

Etude expérimentale de l'ébullition convective de fluides frigorigènes sous haute pression réduite : effet de l'état de surface sur les transferts

Localisation

CETHIL (CNRS - INSA Lyon - UCBL), Villeurbanne, France

Mots clés :

Ebullition convective ; dynamique de bulles ; état de surface, frigorigènes ; écoulements diphasiques, transfert de chaleur

Contexte de l'étude et travail envisagé

Les rejets thermiques à haute température peuvent être valorisés par des systèmes de Rankine ou Hirn via la production de travail ou bien réhaussés en température grâce à une pompe à chaleur à haute température. Dans les deux cas, l'évaporateur est soumis en son sein à un régime d'ébullition convective à haute température. La plupart des fluides de travail synthétiques utilisés dans ces installations affiche une pression réduite (pression sur pression critique) élevée (supérieure à 0,4-0,5).

Lors de ces régimes diphasiques à haute pression réduite, le transfert est principalement guidé par le phénomène d'ébullition. Depuis plusieurs années, le laboratoire du CETHIL étudie les phénomènes fondamentaux de l'ébullition convective de fluides frigorigènes sous hautes pressions réduites. A ces niveaux de pression, les bulles sont plus nombreuses et plus petites (fréquence plus élevée) (cf. figure).



Figure : Photographie d'un écoulement de bulles de frigorigènes dans un tube d'évaporateur (diamètre interne = 2 mm)

Ces bulles sont générées à la paroi dont l'état de surface (mouillabilité et rugosité) peut jouer un rôle non négligeable. Les analyses statistiques réalisées sur des bases de données de plusieurs équipes de recherche ont révélé que, en général, les méthodes disponibles échouent à prédire plus de 60% des résultats expérimentaux de coefficient de transfert de chaleur à haute pression réduite et ce avec une marge d'erreur de 30 %. Cela peut induire un surcoût matière, énergétique, économique et environnemental de la machine non négligeable.

L'objectif de cette thèse consiste à étudier le transfert de chaleur à haute pression réduite sous différents états de surface en jouant sur la rugosité et la mouillabilité et d'en mesurer l'effet à travers le diamètre de détachement des bulles et leur fréquence. Ces paramètres permettront d'alimenter la connaissance sur le sujet et de proposer une méthode plus robuste de prédiction du coefficient de transfert de chaleur à ces niveaux de pression.

Un banc d'essais existe au CETHIL. Il s'agira de transformer la section d'essais. Les mesures de la densité de flux transférée et de la perte de charge et l'observation simultanée par caméra rapide de l'écoulement diphasique conduira à une meilleure compréhension et interprétation de la phénoménologie du changement de phase liquide-vapeur sous haute pression réduite.

Encadrement de la thèse :

Directeur de thèse :	Rémi Revellin	Professeur, INSA Lyon
Co-directeur de thèse :	Romuald Rulhière	Maître de Conférences HDR, INSA Lyon

Charte du Doctorat commune aux établissements du site Lyon - St Etienne, membres et associés de la COMUE Université de Lyon

Préambule

Le doctorat est régi par l'arrêté du 25 mai 2016 modifié fixant le cadre national de la formation et les modalités conduisant à la délivrance du diplôme national de doctorat conformément aux recommandations et principes de la Charte européenne du chercheur et du Code de conduite pour le recrutement des chercheurs.

Sur le site Lyon – St Etienne, l'inscription administrative, la préparation de la thèse et la délivrance du diplôme de doctorat sont assurés par les établissements accrédités, membres et associés de la COMUE Université de Lyon :

- . Université Claude Bernard Lyon 1
- . Université Lumière Lyon 2
- . Université Jean Moulin Lyon 3
- . Université Jean Monnet-Saint Etienne
- . Université Gustave Eiffel
- . Ecole Normale Supérieure de Lyon (ENS Lyon)
- . Ecole Centrale de Lyon (EC Lyon)
- . Institut National des Sciences Appliquées de Lyon (INSA Lyon)
- . Institut d'enseignement supérieur et de recherche en alimentation, santé animale, sciences agronomiques et de l'environnement (VetAgro Sup)
- . Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE)
- . Mines Saint Etienne
- . Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon (ENSAL)

La préparation d'une thèse repose sur l'accord librement conclu entre la doctorante ou le doctorant et la directrice ou le directeur de thèse¹ dans un cadre précis incluant unité de recherche, école doctorale, établissement d'inscription et COMUE Université de Lyon. Cet accord porte sur le choix du sujet et sur les conditions de travail nécessaires à l'avancement des travaux de recherche correspondants. Directrice ou directeur de thèse, doctorante ou doctorant

¹ Ici et dans l'intégralité du document, l'expression « directrice ou directeur de thèse » désignera la directrice, le directeur et les éventuels codirectrices et codirecteurs de thèse.

ont des droits et des devoirs respectifs spécifiés dans la convention individuelle de formation qui est un outil pédagogique privilégié pour expliciter les attentes entre chacun d'eux.

