement public scientifique, culturel et professionnel (EPSCP) placé sous la tutelle principale des ministres chargés de l'industrie et du numérique. Premier groupe d'écoles d'ingénieurs en France, il fédère 11 écoles d'ingénieur publiques réparties sur le territoire national, qui forment 13 500 ingénieurs et docteurs. L'IMT emploie 4500 personnes et dispose d'un budget annuel de 400M€ dont 40% de ressources propres. L'IMT comporte 2 instituts Carnot, 35 chaires industrielles, produit annuellement 2100 publications de rang A, 60 brevets et réalise 110M€ de recherche contractuelle.

#### 1.2. IMT Mines Alès

Raison d'être de l'école : « Forte de son appartenance à l'IMT et de son ancrage territorial, IMT Mines Alès donne à ses élèves les meilleures chances de s'accomplir professionnellement pour être des acteurs responsables du développement de la Nation en préservant les richesses de la Planète. » Les valeurs qui nous animent : audace ! engagement, partage, excellence.

Créée il y a plus de 180 ans, IMT Mines Alès compte à ce jour 1400 élèves (dont 250 étrangers) et 380 personnels. Elle possède deux campus à Alès et est également implantée à Montpellier et Pau. Ses élèves sont des ingénieurs généralistes, des ingénieurs de spécialité (par apprentissage), des doctorants et des élèves de masters ou mastères spécialisés. Elle accueille plus 500 stagiaires en formation continue professionnelle.

IMT Mines Alès est une grande école de prestige qui se classe parmi les meilleures écoles d'ingénieurs sur le plan national et mondial. Notre école, créée en 1843, est implantée à Alès, ville à taille humaine, capitale des Cévennes où la qualité de vie est fortement appréciée par ses habitants. Ville du département du Gard (30), à 30 km au nord de Nîmes, Alès se situe au pied du Parc national des Cévennes, dont elle est – de loin – la ville la plus importante, avec ses 42 452 habitants et son agglomération de 133 546 habitants (29e Agglo de France, 5e d'Occitanie).



L'école dispose de 3 centres de recherche et d'enseignement de haut niveau scientifique et technologique, qui œuvrent dans les domaines des matériaux et du génie civil (C2MA), de l'environnement et des risques (CREER), de l'intelligence artificielle et du génie industriel et numérique (CERIS). Ces entités regroupent environ 85 enseignants-chercheurs permanents (dont la moitié HDR), 40 personnels de soutien à la recherche, 100 doctorants et post-doctorants, qui produisent chaque année plus 130 publications de rang A et 3M€ de contrats de recherche, dont un tiers de contrats directs avec les entreprises. Ces personnels de recherche contribuent à 6 unités de recherche, dont 4 UMR. IMT Mines Alès est accréditée à délivrer le diplôme de docteur dans 4 écoles doctorales.

Elle dispose de 12 plateformes technologiques et compte 1600 entreprises partenaires. La créativité est une caractéristique forte qui irrigue toutes ses activités. L'école fut la première à créer un incubateur en 1984 (200 entreprises créées à ce jour, 1000 emplois). L'école offre des parcours professionnels riches et variés : les enseignants-chercheurs ont des possibilités de mobilités professionnelles dans les différentes écoles de l'IMT et peuvent également occuper s'ils le souhaitent des responsabilités au sein des directions fonctionnelles de l'école (direction des études, de la recherche, de l'international, du développement économique...) sur une partie de leur temps.

Au sein d'IMT Mines Alès, chaque personne est un acteur clé de notre démarche de Développement Durable et de Responsabilité Sociétale (DDRS). Nous nous engageons à promouvoir des pratiques respectueuses de l'environnement, à favoriser la diversité et l'inclusion, et à garantir l'éthique dans nos activités. Nous encourageons tous nos agents à adopter une approche responsable dans leurs actions quotidiennes et à proposer des idées innovantes qui renforcent notre impact positif sur la société et l'environnement.

