

Livret du Comité de Suivi

De : Mamadou SANOGO

Composition du comité de suivi individuel

Liste des membres du comité de suivi individuel	Spécialiste du domaine de la thèse	Externe au domaine de la thèse	Autre
Prénom, Nom	Patrick TOUNSI	Mohamed BENSETTI	
Adresse mail	patrick.tounsi@laas.fr	mohamed.bensetti@centralesupelec.fr	
Unité de recherche, affiliation ¹	LAAS/CNRS	GeePs - CentraleSupélec	
HDR ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Référent du CSI ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

J'atteste que j'ai été consulté sur la composition de mon CSI.

Observations : *Cette composition me convient*

Date et lieu

Signature du doctorant ou de la doctorante :

26/06/2024 à Versailles

Récapitulatif des dates et avis des comités de suivi²

	Dates	Avis du CSI en vue de la réinscription
Date du début de la thèse	04/12/2023	
Date du 1 ^{er} CSI	03/09/2024	
Date du 2 nd CSI	15/05/2027	
Date de soutenance	30/09/2028	

¹ Université ou établissement d'enseignement supérieur où sont habituellement inscrits les doctorants et les doctorantes que le membre du comité de suivi dirige, co-dirige ou co-encadre. NA si non applicable

² En début de thèse, indiquer des dates prévisionnelles, puis les remplacer par les dates effectives, en cas de prolongation ou de thèses préparée à temps partiel sur plus de 3 ans, ajouter des lignes.

Le livret du CSI

Ce livret doit être rempli régulièrement et mis à jour chaque année, avant la réunion annuelle du comité de suivi individuel et en vue de la réinscription. C'est un outil permettant aux membres des comités de suivi individuels (CSI), aux doctorant.e.s et aux encadrant.e.s d'avoir une vue d'ensemble de l'avancement des recherches, de faire le point sur la formation doctorale et sur les compétences acquises (voir la section *Portfolio*). Le rapport du CSI avec l'avis sur la réinscription est requis pour la réinscription. Le livret pourra être demandé juste avant la désignation des rapporteurs pour vérifier si toutes les conditions sont réunies pour engager les démarches de soutenance.

Composition du CSI : Le comité de suivi individuel est composé d'au moins deux personnes, (i) au moins un membre spécialiste de la discipline ou en lien avec le domaine de la thèse, extérieur à l'équipe d'encadrement et à l'équipe (ou le groupe) de recherche d'accueil du doctorant ou de la doctorante et (ii) un membre non-spécialiste extérieur au domaine de recherche du travail de la thèse. Les membres de ce comité ne participent pas à la direction du travail du doctorant ou de la doctorante. Les membres du comité de suivi individuel doivent être entièrement indépendants, un [questionnaire²](#) est fourni pour évaluer les éventuels liens d'intérêt pouvant limiter cette indépendance.

L'école doctorale veille à ce que le doctorant soit consulté sur la composition de son comité de suivi individuel. Les membres du CSI ne pourront pas être rapporteurs de la thèse. Mais ils pourront être examinateurs ou Président du Jury de soutenance.

Déroulement : le CSI se réunit une fois par an selon le calendrier définit par l'école doctorale. En préparation de cette réunion, le doctorant ou la doctorante remplit le **Rapport d'avancement** du présent livret et met à jour son **Portfolio** (selon le modèle fourni dans le livret ou bien extrait d'ADUM). Lors de la réunion du CSI, le doctorant ou la doctorante présente le contexte de la thèse, les travaux effectués dans l'année, les perspectives et précise les productions scientifiques et les formations doctorales suivies (20 mn par ex.). Cette présentation est suivie d'un échange scientifique entre le doctorant ou la doctorante et les membres de son comité de suivi individuel. Les membres du CSI s'entretiennent ensuite séparément avec les encadrants d'une part et avec le doctorant ou la doctorante d'autre part. La durée typique d'un CSI est ainsi d'une heure à une heure et demi, à adapter en fonction des besoins.

Le rapport annuel : Le rapport doit être rédigé dans les 10 jours qui suivent la réunion du CSI en prenant les précautions suivantes.