La présente charte définit les engagements réciproques entre la doctorante ou le doctorant et la directrice ou le directeur de thèse. Elle les engage à respecter les règles de la déontologie selon les dispositions réglementaires en vigueur dans les écoles doctorales et les établissements. Son but est la garantie d'un bon déroulement de la préparation de la thèse.

Les établissements délivrant le doctorat, la COMUE Université de Lyon et les écoles doctorales s'engagent à agir de concert pour que les principes formalisés dans la présente charte soient respectés lors de la préparation de la thèse. En cas de cotutelle internationale de thèse ou de partenariat avec un organisme extra-universitaire donnant lieu à une convention, la cheffe ou le chef de l'établissement d'inscription s'assure que cette dernière ne contrevient pas aux principes de la présente charte.

La présente charte doit être signée, lors de la première inscription en thèse, par toutes les parties prenantes du doctorat : la doctorante ou le doctorant, la directrice ou le directeur de thèse, les responsables d'unité de recherche et les chefs d'établissements tels que mentionnés au troisième alinéa de l'article 10 de l'arrêté du 25 mai 2016 modifié.

Cette charte unique et applicable à toutes les doctorantes et tous doctorants inscrits dans les écoles doctorales du site Lyon - St Etienne, pourra être complétée de dispositions spécifiques inscrites soit dans un avenant rédigé par l'établissement d'inscription, soit dans le règlement intérieur de chaque école doctorale. En cas de contradiction entre ces documents, les dispositions de l'établissement d'inscription administrative prévalent.

1. La thèse, étape d'un projet personnel et professionnel

La préparation d'une thèse doit s'inscrire dans le cadre d'un projet personnel et professionnel clairement défini dans la convention individuelle de formation. Elle implique de définir clairement les attendus, les objectifs et les moyens mis en œuvre pour les atteindre.

Le travail de recherche de la doctorante ou du doctorant est une activité professionnelle exercée dans le cadre d'une unité de recherche reconnue par l'école doctorale et un établissement d'inscription accrédité du site Lyon – St Etienne. Le diplôme de doctorat confère le grade de docteur et valide une formation à la recherche de haut niveau associée à un travail de recherche novateur. Les doctorantes et doctorants sont des chercheuses et chercheurs à part entière acquérant une expérience professionnelle reconnue.

D'un point de vue administratif, la doctorante ou le doctorant bénéficie du statut d'étudiant. Conformément à l'article 12 de l'arrêté du 25 mai 2016 modifié qui en spécifie le contenu, une convention individuelle de formation doit être élaborée. Cette convention est signée par la directrice ou le directeur de thèse, la doctorante ou le doctorant et, le cas échéant, par le responsable de l'entreprise ou de l'organisme d'accueil, au plus tard dans les 6 mois qui suivent la première inscription en thèse. Elle peut être modifiée annuellement lors des réinscriptions. Sa mise en œuvre est garantie par l'établissement d'inscription.

Pour effectuer ses travaux de recherche dans de bonnes conditions, la doctorante ou le doctorant doit disposer de ressources suffisantes. Un niveau de financement comparable à celui que permet d'obtenir le contrat doctoral doit être recherché, et la priorité doit être donnée à des financements sous forme de contrats de travail. Si les ressources de la doctorante ou du doctorant proviennent d'une activité professionnelle non directement liée à la thèse (par exemple : enseignement, profession libérale), la thèse sera considérée comme effectuée à temps partiel (au minimum 50% du temps de travail). Le plan de financement sur la durée de la thèse est élaboré lors de la première inscription administrative et figure sur la convention individuelle de formation. Le travail de recherche de la doctorante ou du doctorant doit être compatible avec la durée du financement proposé.

La COMUE Université de Lyon, les établissements d'inscription et les écoles doctorales s'engagent à alimenter un site web et à communiquer aux doctorantes et doctorants toutes les informations sur les mesures d'accompagnement à l'insertion professionnelle proposées, sur les débouchés et sur le devenir des docteurs et docteuses. Ces informations leur permettront notamment de définir leur projet professionnel, projet qui sera ensuite précisé tout au long de la thèse pour enrichir leur portfolio de compétences. Pendant la durée de la thèse, et dans une perspective d'information et de formation, les doctorantes et doctorants sont tenus de suivre des modules de formation transversale, incluant des modules d'aide à l'insertion professionnelle selon les modalités prévues par l'école doctorale, et de participer aux activités et manifestations organisées dans le cadre de l'école doctorale, de l'établissement d'inscription et la COMUE Université de Lyon.

D'une manière générale, la doctorante ou le doctorant est tenu de répondre aux sollicitations de son école doctorale et de son établissement d'inscription, et de se référer à leurs sites web respectifs pour accéder aux informations nécessaires à sa formation et au bon déroulement de sa thèse.

2. Définition du sujet et faisabilité de la thèse

Le sujet de thèse conduit à la réalisation d'un travail personnel à la fois original, innovant et formateur, dont la faisabilité s'inscrit dans le délai prévu de trois ans (pour les thèses effectuées à temps plein) ou de six ans (pour les thèses effectuées à temps partiel) et satisfaisant aux exigences des disciplines concernées. La directrice ou le directeur de thèse veille à ce que la doctorante ou le doctorant développe un esprit critique et acquière de l'autonomie au cours de son activité de recherche.

