

Proposition de Thèse de doctorat en Automatique et génie Industriel (CNU 61) et sciences de gestion (CNU 06)

Développement d'une méthode d'identification et de gestion des risques éthiques dans les systèmes industriels du Futur

INFORMATIONS GENERALES

Université/Laboratoire : Université Polytechnique Hauts-de-France, LAMIH – UMR CNRS 8201 et CERAG/Grenoble INP-UGA.

Date de démarrage et durée: 1^{er} octobre 2024 pour une durée de 3 ans.

Equipe d'encadrement

Co-directeurs :

Damien Trentesaux, *Professeur des Universités*, CNU 61, LAMIH UMR CNRS 8201/UPHF Damien.Trentesaux@uphf.fr

Karine Samuel, *Professeur des Universités*, CNU 06, CERAG/Grenoble INP-UGA karine.samuel@grenoble-inp.fr

Encadrement :

Sondès Chaabane, *Maitre de conférences HDR*, CNU 61, LAMIH UMR CNRS 8201/UPHF Sondes.Chaabane@uphf.fr

Employeur : CNRS

Type de contrat : CDD Doctorant/Contrat doctoral

Durée du contrat : 36 mois

Quotité de travail : temps complet

Rémunération : La rémunération est de 2135,00 € mensuel brut

Inscription en doctorat : Université Polytechnique Hauts-de-France, école doctorale PHF

DESCRIPTION DU SUJET DE THESE

Contexte scientifique

Cette thèse se place dans le contexte du projet ANR ETHICS40 (ANR-23-CE10-0014) dont les partenaires sont le LAMIH (coordination), l'Université Savoie Mont Blanc - LISTIC et SYMME, l'Université Grenoble Alpes – CERAG et la Société NTN Europe située à Annecy.

Cette thèse sera menée en partenariat avec Lamia Berrah, professeur au LISTIC et Frédéric Guerre-Chaley, NTN Europe.



L'usage des technologies modernes dans les systèmes industriels est en expansion au vu des spécificités techniques qu'elles permettent de réaliser, de la traçabilité des données qu'elles offrent, et du soulagement des opérateurs humains, des tâches fastidieuses ou répétitives, qu'elles rendent possibles. Les systèmes

industriels du Futur se caractérisent par une autonomie et une profusion de données pouvant conduire à des décisions mal maîtrisées, induisant des enjeux éthiques.

Ayant pour but de faire face à ces enjeux éthiques et de protéger l'humain et l'environnement des risques potentiellement associés, les entreprises se dotent de démarches et de règles qu'elles enrichissent et adaptent en permanence à son contexte (économie circulaire, Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE), Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD), etc.). Cependant, les réponses fournies par les cadres et législations en vigueur restent très partielles et évoluent moins vite que les technologies. Par exemple, le RGPD ne s'applique qu'en Europe et ne traite que de l'engagement des traitements menés sur les données par le collecteur. La RSE couvre essentiellement les volets stratégiques, financiers (« business ») et légaux. Ces réponses traitent séparément et dans des formats différents certains aspects mentionnés auparavant et couvrent partiellement l'activité industrielle.

Le projet ETHICS40 s'intéresse au management de ces enjeux éthiques et ambitionne, en partenariat avec le fabricant de roulements NTN Europe, le développement d'un outil nommé ETHICS4IF (Ethical Risk Assessment and Management for Industry of the Future), permettant l'identification et l'intégration des risques éthiques au pilotage et à l'amélioration de la performance industrielle. Destiné aux acteurs en interaction avec les systèmes industriels (opérateurs, managers, etc.), ETHICS4IF intégrera les différents points de vue liés aux risques éthiques (humain, système industriel, entreprise, société, environnement). Les règles et pratiques de gestion éthiques déduites de l'analyse des risques seront définies en cohérence avec les règles de déontologie en vigueur dans l'entreprise et dans un respect des lois associées à l'usage du numérique. ETHICS4IF répond à un besoin important des industriels en migration vers l'Usine du Futur. Il offrira un outil permettant d'intégrer les enjeux éthiques dans un contexte où les ressources humaines et techniques sont de plus en plus connectées entre elles.