- En cas de difficulté, le comité de suivi individuel du doctorant ou de la doctorante alerte l'école doctorale, qui prendra toute mesure nécessaire. Ces éventuelles alertes se font

² https://www.universite-paris-saclay.fr/sites/default/files/2022-10/questionnaire_autoevaluation_liens.pdf



confidentiellement et ne figurent pas dans le rapport du CSI, qui lui, sera transmis non seulement à la direction de l'école doctorale mais aussi au doctorant et au directeur de thèse.

- Les membres du CSI présents à la réunion donnent un avis sur la réinscription, ils font signer le rapport au doctorant ou à la doctorante et signent ensuite le rapport d'entretien annuel. Ils reportent également la date de l'entretien et leur avis sur la réinscription sur la page de garde du livret.
- Le CSI envoie d'abord son rapport à l'école doctorale qui vérifiera que le rapport est adapté et respecte les engagements de confidentialité vis-à-vis des éventuelles alertes. Le cas échéant, l'école doctorale pourra demander au CSI de retravailler son rapport.
- L'école doctorale communique ensuite le rapport du CSI au doctorant ou à la doctorante et au directeur ou à la directrice de thèse.
- Si le doctorant ou la doctorante ou son directeur ou sa directrice de thèse souhaite formuler des observations, la demande doit être faite auprès de l'école doctorale. Les pourront être ajoutées dans le champ « Observations » du rapport annuel et celui-ci redéposé.

Le guide du CSI : Pour plus d'information, chacun des membres du comité de suivi individuel (CSI) est invité à prendre connaissance du « [Guide du Comité de Suivi Individuel \(CSI\) : Informations et recommandations pour les membres des comités de suivi individuels des doctorantes et doctorants inscrits à l'université Paris-Saclay \(UPS\)](#) »³.

Table des matières

Récapitulatif des conditions de préparation de la thèse :.....	3
Récapitulatif des formations suivies, des publications, communications et autres productions scientifiques.....	4
Rapport d'avancement de 1 ^{ère} année de doctorat.....	6
1 ^{ère} réunion du comité de suivi le __ /__ /202__	9
Rapport d'avancement de 2 ^{ème} année de doctorat.....	14
2 ^{ème} réunion du comité de suivi le __ /__ /202__	15
Rapport d'avancement de 4 ^{ème} année de doctorat	18
Réunions du comité de suivi le __ /__ /202__ pour une inscription en 4 ^{ème} année ou plus.....	18
Portfolio	23

³ https://www.universite-paris-saclay.fr/sites/default/files/2022-11/guide_du_comite_de_suivi.pdf



Récapitulatif des conditions de préparation de la thèse :⁴

Nom et Prénom :	SANOGO MAMADOU
Titre de la thèse :	Analyse thermique à haute résolution spatiale et temporelle par thermoréflectance de composants de puissances en régime de court-circuit
Date de 1 ^{ère} inscription en doctorat :	18/12/2023
Régime d'inscription (FI ou FTLV) ⁵ :	FTLV
Nature du financement (Contrat Doctoral, CIFRE, Bourse, Financement non dédié à la thèse, autre) ¹ :	Contrat doctoral
Durée (en mois) du financement initial ¹ :	
Thèse initialement préparée à temps : complet (100%) ou partiel (indiquer en % de temps consacré à la thèse entre 50% et 100%) ¹ :	<input checked="" type="checkbox"/> Complet <input type="checkbox"/> Partiel à ...%
Unité de recherche d'accueil ¹ :	Systèmes et Applications des Technologies de l'Information et de l'Energie (SATIE)
NOM-Prénom-mail du directeur ou de la directrice de thèse ¹ :	KHATIR Zoubir
NOM-Prénom-mail du co-directeur ou de la codirectrice de thèse, des co-encadrants ou des co-encadrantes ¹ :	KOCINIEWSKI Thierry
Dans le cas d'une cotutelle, indiquer l'établissement et le pays concerné ainsi que le degré d'avancement de la convention ¹ :	

⁴ Ce récapitulatif peut-être extrait directement d'Adum

⁵ Indiquer également les situations particulières que vous (le doctorant ou la doctorante) souhaitez voir apparaître (situation de handicap, sportif de haut niveau, etc.)