Le choix du sujet de thèse repose sur un accord entre la doctorante ou le doctorant et la directrice ou le directeur de thèse, formalisé avant l'inscription administrative en 1^{ère} année de doctorat.

Engagement de la directrice ou du directeur de thèse

La directrice ou le directeur de thèse doit être rattaché à l'école doctorale. Elle ou il doit, en amont de l'inscription, engager avec la doctorante ou le doctorant une concertation devant aboutir :

- à dégager le caractère novateur et l'actualité du sujet proposé dans le contexte scientifique (état de l'art),

- à l'informer des contraintes inhérentes au projet,
- à lui présenter l'unité de recherche (doctorantes et doctorants, personnels d'enseignement, de recherche et d'appui à la recherche, programmes et financements...) et la place du projet dans les thématiques scientifiques développées dans ce cadre,
- à l'informer sur les grandes étapes du travail de thèse (travail scientifique et valorisation),
- à envisager ensemble les coopérations extérieures éventuelles et la mobilité internationale de la doctorante ou du doctorant,
- à examiner avec la doctorante ou le doctorant les modalités de financement (contrat doctoral, CIFRE, contrat de recherche ou tout autre type de salaire et bourse) qui assureront son autonomie matérielle et lui permettront de mener à bien son travail dans la durée impartie
- à évaluer les perspectives de débouchés professionnels.

Cette concertation conduit à la rédaction d'un projet de recherche élaboré par la doctorante ou le doctorant et supervisé par la directrice ou le directeur de thèse. Ce projet sera clairement décrit dans la convention individuelle de formation.

La directrice ou le directeur de thèse s'engage à définir les moyens (matériels et données utiles) nécessaires à la réalisation du travail et s'assure que la doctorante ou le doctorant y a librement accès. A cet effet, la doctorante ou le doctorant est pleinement intégré dans son unité de recherche. Elle ou il a accès aux mêmes facilités que les chercheurs titulaires pour accomplir son travail de recherche (équipements, moyens informatiques, documentation, ressources numériques, possibilité d'assister aux séminaires, conférences et congrès et d'y présenter son travail).

Engagement de la doctorante ou du doctorant

La doctorante ou le doctorant est représenté dans les instances de son unité de recherche, de son établissement d'inscription et dans le conseil de son école doctorale.

La doctorante ou le doctorant s'engage :

- à respecter les dispositions prises, lors de l'inscription administrative, sur la nature du sujet, la durée et l'échéancier de la thèse,
- à solliciter régulièrement sa directrice ou son directeur de thèse pour l'informer de l'avancement de ses travaux, des éventuelles difficultés rencontrées et pour orienter le sujet en fonction des résultats,
- à répondre aux sollicitations de sa directrice ou son directeur de thèse lorsque celui-ci l'estime nécessaire pour la bonne poursuite des travaux,
- à rendre compte régulièrement de l'évolution de sa recherche lors des comités de suivi de thèse selon les modalités prévues par le règlement intérieur de l'école doctorale,

- à respecter la déontologie et les principes de l'intégrité scientifique, et particulièrement le principe d'authenticité de sa thèse, ainsi que la confidentialité de certains de ses travaux, s'il y a lieu (voir paragraphe 6),
- à restituer, le cas échéant, à sa directrice ou son directeur de thèse son cahier de laboratoire et l'ensemble des données produites durant la thèse,
- à respecter le règlement intérieur et les règles de vie collective que partagent tous les membres de son unité de recherche,
- à suivre les formations et animations auxquelles elle ou il est inscrit,
- à participer à la vie et aux activités de l'école doctorale dont elle ou il dépend et respecter son règlement intérieur,
- à informer au plus vite l'établissement, l'école doctorale et sa directrice ou son directeur de thèse de tout changement dans son parcours doctoral (interruption, césure, abandon, etc.) ou de toute situation susceptible d'affecter ce parcours.
- à informer son école doctorale, son établissement d'inscription et la COMUE Université de Lyon de son devenir professionnel pendant une période de cinq ans après l'obtention du doctorat, en répondant notamment aux enquêtes d'insertion qui lui seront envoyées.

3. Encadrement et suivi de la thèse

Rôle et engagement de la directrice ou du directeur de thèse

La directrice ou le directeur de thèse doit favoriser la bonne intégration de la doctorante ou du doctorant dans l'unité de recherche qui l'accueille.

La directrice ou le directeur de thèse pressenti informe la future doctorante ou le futur doctorant du nombre de thèses en cours encadrées, ainsi que des taux d'encadrement maximum autorisés par l'école doctorale, dans le respect de la politique d'encadrement de l'établissement d'inscription.

La directrice ou le directeur de thèse s'engage à consacrer une part significative de son temps à l'encadrement scientifique et personnel de la doctorante ou du doctorant qui doit pouvoir le rencontrer aussi souvent que nécessaire pour la bonne poursuite de ses travaux.