Force est en effet de constater que les réponses opérationnelles relevant du concept d'éthique (issu de la philosophie morale) dans le domaine de l'industrialisation et l'exploitation des systèmes industriels restent rares. Ce manque de vision globale et d'offre opérationnelle face aux besoins des entreprises est flagrant. Avec une vision pluridisciplinaire, les acteurs du projet ETHICS40 ambitionnent de travailler sur ce manque. Ils envisagent de montrer que la gestion des risques éthiques, dans le cadre de l'évolution vers des usines plus connectées, ne peut se faire indépendamment des exigences relevant du pilotage et de l'amélioration continue de la performance des systèmes industriels, garant de la viabilité industrielle des entreprises. Par ailleurs, la notion de performance doit être revue pour intégrer un volet éthique appliquée à l'usage des systèmes cyber-physiques, de l'internet des objets, du big data et du cloud computing dans un contexte industriel. Le contexte considéré est ainsi celui de l'exploitation des systèmes industriels du Futur pour lesquels il y a une méconnaissance des risques éthiques, une absence de cadrage éthique pour le pilotage et l'amélioration continue de la performance, et un manque de règles et d'outils opérationnels pour gérer ces risques éthiques.

Objectifs de la thèse

La question de recherche étudiée dans cette thèse porte sur la manière dont les enjeux éthiques doivent être intégrés à la mise en œuvre opérationnelle des systèmes industriels connectés. Il s'agira d'identifier les risques éthiques encourus, intégrant les technologies modernes qui impactent l'organisation du travail et la gestion des données. Ces risques, pouvant être de différentes natures, technologiques, organisationnels, managériaux, etc., et se situent à différents niveaux (humain, entreprise, société et environnement).

L'objet de cette thèse est de proposer une *méthode pour l'identification et la gestion des risques éthiques* dans les systèmes industriels connectés en réponse aux questions suivantes :

- Quels sont les risques éthiques posés par le développement de systèmes industriels connectés ?
- Est-il possible de prendre en compte ces risques éthiques de manière opérationnelle, en associant l'ensemble des parties prenantes afin de mieux les anticiper ?
- Quelles solutions de gestion peuvent être apportées en cas de dilemmes éthiques occasionnés par les opérations industrielles ?

Cette méthode sera conceptualisée puis testée durant cette thèse. Sa mise en œuvre logicielle au sein de l'outil ETHICS4IF sera menée par les partenaires du projet.

Le management des risques éthiques sera abordé par le cadre de l'éthique normative qui vise à guider l'action en construisant des normes relatives à l'agent (éthique des vertus), à l'acte (éthique déontologique) ou aux conséquences de l'acte (éthique conséquentialiste). Des règles et recommandations seront élaborées, en complémentarité et cohérence avec les cadres législatifs mis en place dans les entreprises autour de la protection des données des employés (RGPD) et de la responsabilité sociétale et environnementale (RSE).

Missions principales et organisation de la thèse

La mission principale est ainsi de concevoir une méthode pour l'identification et la gestion de risques éthiques dans des systèmes industriels connectés. Le doctorant devra aider à son développement sous la forme du prototype logiciel ETHICS4IF avec les partenaires du projet.

Les travaux débiteront par un état de l'art sur les cadres et recommandations associés à la prise en compte de l'éthique normative appliquée à l'ingénierie. Les cadres relatifs au traitement des données (par exemple RGPD), à l'utilisation de l'intelligence artificielle seront analysés, en particulier dans le domaine de l'Usine du Futur. Cette analyse sera étendue à des thématiques voisines (RSE, sécurité, qualité de vie au travail, etc.). Une analyse des éléments constitutifs de l'éthique appliquée à l'ingénierie sera menée en vue d'en proposer une approche appropriée aux phases d'industrialisation et d'exploitation des systèmes industriels. L'analyse sera fondée sur une revue de la littérature dans le champ de l'éthique appliquée à plusieurs domaines proches (sécurité, ergonomie...) et permettra l'identification des risques éthiques.

A l'issue de cette étape, une typologie de risques sera proposée, complétée et validée par la pratique industrielle, en particulier auprès de NTN Europe. Une méthode de gestion des risques éthiques, inspirée par exemple de l'AMDEC, des analyses fonctionnelles et des principes issus de la sûreté de fonctionnement, sera alors définie. Des réflexions testant des situations aggravées ou exagérées pourront être proposées pour bien cerner les enjeux pour chaque risque éthique. La méthode développée sera testée et validée par NTN Europe sous contrôle du consortium support du projet, afin de construire un proof-of-concept qui servira au développement du prototype final ETHICS4IF.

Mots clés : éthique appliquée, industrie du futur, intelligence artificielle, développement méthodologique, outil logiciel, aide à la décision, gestion des risques.