Autre situation particulière (sportif de haut niveau, situation de handicap ...)	
---	--

Récapitulatif des formations suivies, des publications, communications et autres productions scientifiques⁶

Publication, communication, diffusion scientifique et mobilité :

Cocher la/les case.s dans le tableau ci-dessous puis lister les publications, communications lors de conférences, séminaires... sous le tableau.

Production scientifique, expérience internationale, valorisation	
Avez-vous produit ?	<input type="checkbox"/> article(s), <input type="checkbox"/> communication(s) lors de congrès, conférence(s) , colloque(s) <input type="checkbox"/> brevet(s), transfert <input type="checkbox"/> autre(s) production(s) scientifique(s)

Références :

...
...
...

Formations doctorales complémentaires :

Cochez la/les case.s dans le tableau ci-dessous puis lister les cours, ateliers, école, MOOC, etc... suivis sous le tableau avec la date.

Avez-vous suivi ?
<input type="checkbox"/> une formation à l'éthique de la recherche et à l'intégrité scientifique ? <input type="checkbox"/> une formation aux enjeux de la science ouverte et de la diffusion des travaux de recherche dans la société pour renforcer les relations entre les scientifiques et les citoyens ?

⁶ Ce récapitulatif est à compléter régulièrement et à actualiser chaque année avant la réunion du CSI



- une formation aux **enjeux du développement durable et soutenable** ? (Formation hors catalogue : **Ma Terre en 180 minutes le 25/06/2024 à l'Université Gustave Eiffel**)
- Une formation « **agir contre les Violences Sexistes et Sexuelles (VSS)** » ?
- une ou plusieurs formations, cycles de séminaires, écoles thématiques etc. permettant de **conforter sa culture scientifique**? (**Ecole thématique « FiabSûrf, Fiabilité et Sûreté de Fonctionnement : De la physique d'endommagement des composants de puissance à la sûreté de fonctionnement des convertisseurs statiques » du 22 au 26 avril 2024, organisée par le Service Mutualisé d'Ile-de-France**)
- une ou plusieurs formations, ateliers, rencontres permettant de **préparer sa poursuite de carrière** dans le secteur public comme dans le secteur privé?
- une ou plusieurs formations, cycles de séminaires, écoles thématiques permettant de favoriser son **ouverture internationale** incluant la connaissance du cadre international de la recherche ?

Liste : Formations hors catalogue

- Habillement électrique-Initiale du 18/12/2023 au 20/12/2023 à l'Université Gustave Eiffel (A l'issue de la formation Habillement Électrique NFC 18-510 BT, j'ai acquis des connaissances sur les risques électriques, ce qui me permet d'identifier les dangers liés à l'électricité. Je maîtrise les procédures de sécurité lors des interventions sur des installations électriques, et je connais les équipements de protection individuelle (EPI) adaptés et maîtrise leurs utilisations. Je suis capable de mettre en œuvre les consignes de sécurité spécifiques aux travaux électriques et d'appliquer les procédures de mise hors tension des installations électriques. Je sais également consigner et déconsigner en toute sécurité, ainsi que prodiguer les gestes de premiers secours en cas d'accident électrique. Je suis également formé pour alerter et intervenir efficacement en cas d'incident)

-Gestes qui sauvent le 25/03/2024 à l'Université Gustave Eiffel (La formation m'a permis d'être capable d'assurer la sécurité d'une victime, de moi-même ou de toute autre personne en attendant l'arrivée des secours. Puis, de savoir transmettre au service de secours d'urgence les informations nécessaires à son intervention)