La directrice ou le directeur de thèse a l'entière responsabilité de l'encadrement scientifique du travail de thèse de la doctorante ou du doctorant et cette responsabilité ne peut être déléguée. La direction scientifique du projet doctoral peut cependant être assurée conjointement avec une codirectrice ou un codirecteur, conformément à l'article 16 de l'arrêté du 25 mai 2016 modifié.

La directrice ou le directeur de thèse s'engage à suivre régulièrement la progression du travail et à débattre des orientations nouvelles qu'il pourrait prendre au vu des résultats obtenus. Il ou elle a le devoir d'informer la doctorante ou le doctorant des appréciations positives ou des objections et des critiques que son travail pourrait susciter, notamment lors du comité de suivi de thèse individuel (CSI) et bien entendu lors de la soutenance.

Rôle de l'école doctorale dans la préparation de la thèse

L'école doctorale assure une mission de formation et de suivi des doctorantes et doctorants :

- elle valide les projets de recherche et les éventuelles activités complémentaires qui leur sont confiés,
- elle fait respecter la politique de recrutement, d'encadrement et de suivi des doctorantes et doctorants (dont le CSI), énoncée dans le règlement intérieur ; en particulier elle a en charge l'organisation des concours de recrutement sur contrats doctoraux,
- elle organise des formations complémentaires à celles proposées par la COMUE Université de Lyon, afin d'accompagner le travail de recherche et de préparer la poursuite de carrière des jeunes docteurs et docteuses,
- elle veille au respect des règles de déroulement du doctorat, en particulier les aspects d'éthique scientifique et de déontologie de la recherche. Ces aspects feront l'objet d'un plan annuel présenté à la commission recherche de l'établissement d'inscription,
- elle informe de toute activité scientifique intéressant les doctorantes et les doctorants, et les sensibilise aux enjeux de science ouverte et de médiation scientifique, et à l'ouverture internationale,
- elle définit dans son règlement intérieur les modalités d'organisation des comités de suivi de thèse (périodicité, composition, attendus) et s'assure du bon déroulement de la thèse,
- elle fait un signalement aux cellules d'écoute ou aux instances dédiées de l'établissement d'inscription dès lors qu'elle a connaissance d'actes de violence, de discrimination, de harcèlement moral ou sexuel, d'agissements sexistes ou de tous risques psychosociaux.

L'établissement d'inscription veille au cadre déontologique et à l'intégrité scientifique du projet de thèse avec l'école doctorale.

Jury et soutenance

Les modalités de constitution du jury et de soutenance doivent être conformes à la législation en vigueur et sont validées par l'établissement d'inscription administrative en doctorat.

La cheffe ou le chef d'établissement désigne la composition du jury et la date de soutenance, sur proposition de la directrice ou du directeur de thèse en concertation avec la doctorante ou le doctorant, et après avis de la directrice ou du directeur de l'école doctorale. La soutenance est conditionnée par le dépôt préalable du manuscrit en bibliothèque. La soutenance requiert l'avis de rapporteurs et doit avoir lieu lors de la dernière année d'inscription autorisée et dans l'établissement d'inscription (sauf situation exceptionnelle, qui doit donner lieu à une autorisation préalable de l'établissement d'inscription).

4. Durée de la thèse

Conformément à l'esprit des études doctorales et à l'intérêt de la doctorante ou du doctorant, la durée de référence de la thèse est de trois ans pour une thèse à temps complet, et jusqu'à six ans pour une thèse effectuée à temps partiel. Dans ce cas, la convention individuelle de formation doit indiquer la durée totale de la thèse ainsi que les périodes consacrées au travail de thèse.

Pour une doctorante ou un doctorant réalisant sa thèse à temps complet, à la fin de la seconde année, l'échéance prévisible de la soutenance devra être débattue lors du comité de suivi de thèse, au vu de l'avancement du travail de recherche.

Si la recherche ne peut aboutir dans les trois ans équivalent temps plein, une inscription supplémentaire peut être accordée par la cheffe ou le chef de l'établissement d'inscription après avis de la directrice ou du directeur de l'école doctorale, sur demande motivée de la doctorante ou du doctorant et de la directrice ou directeur de thèse, selon trois modalités :

- prolongation accordée dans les cas de congés maternité/paternité, congé parental, congé d'accueil d'un enfant ou d'adoption, arrêts longues maladies ou accident du travail selon la législation en vigueur,
- prolongation accordée à une doctorante ou un doctorant en situation de handicap,
- dérogation liée à une spécificité de la recherche inhérente à certaines disciplines ou à une prise de risques particuliers

Cet accord ne signifie pas la poursuite automatique du financement dont a bénéficié la doctorante ou le doctorant. Aussi les possibilités d'aide financière à l'achèvement de la thèse doivent être explorées par toutes les parties.

Pour se conformer à la durée prévue, la doctorante ou le doctorant et la directrice ou le directeur de thèse respectent leurs engagements décrits aux paragraphes 2 et 3 de la présente charte. Les manquements répétés à ces engagements feront l'objet d'un constat commun entre les deux parties, conduisant le cas échéant à une procédure de médiation (voir paragraphe 7).