### 1.3 Centre d'Enseignement et de Recherche en Informatique et Systèmes (CERIS)

Le CERIS abrite deux unités de recherche : d'une part, l'unité SyCoIA (Systèmes Complexes et Intelligence Artificielle) qui se donne pour objectif la maîtrise de systèmes complexes dans le contexte de mutation lié à l'essor du numérique, et d'autre part, l'unité EuroMov Digital Health in Motion (EuroMov DHM) en cotutelle IMT Mines Alès - Université de Montpellier, qui s'intéresse à la performance sensorimotrice de l'homme avec des applications en santé et sport principalement. Deux départements d'enseignement sont rattachés au CERIS : 2IA pour Informatique et Intelligence artificielle et PRISM pour PeRformance Industrielle et Systèmes Mécatroniques, ainsi que 2 plateformes technologiques AIHM pour Alès Imaging and Human Metrology et la PFM pour Plateforme Mécatronique.

Le domaine d'excellence Industrie du Futur est une nouvelle façon de penser et d'organiser l'entreprise en s'appuyant fortement sur des principes, des moyens et des technologies clefs dont l'impact est aussi bien organisationnel, méthodologique et technologique. Le département PRISM propose aux étudiants de se spécialiser dans l'ingénierie des systèmes industriels et mécatroniques pour relever les défis de la transition numérique au service de la performance. Il s'articule, entre autres, autour de compétences fortes en ingénierie des systèmes complexes.

En pleine mutation technologique, nos organisations (industrielles, scolaires, médicales, gouvernementales, administratives ou financières) sont de plus en plus connectées et font appel à des outils et solutions informatiques laissant une part de plus en plus importante à l'intelligence artificielle. Le département 2IA, propose aux étudiants de se spécialiser dans le développement d'applications logicielles pour relever les défis suscités par cette mutation. Il se décline en deux options en filière formation initiale et une filière par apprentissage.

### 1.4 Unité de recherche Systèmes Complexes et Intelligence Artificielle (SyCoIA)

Dans un contexte marqué par l'accélération des transformations numériques, l'émergence de systèmes cyber-physiques complexes et la généralisation de l'intelligence artificielle dans les processus décisionnels, de nouveaux défis scientifiques se posent aux ingénieurs et chercheurs : concevoir des systèmes résilients, adaptatifs, explicables et interopérables, capables de fonctionner dans des environnements incertains tout en respectant les contraintes humaines, éthiques et réglementaires. Cette complexité appelle une approche intégrée, mêlant modélisation, simulation, ingénierie système et logicielle, IA de confiance, optimisation des processus et prise de décision humaine.

C'est dans cette perspective que s'inscrit l'unité SyCoIA. Forte de ses compétences pluridisciplinaires, l'unité de recherche SyCoIA a défini un manifeste sous la forme d'un projet de recherche : concevoir et piloter des systèmes intelligents par des approches intégrant intelligence artificielle, ingénierie logicielle, ingénierie des systèmes,



modélisation et simulation, pour une transformation numérique de confiance, centrée sur l'humain et adaptée aux environnements dynamiques et incertains. Elle s'intéressera en particulier à des systèmes complexes capables d'apprendre, de s'adapter et de décider de manière fiable, explicable et interopérable dans des environnements dynamiques et contraints en proposant des cadres théoriques et méthodologiques pour garantir la performance, la robustesse, la traçabilité et la confiance dans ces systèmes intelligents.

Plus particulièrement, la personne recrutée intégrera le thème CORTEX de SyCoIA. CORTEX (Context-aware, Robust and EXplainable AI – IA de confiance, adaptative et centrée sur l'humain propose un regard technique et original sur l'étude de systèmes d'IA de confiance à la fois robustes et centrés sur l'humain. Les améliorations et adoptions croissantes de l'IA imposent des réflexions et travaux approfondis sur la confiance que l'on peut attribuer aux systèmes d'IA. Comment s'assurer que les modèles d'IA que nous développons sont à la fois robustes, i.e. performants malgré des variations sensibles des conditions d'usage ou des perturbations de l'environnement, et centrés sur l'humain, i.e. au service de l'Homme, conformément à un système de valeurs établi ?