-Ecole thématique « FiabSûrf, Fiabilité et Sûreté de Fonctionnement : De la physique d'endommagement des composants de puissance à la sûreté de fonctionnement des convertisseurs statiques » du 22 au 26 avril 2024, organisée par le Service Mutualisé d'Ile-de-France (A l'issue de cette formation, j'ai pu acquérir des compétences en électronique de puissance, avec un focus sur la gestion de l'énergie propre, sûre et efficace. J'ai aussi eu des compétences en évaluation de la fiabilité des nouvelles technologies, notamment en utilisant des modèles de vieillissement pour anticiper la durée de vie des composants. La formation m'a également permis de maîtriser les méthodologies de surveillance et de gestion proactive des défaillances dans les systèmes électroniques, en particulier dans les convertisseurs d'électronique de puissance. Nous avons aussi appris à diagnostiquer et pronostiquer les pannes potentielles, et à sécuriser les convertisseurs tout en gérant les situations de panne par des techniques de reconfiguration)



-Ma Terre en 180 minutes le 25/06/2024 à l'Université Gustave Eiffel (Cette formation m'a permis d'avoir des discussions autour de l'empreinte carbone du laboratoire en questionnant les déplacements (aérien, train, voiture, bateau) et activités (missions terrain, modélisation, conférences etc....) et proposer des mesures concrètes à mettre en œuvre pour réduire cette empreinte de 50 % d'ici 2030 au plus tard)

Rapport de 1^{ère} année de doctorat⁷

Titre et Description de la thèse (en 1 à 2 phrases)

Le titre de ma thèse est : Analyse thermique à hautes résolutions spatiale et temporelle de composants de puissance en régime de court-circuit par thermoréflectance. Cette thèse consiste à utiliser la thermoréflectance pour analyser les évolutions dynamiques des champs de températures sur les surfaces de composants packagés lors de phénomène bref de court-circuit (de l'ordre de quelques dizaines de microsecondes)

Contexte (thème, grandes questions ouvertes...)

Mon sujet s'inscrit dans le contexte de la transition énergétique. Afin de préserver nos ressources naturelles, il est nécessaire de réduire l'émission de gaz à effet de serre, pour cela nous assistons à une électrification croissante des systèmes de transports. En fonctionnement, les systèmes électroniques sont soumis à de fortes contraintes environnementales et fonctionnelles. Les convertisseurs de puissance qui les composent sont les éléments les plus sensibles. L'évolution technologique de ces composants s'accompagne d'une augmentation significative des densités de puissance. Par conséquent, les contraintes thermiques croissantes peuvent entraîner des dégradations et des défaillances. Des champs et gradients de température très élevés apparaissent au niveau des composants, rendant nécessaire la caractérisation de ces nouvelles contraintes thermiques afin d'optimiser les performances et la fiabilité des systèmes.

Grandes questions ouvertes : Comprendre le couplage électrothermique lors des phénomènes brefs fortement stressants sur les composants de puissance pour implémenter les modèles développés au SATIE ?

Objectifs et stratégie (principaux objectifs et outils/méthodes pour y répondre)

▪ **Objectifs**

Deux objectifs principaux seront poursuivis dans cette thèse. Le premier concerne l'utilisation de cette technique pour analyser les évolutions dynamiques des champs de températures sur les surfaces de composants avec gel lors de phénomènes brefs (de l'ordre de quelques microsecondes) tels que les régimes extrêmes électriques (courts-circuits et avalanches). Il s'agit ici de se doter d'un moyen expérimental qui permet d'améliorer la connaissance du couplage électrothermique lors de ces phénomènes fortement stressants pour les composants de puissance et de valider les modèles développés au SATIE.

⁷ Si vous avez un rapport d'avancement annuel déjà rédigé pour un autre usage (rapport annuel pour l'ANRT pour les CIFRE par exemple), vous pouvez le réutiliser ici.



Le second objectif est la caractérisation de l'évolution de la cartographie thermique du composant sous tests sous l'effet du vieillissement par courts-circuits répétitifs. Cela doit permettre d'apporter des connaissances sur le mécanisme de dégradation subi lors des courts-circuits. A ce jour, le mécanisme reste encore inconnu. L'évolution dynamique des cartographies jusqu'au court-circuit fatal doit permettre de mettre en évidence les causes profondes de la défaillance.