Année de césure

Conformément à la réglementation en vigueur, une période de césure insécable d'une durée maximale d'une année peut intervenir une seule fois, par décision de la cheffe ou du chef d'établissement d'inscription, après accord de l'employeur le cas échéant, et avis de la directrice ou du directeur de thèse et de la directrice ou du directeur de l'école doctorale. La césure ne sera pas prise en compte dans la durée du doctorat. Cette interruption du travail de thèse est basée sur une proposition réfléchie et justifiée de telle sorte qu'elle ne nuise pas à la reconnaissance du travail de recherche. Il conviendra de veiller à ce qu'aucune pression n'ait été exercée pour que cette année de césure soit utilisée à la poursuite de la thèse.

Abandon de la thèse

En cas d'abandon de la thèse, la doctorante ou le doctorant devra en informer par écrit sa directrice ou son directeur de thèse, la direction de l'unité de recherche, la direction de l'école doctorale, l'établissement d'inscription et son employeur le cas échéant. La doctorante ou le doctorant pourra demander à la direction de l'unité de recherche une attestation précisant la

nature et la durée des travaux effectués ainsi que le contexte de la recherche qu'elle ou il pourra utiliser à discrétion.

En cas de non-réinscription administrative en thèse dans les délais impartis par l'établissement d'inscription, la doctorante ou le doctorant est radié des effectifs et sa thèse déclarée abandonnée dans le fichier national des thèses.

5. Publication et valorisation de la thèse

La qualité et l'impact de la thèse peuvent se mesurer par les communications dans des colloques de référence, les publications dans des supports avec comité de lecture ou les brevets qui seront tirés du travail, qu'il s'agisse du document de thèse lui-même ou d'articles rédigés pendant ou après la préparation du manuscrit.

La doctorante ou le doctorant ne peut publier les travaux liés à sa thèse qu'en accord avec sa directrice ou son directeur de thèse. A l'inverse, la doctorante ou le doctorant doit figurer au nombre des auteurs de toute publication écrite issue de ses travaux.

Selon les disciplines, il existe diverses façons de mesurer la qualité des publications et il appartiendra aux écoles doctorales de veiller à ce que les thèses soutenues soient d'un niveau correspondant aux attendus de la discipline concernée.

Dès le début de la thèse, la directrice ou le directeur de thèse et l'école doctorale doivent expliquer ce qui est attendu en matière de publications et de façon plus générale ce que la communauté (et en particulier le Conseil National des Universités) attend d'une thèse dans le domaine. Il doit également l'informer de la politique de signature des articles. D'éventuels éléments restreignant la possibilité de publier (limites financières, clauses de confidentialités, etc.) seront également présentés à la doctorante ou au doctorant. Les enjeux de propriété intellectuelle qui peuvent être associés à son travail ou aux activités d'ensemble de l'unité de recherche seront clairement expliqués, en accord avec les règles en vigueur dans celle-ci. Si une clause particulière liée à la confidentialité existe, elle doit être clairement spécifiée dans la convention individuelle de formation.

Après la soutenance, la docteure ou le docteur s'engage à remettre à sa directrice ou son directeur de thèse son manuscrit final et sa version électronique. Elle ou il se conforme aux règles de dépôt et de diffusion en vigueur dans l'établissement d'inscription dans un délai maximal de trois mois.

6. Ethique et Respect de l'intégrité scientifique

La COMUE Université de Lyon et les établissements d'inscription promeuvent la réalisation des travaux de recherche des doctorantes et des doctorants dans le respect des exigences de l'intégrité scientifique et de l'éthique de la recherche. Les doctorantes et les doctorants ont accès à une formation aux principes et exigences de l'éthique de la recherche et de l'intégrité scientifique. Elles et ils s'engagent à les respecter pendant toute la durée de leur doctorat. La COMUE Université de Lyon et les établissements d'inscription, les directrices et directeurs d'écoles doctorales, les directrices et directeurs de thèse, les directrices et directeurs d'unités de recherche et toutes les personnes participant au travail d'une doctorante ou d'un doctorant s'engagent à favoriser et à accompagner cet engagement.

A l'issue de la soutenance et en cas d'admission, la docteure ou le docteur prête serment individuellement, en s'engageant à respecter les principes et exigences de l'intégrité scientifique dans la suite de sa carrière professionnelle, quel qu'en soit le secteur ou le domaine d'activité.

Le serment des docteurs et docteuses relatif à l'intégrité scientifique est le suivant :

“En présence de mes pairs. Parvenu(e) à l'issue de mon doctorat en [xxx], et ayant ainsi pratiqué, dans ma quête du savoir, l'exercice d'une recherche scientifique exigeante, en cultivant la rigueur intellectuelle, la réflexivité éthique et dans le respect des principes de l'intégrité scientifique, je m'engage, pour ce qui dépendra de moi, dans la suite de ma carrière professionnelle quel qu'en soit le secteur ou le domaine d'activité, à maintenir une conduite intègre dans mon rapport au savoir, mes méthodes et mes résultats.”