Bibliographie pour démarrer

- Berrah L., Clivillé V., Trentesaux D., Chapel C., *Industrial Performance: An Evolution Incorporating Ethics in the Context of Industry 4.0*, Sustainability 13(16), <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/16/9209>
- Didier, C. (2008). *Les ingénieurs et l'éthique pour un regard sociologique*, Paris, Lavoisier.
- Droit, R.P. (2009). *L'éthique expliquée à tout le monde*, Seuil.
- Kahn, A. (2019). *L'éthique dans tous ses états*, Editions de l'Aube.

CONTEXTE DE TRAVAIL

Le LAMIH UMR CNRS 8201 (Laboratoire d'Automatique, de Mécanique et d'Informatique Industrielles et Humaines) est une unité mixte de recherche entre l'Université Polytechnique Hauts-de-France (UPHF) et le

Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). Le LAMIH est organisé en quatre départements disciplinaires : Automatique, Mécanique, Informatique, Science de l'Homme et du Vivant (SHV) avec un effectif de 250 personnes dont 140 permanents. Le LAMIH dispose d'une identité reconnue sur les thématiques du transport, de la logistique industrielle, de la mobilité et du handicap.

Le CERAG (Centre d'Etudes et de Recherches Appliquées à la Gestion) est l'Unité de Recherche de l'UGA consacrée aux sciences de gestion. Toutes les disciplines de gestion y sont donc représentées (finance, comptabilité, systèmes d'information, gestion des ressources humaines, stratégie, marketing, logistique). Le CERAG est un des laboratoires du pôle PSS (Pôle de recherche en sciences sociales). Les chercheurs du CERAG sont répartis sur cinq composantes (Grenoble IAE, IUT2 de Grenoble, Grenoble INP, et la Faculté d'Economie et de Gestion) et sur deux sites (Grenoble et Valence).

CONTRAINTES ET SPECIFICITES

Hébergée à Valenciennes, cette thèse nécessitera des déplacements réguliers, tout au long de la thèse, chez les partenaires à Annecy et Grenoble, en particulier au CERAG et à NTN Europe.

Des séjours à l'étranger, dans des universités partenaires pourront être organisés. Une bonne maîtrise de l'anglais est ainsi nécessaire pour communiquer, publier et présenter les résultats lors de conférences internationales et dans des revues internationales.

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Compétences et profil du candidat

Le candidat doit détenir, ou être sur le point de terminer un diplôme de master ou ingénieur au moment de sa candidature. L'inscription en thèse sera conditionnée à l'obtention de ce diplôme.

Le profil idéal est celui d'un ingénieur ou d'un master dans les domaines du génie industriel, mais cela n'est pas rédhibitoire. Il est par contre important que le candidat, même s'il n'a pas suivi de modules d'enseignement en lien avec l'éthique, soit sensibilisé à une vision pluridisciplinaire des métiers de l'ingénierie et du monde technique prenant en compte la dimension humaine.

Le candidat retenu devra avoir de solides compétences techniques dans les domaines du génie industriel et des outils utilisés. Il doit présenter une appétence certaine concernant les outils méthodologiques en génie industriel et en sureté de fonctionnement, maintenance et qualité (démarche lean, AMDEC, analyse de risques, etc.). Des compétences techniques dans les domaines du numérique (Internet des objets, systèmes d'information, intelligence artificielle, etc.) pourront être mobilisées durant la thèse.

Autonome, curieux, rigoureux et force de proposition, le candidat doit montrer un intérêt réel à s'engager dans des recherches innovantes de haut niveau. De bonnes compétences rédactionnelles sont requises (français, anglais). Relevant du contexte du projet ANR ETHICS40, cette thèse requiert du candidat une capacité à savoir travailler en équipe pluridisciplinaire et à respecter les échéances décidées collégalement.

Candidature

La procédure de candidature se fait exclusivement sur le portail emploi du CNRS

(<https://emploi.cnrs.fr/>).

Elle contiendra :

1. CV détaillé comprenant expérience et connaissances professionnelles pertinentes ;
2. Lettre de motivation et d'intérêt pour la recherche (avec les noms et adresses e-mail d'au moins deux personnes de référence), en expliquant les raisons du souhait de poursuite en doctorat, en exposant les centres d'intérêts académiques, leur lien avec les études menées et les objectifs futurs ;

3. Notes de Master (M1 M2) ou d'école ingénieur (L3, M1, M2) et tout document jugé utile (lettres de recommandation, références des responsables de cours, appréciations obtenues lors des stages réalisés, etc.).

A l'issue d'une première sélection sur dossier, les candidats sélectionnés seront auditionnés par les encadrants de la thèse. Des auditions par voie de visioconférence peuvent être organisées de manière exceptionnelle.