▪ **Stratégie**

-**Etude bibliographique**

Un état de l'art devra être réalisé sur les techniques de cartographies par thermoréflectance et ses applications en mesure dynamique. Cela doit permettre d'orienter la méthodologie à adopter pour les mesures sur les composants de puissance. Un état de l'art devra également être réalisé sur les stress thermiques dans les composants de puissance et leurs effets en termes de dégradations lors de régimes extrêmes électriques.

-**Développement d'un banc de court-circuit pour la mesure par thermoréflectance**

Le court-circuit sur le composant de puissance, suite à un défaut d'interconnexions dans l'élément inductif du circuit ou en cas de contraintes environnementales excessives, est caractérisé par un fort appel de courant dans ce composant. Le court-circuit perturbe le flux de courant dans le composant électronique, ce qui entraîne une modification de la distribution de la température dans celui-ci et peut mener à sa défaillance. Il est important de caractériser le comportement thermique du composant dans ce régime. Pour cela, nous allons développer un banc de court-circuit qui reproduit ce phénomène et adapté aux différents types de composants de puissance : IGBT en silicium, MOSFETs, SiC (carbure de silicium) et selon la disponibilité des diodes Schottky en diamant prototypes réalisés par le GEMaC, packagé et non packagé. Il est à souligner qu'aucun test en conditions réelles n'a encore été mené sur des composant ou modules de puissance avec gel. L'évolution thermique et son maximum sont toujours inconnus et permettront d'implémenter les modèles électrothermiques développés au SATIE.

Je compte m'appuyer sur ma formation en électronique au cours de mon master 1 pour développer ce banc avec l'aide de l'ingénieur de recherche du Laboratoire SATIE, expert dans le cyclage accéléré des composants de puissance.

Ce banc servira à caractériser l'évolution de la température sur les composants de puissance en régime extrême comme le court-circuit. Il faudra que le signal d'excitation du composant soit périodique pour la mesure par thermoréflectance (moyennes d'images) et de rapport cyclique variable pour permettre le refroidissement total du composant entre deux courts-circuits. La puissance totale injectée devra aussi être modifiable de manière à ne pas engendrer de défaillance ou de vieillissement au cours de la mesure, en fonction de la nature des composants et de leurs caractéristiques grand et petit GAP.

-**Optimisation de la mesure par thermoréflectance en régime dynamique sur le court-circuit**

La configuration en régime dynamique consiste à déclencher une impulsion de la LED avec un retard t_1 par rapport à l'impulsion électrique appliquée à la grille du composant. La durée de l'impulsion détermine la résolution temporelle de la mesure thermique. Le signal réfléchi résultant de l'interaction avec le



matériau est détecté par la caméra. De ce fait la caméra enregistre uniquement l'intensité du signal correspondant à cet instant thermique du régime transitoire. La variation de la réflectivité est calculée en faisant la différence entre l'intensité moyenne d'une série d'acquisitions à l'état chaud et l'intensité moyenne d'une série d'acquisitions à l'état froid. Un grand nombre d'images est nécessaire pour obtenir une intensité moyenne de réflectivité significative et augmenter le rapport signal sur bruit. Il sera possible de suivre l'évolution du signal thermique durant l'impulsion électrique en faisant varier le retard.

Une optimisation des conditions de mesures dynamiques par thermoréflectance sur court-circuit est nécessaire de manière à obtenir des cartographies thermiques précises des composants avec une résolution temporelle de l'ordre de 1 µs et un bon rapport signal sur bruit. La résolution temporelle et le rapport signal sur bruit sont fonctions de la largeur de l'impulsion lumineuse de la LED. Il faudra trouver la durée d'impulsion optimale. Nous pourrons également augmenter le temps d'intégration de la caméra de manière à augmenter le nombre d'impulsions prises en compte par image. Nous pourrons également envisager d'autres méthodes dynamiques de mesure type hétérodyne.

Si le temps nous le permet, nous caractériserons l'effet de vieillissement par répétition de court-circuit sur le composant électronique.

-Effet de vieillissement par répétitions de courts-circuits

Le banc de court-circuit que nous aurons réalisé sera adapté à la réalisation de tests de vieillissement par cyclage actif. Nous pourrons étudier ainsi les mécanismes de dégradation. Pour cela, les tests seront réalisés à des énergies de courts-circuits inférieures à leur énergie critique.