7. Cellules d'écoute, procédure de médiation

À tout moment, la doctorante ou le doctorant peut s'adresser directement aux cellules d'écoute ou aux instances dédiées de l'établissement d'inscription dès lors qu'elle ou il subit des actes de violence, de discrimination, de harcèlement moral ou sexuel, d'agissements sexistes ou de tous risques psychosociaux.

En cas de litige quant au déroulement de la thèse, une médiation au sein de l'unité de recherche est d'abord recherchée.

En cas de conflit persistant entre la doctorante ou le doctorant et la directrice ou le directeur de thèse (ou éventuellement la direction de l'unité de recherche), la directrice ou le directeur de l'école doctorale de rattachement et l'établissement d'inscription doivent être informés, quel que soit l'état d'avancement de la thèse. La directrice ou le directeur de l'école doctorale pourra alors faire appel à une médiatrice ou un médiateur, ou constituer une commission de médiation qui, sans dessaisir quiconque de ses responsabilités, écoute les parties, propose une ou plusieurs solutions et la (ou les) fait accepter par toutes et tous en vue de l'achèvement de la thèse. La mission de la médiatrice ou du médiateur nécessite son impartialité. Elle ou il doit être choisi parmi les membres de direction de l'unité de recherche ou de l'école doctorale.

En cas d'échec de cette procédure de médiation, la doctorante ou le doctorant, la direction de l'unité de recherche ou de l'école doctorale peut confier à la cheffe ou au chef de l'établissement d'inscription la nomination, par sa commission recherche ou l'instance qui en tient lieu, d'une médiatrice ou d'un médiateur, ou d'une commission de médiation extérieure à l'école doctorale. Si au terme de cette procédure, il apparaît que la préparation de la thèse ne peut se poursuivre dans la configuration prévue ou doit être interrompue, chacune des parties impliquées doit en être informée.

Selon son souhait, la doctorante ou le doctorant peut être assisté, à toutes les étapes, par un représentant des doctorants élu au conseil de son école doctorale ou dans l'une des instances de l'établissement d'inscription.

En cas d'arrêt de la thèse, comme dans le cas d'un abandon volontaire, la doctorante ou le doctorant pourra demander à la direction de l'unité de recherche une attestation. Cette attestation de recherche précisera le contexte, la nature et la durée des travaux effectués.

8. Dispositions transitoires et diverses

La présente charte s'applique à toutes les doctorantes et tous les doctorants s'inscrivant, à compter de la rentrée universitaire 2022-2023, dans un des établissements accrédités du site Lyon-St Etienne.

AVENANT À LA CHARTE DU DOCTORAT

Dispositions particulières

en vue de la préparation du Doctorat à l'INSA Lyon

Les parties signataires déclarent avoir lu, et approuvé également les dispositions suivantes :

1) Rôle du Département FEDORA

Le département FEDORA (Formation par la Recherche et les Études Doctorales) est le principal interlocuteur de l'Établissement pour les études doctorales, en sus des autres services impliqués selon les dossiers. Ainsi, FEDORA doit être consulté et informé de tout changement de situation concernant le parcours doctoral (interruption, césure, abandon...), ou de toute situation susceptible d'affecter ce parcours, au plus tôt et sous un délai d'un mois maximum. Il est ainsi de la responsabilité de la directrice ou du directeur de thèse d'informer l'établissement, via le département FEDORA, et l'école doctorale, de toute situation susceptible d'altérer, de manière positive, négative ou neutre, le déroulement des études doctorales de la doctorante ou du doctorant.

Garant de la bonne conduite et de la finalisation du parcours doctoral par la délivrance du diplôme, l'établissement via le département FEDORA veille au suivi des doctorantes et des doctorants et à leur parcours. À ce titre :

- il accompagne et conseille les doctorantes et les doctorants dans leur parcours, du début de thèse jusqu'à la soutenance,
- il accompagne et conseille les chercheuses et les chercheurs sur l'implémentation des parcours doctoraux,
- il veille à l'application des dispositions légales d'accomplissement du doctorat,
- il veille au respect des principes d'éthique scientifique et de déontologie de la recherche dans le déroulement du doctorat,
- il gère l'implémentation des parcours nécessitant une convention avec d'autres établissements ou entités (par exemple cotutelles),
- il relaie les informations concernant le parcours doctoral au sein de l'établissement ou du site (formations...), ainsi que les informations permettant l'insertion professionnelle des doctorantes et des doctorants,
- il procède et s'assure de l'inscription administrative de la doctorante ou du doctorant

2) Ressources minimales exigées pour l'inscription en doctorat à l'INSA Lyon

Pour pouvoir s'inscrire en doctorat à l'INSA Lyon, la candidate ou le candidat doit satisfaire aux conditions fixées par l'arrêté du 29 août 2016 (modifié par l'arrêté du 26 décembre 2022), et notamment s'agissant du montant de la rémunération du doctorant contractuel, durant au moins les 3 premières années d'inscription en thèse (ou au prorata pour des thèses à temps partiel, la durée minimale étant étendue au prorata de l'implication). Dans le cas d'un financement non contractuel (bourse,...), elle ou il doit justifier de ressources financières mensuelles équivalentes au montant du SMIC net, durant au moins les 3 premières années d'inscription en thèse (ou au prorata pour des thèses à temps partiel, la durée minimale étant étendue au prorata de l'implication), et réévalué à chaque réinscription. Dans le cas où le montant de la gratification ne couvre pas cette obligation, le laboratoire s'engage à verser un complément afin de satisfaire à cette obligation. Pour les thèses réalisées en cotutelle, ce montant doit être garanti pendant les périodes où le doctorant sera en France.