## 2. Contexte et description de l'emploi

### 2.1. Contexte

À mesure que la popularité des systèmes d'IA dit « boîtes noires » et leurs utilisations à grande échelle augmentent, les coûts des mauvaises décisions augmentent également. Ce qui peut engendrer une méfiance des utilisateurs de ces systèmes. Par conséquent, il est essentiel de développer des outils permettant d'étudier la robustesse et l'explicabilité de ces systèmes. La robustesse et l'explicabilité sont devenues des enjeux majeurs pour la mise en œuvre d'une IA digne de confiance. La robustesse permet d'éviter les vulnérabilités pouvant conduire à des erreurs ou des abus des systèmes d'IA, alors que l'explicabilité (xAI) permet aux utilisateurs de comprendre le fonctionnement de ces derniers. Ces deux enjeux sont encore plus essentiels quand les systèmes d'IA sont utilisés dans des applications sensibles ou à fort enjeu.

La présence de capteurs récoltant des données en continu due aux progrès récents de la technologie de collecte des données, nécessite une grande attention pour l'analyse des séries temporelles. Plus particulièrement, les séries temporelles multivariées (MTS) sont omniprésentes dans de nombreux domaines de la science et de l'ingénierie, notamment la médecine, la cybersécurité, les marchés financiers, l'application de la loi, etc. Dans ce type de données, la détection d'anomalies est une problématique majeure. Les anomalies peuvent prendre plusieurs formes. Les observations anormales dues aux erreurs de mesure, désignées par « bruit » non désiré, et les « nouveautés » faisant référence à des phénomènes inhabituels mais intéressants. Ces dernières peuvent amener à la détection de défaillances ou des changements de comportement. Etant donnée que la détection d'anomalies s'opère en ligne, i.e. de façon dynamique, elle exige des algorithmes de détection d'anomalies à haute performance de détection et à exécution rapide. Parmi ces outils, les réseaux de neurones profonds (DNN) sont les plus performants. Par conséquent il est nécessaire d'étudier la robustesse et l'explicabilité des décisions des DNN dans ce contexte de MTS.

Nous nous intéressons à la mise en place des méthodes d'explicabilité pour des algorithmes d'IA robuste pour la détection d'anomalies dans les MTS. Plus précisément, l'objectif de ce projet est de mettre en place des systèmes d'IA pour la prédiction des MTS qui répondent à plusieurs objectifs : la précision, l'exploitation en ligne (rapidité d'exécution), l'explicabilité et la prudence.

Deux domaines d'applications sont déjà identifiés. Il s'agit de la santé et du sport. Concernant le sport, nous nous intéressons à deux types de problèmes : 1) les anomalies dans le retour au jeu des joueurs d'élite où il est question de suivre l'évolution de l'état de santé d'un joueur pendant sa période de rééducation après une blessure. En ce qui concerne la santé, nous nous intéressons aux effets des traitements post AVC des patients. Plus particulièrement, nous nous focalisons sur le suivi de l'utilisation du bras parétique chez le patient. Dans ce cas, nous nous intéressons aux anomalies dans l'utilisation, par exemple du bras parétique des patients. Les enjeux dans ces deux applications sont importants. La rechute du joueur et une perte financière importante qui peut conduire à la faillite pour le club dans le premier cas et la perte de la fonction du bras parétique dans le deuxième. Les applications ne se limiteront pas à ces deux exemples.





## 2.2. Description de l'emploi

La personne recrutée sera intégrée à une équipe qui travaille sur les différents sujets liés à la robustesse et l'explicabilité :

Vous contribuez, selon votre profil, :

- ▶ Aux travaux sur l'IA adaptive prudente et l'explicabilité de l'IA prudente,
- ▶ Aux travaux sur la quantification de l'incertitude dans les prédictions des MTS,
- ▶ A l'explicabilité causale des prédictions prudentes,
- ▶ Expérimentations sur des benchmarks de l'état de l'art,
- ▶ Expérimentations préliminaires sur des données de santé (avec le CHU de Montpellier) et/ou sport (avec potentiellement un club de foot professionnel).

En fonction de votre profil, certains aspects seront plus approfondis que d'autres, et des aspects complémentaires sont envisagés concernant les modèles qui sont utilisés. Nous restons ouverts aux propositions de contributions des candidats en fonction de leurs centres d'intérêt.