Nous pourrons observer un vieillissement par dégradation progressive. Il sera possible d'analyser l'évolution dynamique des cartes de températures et de remonter aux mécanismes de dégradation afin d'expliquer la défaillance.

- Calendrier prévisionnel d'avancement des travaux de thèse

Etude bibliographique : **3 mois**

Optimisation de la mesure par thermoréflectance en régime dynamique : **9 mois**

Développement du banc de court-circuit : **12 mois**

Mesures par thermoréflectance sur phénomènes de court-circuit : **3 - 6 mois**

Effet de vieillissement sur thermique des composants : **3 mois (optionnel si retard)**

Rédaction de thèse : **6 mois**

Résultats (travail effectué et résultats même préliminaires)

Nous avons mené dans un premier temps une étude sur le marché des capteurs CMOS afin de choisir une caméra adaptée pour les mesures en dynamique, ce qui nous a permis d'opter pour la caméra Zyla 5.5 de chez Andor pour son faible bruit et mode global shutter.



La caméra acquise, nous avons débuté l'optimisation des mesures optiques in situ et ex situ réalisés avec ce nouveau capteur. Les optimisations in situ ont porté sur l'augmentation du rapport signal sur bruit du détecteur, tandis que celles ex situ se sont concentrées sur le traitement d'image, dans le but d'éliminer les artefacts de mesure dus aux mouvements parasites des surfaces et à la défocalisation. Nous avons pu ainsi définir des critères de qualité pour définir les images utilisées dans les mesures thermiques.

Prochaines étapes (prévues jusqu'à la fin de la thèse voire au-delà)

- Réaliser des mesures optiques dynamiques en régime impulsionnel bref (2 µs) avec de faibles injections de puissance
- Développer du banc haute puissance pour les courts-circuits adapté à la mesure par thermoréflectance

Enseignement et autres activités complémentaires (éventuellement, vacation, mission, médiation, préciser le nombre d'heures de cours par semestre)

-
-

1^{ère} réunion du comité de suivi le _03_ / _09_ /2024_

Les employeurs doivent organiser des entretiens professionnels pour tous les salariés. Cela concerne ainsi les doctorants signataires d'un contrat doctoral de droit public ou de droit privé⁸. Le cadre réglementaire du CSI ([article 13 de l'arrêté du 25 Mai 2016](#)) permet de remplir ces obligations. Le CSI assure également une mission de suivi des avancées de la recherche et de la formation doctorale pour l'école doctorale et une mission de détection active et d'alerte vis-à-vis de toute forme de conflit, de discrimination, de harcèlement moral ou sexuel ou d'agissement sexiste. Le modèle de rapport de CSI ci-dessous permet d'attester que le CSI a bien rempli chacune de ses missions réglementaires. L'université pourra s'appuyer sur le rapport du CSI, par exemple, pour délivrer un certificat d'acquisition de bloc de compétences en cas d'arrêt de thèse sans soutenance ou pour d'autres besoins.

Avez-vous eu connaissance ?

⁸

Guide de l'entretien professionnel en entreprise (OPCO)

<https://www.opcoep.fr/ressources/centre-ressources/guide/Guide-entretien-professionnel-entreprise-opcoep.pdf>

Guide de l'entretien professionnel des agents de l'état

<https://www.fonction-publique.gouv.fr/etre-agent-public/mon-parcours-professionnel/lentretien-professionnel-des-agents-de-letat>



- Du **rappor t d'avancement** de la 1ère année de doctorat ? **Oui** **Non**
- Du **portfolio** des activités et réalisations pouvant attester de l'acquisition des compétences attendues des docteurs ? **Oui** **Non**

Compte rendu synthétique des échanges

État d'avancement des travaux de recherche (*appropriation du sujet, principaux résultats, respect du calendrier prévisionnel, qualité de la présentation, réponse aux questions*) (1/2 page maximum)

Lors de cette réunion du CSI, M. SANOGO a présenté l'avancement de ses travaux de thèse, qui portent sur le développement d'un protocole de mesure pour réaliser des cartographies thermiques à haute résolution spatiale et temporelle par thermoréflectance, appliqué à des composants de puissance soumis à des contraintes extrêmes. Ce projet de thèse est réalisé au sein du Laboratoire Tero.