3) Liens entre direction de thèse et personne doctorante

L'inscription pourra être refusée si la directrice ou le directeur de thèse, ou tout membre de l'équipe d'encadrement, présente des conflits d'intérêt positifs ou négatifs avec la doctorante ou le doctorant. Ceci inclut notamment :

Liens professionnels et hiérarchiques :

- Être le subordonné de la doctorante ou du doctorant ;
- Avoir ou avoir eu des relations professionnelles ou hiérarchiques conflictuelles ou dégradées avec la doctorante ou du doctorant.

Liens personnels :

- Avoir un lien proche de parenté avec la doctorante ou du doctorant ;
- Avoir ou avoir eu des liens intimes et/ou affectifs avec la doctorante ou du doctorant ;
- Avoir ou avoir eu des relations personnelles conflictuelles ou dégradées avec la doctorante ou du doctorant.

4) Demande de dérogation D4+

La durée de préparation, telle que définie par l'arrêté du 25 mai 2016, est de normalement trois ans. Néanmoins, en accord avec l'article 14 de l'arrêté du 25 mai 2016, « des prolongations annuelles peuvent être accordées à titre dérogatoire par le chef d'établissement, sur proposition du directeur de thèse et après avis du comité de suivi et du directeur d'école doctorale, sur demande motivée du doctorant. ».

À ce titre, toute demande de réinscription au-delà de la troisième année devra faire l'objet, auprès de l'établissement via le département FEDORA, d'une demande de prolongation expliquant les motifs (dans la limite du secret professionnel tel que médical) de cette réinscription, et ceci à chaque nouvelle réinscription à partir de la quatrième année. Les doctorantes et les doctorants dont la soutenance de thèse est autorisée avant la fin de l'année civile sont dispensés de cette démarche l'année universitaire de la soutenance.

5) Propriété et utilisation des résultats de la thèse

Deux cas de figure sont à distinguer :

- Lorsque la doctorante ou le doctorant est le salarié de l'INSA Lyon : l'INSA Lyon est propriétaire des résultats de la recherche produits par la doctorante ou le doctorant, ce dernier s'engageant à signer tout document éventuel matérialisant cette propriété. Toutefois, cette propriété peut, dans certains cas, être contractuellement partagée avec un ou plusieurs partenaires, selon les termes d'une convention signée entre tous ces partenaires.
- Lorsque la doctorante ou le doctorant est embauché soit par INSAVALOR soit par un partenaire dans le cadre ou non d'un contrat bénéficiant d'une subvention d'aide à l'embauche, les clauses de propriété intellectuelle seront prévues dans le contrat d'accompagnement de la thèse signée entre l'INSA Lyon, ou sa filiale INSAVALOR, et le partenaire industriel, bénéficiaire ou non d'une subvention d'aide à l'embauche, et prévaudront sur tout autre type de document et/ou contrat y compris sur les présentes dispositions.

En tant qu'auteure ou auteur, la doctorante ou le doctorant possède le « droit au nom », mais ne peut en aucun cas décider seul de protéger, ou de faire protéger par un tiers, les résultats de sa recherche sous forme de brevet ou de logiciel, ce droit revenant à l'INSA Lyon et éventuellement à ses partenaires lorsqu'il existe une convention les liant.

6) La direction et la codirection de thèse

Toute doctorante ou tout doctorant inscrit à l'INSA Lyon doit avoir une directrice ou un directeur de thèse, titulaire d'une HDR, et ayant un statut à l'INSA Lyon ou lié à l'établissement via une convention.

Le conseil de l'école doctorale fixe le nombre maximum de doctorantes et doctorants dirigés, codirigés ou coencadrés par une directrice ou un directeur de thèse en tenant compte des contraintes liées aux disciplines, notamment les disciplines rares. Chaque école doctorale détermine ainsi le nombre de doctorantes et doctorants qu'une enseignante-chercheuse ou un enseignant-chercheur ou une chercheuse ou chercheur HDR est autorisé à diriger, codiriger ou coencadrer. Le nombre maximum de doctorantes et doctorants dirigés ou codirigés devra respecter les conditions de l'école doctorale ainsi que celles en vigueur au sein de l'INSA Lyon. À l'INSA Lyon, il est recommandé de ne pas dépasser un maximum de 600% de direction, codirection ou coencadrement et d'un maximum de 9 doctorantes et doctorants, quel que soit le taux associé.