Le projet sera mené en étroite collaboration avec IMT Atlantique (LAB-STICC).

## 3. Profil recherché et critères généraux d'évaluation

Votre responsable et l'équipe en place vous accompagneront dans le développement de vos compétences, tout en valorisant vos expériences et vos talents :

### Niveau de formation et/ou expérience minimums requis :

Au-delà de votre diplôme, votre personnalité fera la différence. 

- ▶ Doctorat en informatique sur une thématique en lien avec l'apprentissage profond.

### Compétences techniques, connaissances et expériences appréciées :

- ▶ Modèles d'apprentissage profond, et leur mise en œuvre (capacité à entraîner et à affiner des modèles pré-entraînés sur des ensembles de données spécifiques sur des ressources informatiques GPU dédiées), évaluation des modèles entraînés selon des protocoles standards.
- ▶ Techniques XAI ; connaissance des principales méthodes XAI. Les compétences peuvent être améliorées au cours de la mission, mais la connaissance de ces aspects est souhaitable.
- ▶ Quantification de l'incertitude : connaissance en probabilités et statistiques. Des connaissances en méthodes de quantification de l'incertitude des DNN et des théories non-additives (probabilités imprécises, fonctions de croyances, etc.) sont appréciées.
- ▶ Des connaissances en traitement des séries temporelles sont appréciées.

### Compétences comportementales et interpersonnelles requises :

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| ▶ Dynamisme              | ▶ Rigueur et méthodologie  |
| ▶ Autonomie              | ▶ Esprit d'initiative      |
| ▶ Implication            | ▶ Adaptabilité             |
| ▶ Travail en équipe      | ▶ Curiosité intellectuelle |
| ▶ Sens de l'organisation | ▶ Créativité et innovation |



## 4. Candidature



### Conditions administratives de candidature

Le poste proposé par l'IMT Mines Alès est un contrat à durée déterminée de 15 mois, à temps plein, contrat de droit public relevant des dispositions du cadre de gestion de l'Institut Mines-Télécom, métier P, Post Doctorant, catégorie II.

**Salaire :** Votre salaire sera étudié et déterminé en fonction de votre expérience et des compétences associées.



### Modalités de candidature

Les candidatures (CV et lettre de motivation) sont à adresser **exclusivement** à :

<https://institutminestelecom.recruitee.com/o/post-doctorante-apprentissage-profond-de-confiance-sur-des-series-temporelles-cdd-15-mois-imt-mines-ales>

Les personnes en charge du recrutement étudieront votre candidature avec attention.



### Planning du recrutement

Un jury composé de plusieurs personnes vous recevra et veillera à vous mettre dans les meilleures conditions pour réussir cette rencontre.

**Date limite de clôture des candidatures :** 20/02/2026

**Date pressentie indicative du jury :** 16/03/2026

**Date de prise de fonction souhaitée :** 04/05/2026



### Personnes à contacter

Si certains éléments de la candidature nécessitent des précisions complémentaires, n'hésitez pas à contacter les personnes ci-dessous :

#### Sur le contenu du poste :

**Abdelhak IMOUSSATEN**, Enseignant-chercheur

✉ : [abdelhak.imoussaten@mines-ales.fr](mailto:abdelhak.imoussaten@mines-ales.fr)

**Gregory SMITS**, Enseignant-chercheur

✉ : [gregory.smits@imt-atlantique.fr](mailto:gregory.smits@imt-atlantique.fr)

#### Sur les aspects administratifs :

**Géraldine BRUNEL**, Directrice des Relations Humaines

✉ : [geraldine.brunel@mines-ales.fr](mailto:geraldine.brunel@mines-ales.fr)



### Intégration au poste

Une intégration sereine pour une prise de fonction réussie

Dès votre arrivée, vous bénéficiez d'une période d'intégration pour vous accompagner dans la découverte de vos missions et de votre environnement de travail. Vous serez accueilli(e) par votre référent(e) RH, qui vous guidera dans toutes les démarches nécessaires à une prise de poste sereine.