L'Établissement a également la prérogative de pouvoir accorder la codirection de thèse aux enseignantes-chercheuses ou enseignants-chercheurs et chercheuses ou chercheurs de l'établissement non titulaires de la HDR. Cette possibilité n'est cependant pas automatique et nécessite une saisie du Conseil Consultatif des Etudes Doctorales (CCED) de l'établissement, via le département FEDORA, qui examinera la demande et émettra un avis sur celle-ci. Il appartient aux enseignantes-chercheuses ou enseignants-chercheurs et chercheuses ou chercheurs non titulaires de la HDR d'anticiper une telle demande dès le début de la thèse. Le nombre de codirections simultanées est typiquement limité à 2 pour les enseignantes-

chercheuses ou enseignants-chercheurs non HDR et 3 pour les chargées de recherche ou chargés de recherche non HDR ; ce nombre pouvant être inférieur selon le dossier présenté. Notamment, dans le cas de codirections simultanées, il est fortement conseillé à ce que les doctorantes et doctorants ne soit pas aux mêmes étapes de leur doctorat (premières inscriptions d'années différentes). Un maximum cumulé de 3 autorisations avant le passage de la HDR est généralement appliqué. Également, un point particulièrement regardé sera la sensibilisation de la personne demandant la codirection à l'encadrement doctoral, comme par exemple au travers du séminaire proposé par l'INSA.

7) Intégrité scientifique / Éthique scientifique et de déontologie de la recherche

Le travail de création et de production scientifique s'inscrit dans un contexte de recherche collaborative. En ce sens, tout travail est directement ou indirectement alimenté de résultats et productions de pairs ou autres. Ainsi, la réutilisation et le référencement de tout ou partie d'un travail déjà accompli (par soi-même ou d'autres) se doivent d'être faits de manière transparente et dans le respect du Code de la Recherche, notamment au sens de l'article L. 211-2. En particulier, l'appropriation personnelle d'un travail que l'on n'a pas accompli, même par omission, est un plagiat qui constitue un acte grave répréhensible au niveau pénal, civil et disciplinaire (Code de la propriété intellectuelle et notamment les articles L122-4 et L335-2). Tout manquement pourra donner lieu à des poursuites disciplinaires.

L'INSA Lyon a mis en place une procédure de contrôle systématique via un outil de détection de similitudes. Après le dépôt du manuscrit de thèse, celui-ci est analysé par l'outil. Pour tout taux de similarité supérieur à 10%, le manuscrit est vérifié par l'équipe de FEDORA. Il s'agit notamment d'exclure les auto-citations, à condition qu'elles soient correctement référencées avec citation expresse dans le manuscrit. Après cette analyse, si le taux de similitude est encore au-delà de 10%, l'école doctorale de rattachement est contactée afin d'acter une décision commune avec FEDORA (correction de la thèse sous les trois mois, report de la soutenance ou autre).

L'INSA Lyon est en outre signataire des chartes française et européenne de l'intégrité scientifique et de déontologie des métiers de la recherche. En ce sens, la doctorante ou le doctorant inscrit dans l'Établissement s'engage comme tout personnel INSA au respect de ces chartes. Le non-respect de ces chartes peut conduire à des sanctions disciplinaires.

8) Sciences ouvertes

L'INSA Lyon est engagée dans une politique forte de Science Ouverte. À ce titre et sauf indication contraire (par exemple caractère confidentiel avéré du travail de thèse), la doctorante ou le doctorant s'efforcera de rendre visible et accessible au mieux les résultats de sa recherche. Entre autres, sauf autorisation expresse de l'Établissement sur demande de la doctorante ou du doctorant ou de la directrice ou du directeur de thèse, l'INSA Lyon procèdera à la mise en ligne publique du manuscrit de thèse. La doctorante ou le doctorant s'engage également à créer un identifiant sur la plateforme publique HAL, et à y déposer ses productions, en respectant les périodes de confidentialité/de non divulgation si applicable.

Protocole de signature

Je soussigné(e) (**NOM de la doctorante ou du doctorant**) : Yann Berton

Atteste avoir pris connaissance de la Charte du doctorat, incluant les dispositions particulières en vue de la Préparation du Doctorat à l'INSA de Lyon, et m'engage à la respecter.

Date et Signature :

19/12/2023



Je soussigné(e) (**NOM de la directrice de thèse ou du directeur de thèse**) : Rémi Revellin

Atteste avoir pris connaissance de la Charte du doctorat, incluant les dispositions particulières en vue de la Préparation du Doctorat à l'INSA de Lyon, et m'engage à la respecter.

Date et Signature: 19/12/2023



Je soussigné·e (**NOM de la codirectrice ou du codirecteur de thèse, le cas échéant**) : Romuald Rullière

Atteste avoir pris connaissance de la Charte du doctorat, incluant les dispositions particulières en vue de la Préparation du Doctorat à l'INSA de Lyon, et m'engage à la respecter.

Date et Signature :

19/12/2023



NOM de la directrice ou du directeur de l'unité de recherche : Valérie Sartre

Date et Signature : 21/12/2023



Direction de tout organisme d'accueil tels que mentionné au troisième alinéa de l'article 10 de l'arrêté du 26 mai 2016 (le cas échéant)

Date et Signature :

Visa de la cheffe ou chef de l'établissement d'inscription, ou date de validation par les instances
Validé par le Conseil d'Administration de l'INSA Lyon du 05 octobre 2023