Le doctorant a détaillé la démarche pour la mise en œuvre du banc de mesure en régime dynamique ainsi que le choix de la caméra utilisée. Un travail significatif a été mené sur le traitement d'image, visant à améliorer la qualité des cartographies et à éliminer les artefacts de mesure. Il a également présenté les perspectives de ses travaux pour l'année à venir.

Au cours des échanges, il a été souligné l'importance de bien situer le travail par rapport à l'état de l'art et de mieux définir les objectifs de la thèse. En conclusion, la présentation du doctorant était claire et synthétique, et il a su répondre aux questions. À ce stade, le calendrier prévisionnel est respecté.

Conditions de la formation doctorale, *Intégration dans l'unité de recherche, conditions d'encadrement, opportunité de développer sa culture scientifique et son ouverture internationale, développement de ses compétences, préparation du devenir professionnel.*

Le doctorant est bien intégré au sein du laboratoire. Des réunions régulières sont organisées avec l'équipe d'encadrement. Le doctorant a suivi quelques formations pour développer ses compétences et préparer son projet professionnel.

Productions scientifiques et mobilité :

Le CSI rapporte que le doctorant ou la doctorante a oublié ou réalisé :

<input type="checkbox"/> article(s), <input type="checkbox"/> communication(s) lors de congrès, conférence(s) , colloque(s) <input type="checkbox"/> brevet(s), transfert	<input type="checkbox"/> dont co-publication(s) internationale(s) <input type="checkbox"/> dont communication(s) internationale(s)
--	---



<input type="checkbox"/> autre(s) production(s) scientifique(s)	<input type="checkbox"/> mobilité internationale courte (< à 3 mois)
	<input type="checkbox"/> mobilité internationale longue (> à 3 mois)

Formations doctorales complémentaires :

Le CSI rapporte que le doctorant ou la doctorante a suivi :

- une formation à **l'éthique de la recherche et à l'intégrité scientifique** ?
- une formation aux enjeux de la **science ouverte** et de la **diffusion** des travaux de recherche dans la **société** pour renforcer les relations entre les scientifiques et les citoyens ?
- une formation aux **enjeux du développement durable et soutenable** ?
- Une formation « **agir contre les Violences Sexistes et Sexuelles (VSS)** » ?
- une ou plusieurs formations, cycles de séminaires, écoles thématiques etc. permettant de **conforter sa culture scientifique**?
- une ou plusieurs formations, ateliers, rencontres permettant de **préparer sa poursuite de carrière** dans le secteur public comme dans le secteur privé?
- une ou plusieurs formations, cycles de séminaires, écoles thématiques permettant de favoriser son **ouverture internationale** incluant la connaissance du cadre international de la recherche ?

Évaluations et recommandations du comité de suivi individuel.....

Points forts : éventuellement s'appuyer sur le portfolio pour identifier des compétences acquises, des méthodes et des concepts etc. maîtrisés	<ul style="list-style-type: none"> - Bonne capacité à monter en compétence -aisance en oral
Points d'amélioration : éventuellement s'appuyer sur le portfolio pour préciser les compétences à développer et les insuffisances constatées.	<ul style="list-style-type: none"> - Bien positionner le travail par rapport à l'existant - Mettre en évidence la contribution personnelle
Recommandations : Les membres du comité formulent les recommandations suivantes pour la suite du doctorat.	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborer un planning pour la suite de la thèse - Finaliser les formations exigées par l'ED



	- Valorisation du travail de thèse à travers des publications au cours de la seconde année
Tout signalement et/ou alerte par le CSI à l'école doctorale doit se faire en parallèle et en dehors de ce rapport.	

Avis du comité de suivi individuel en vue de la réinscription en 2^e année

Avis du comité de suivi sur la réinscription en doctorat :	Avis favorable
Si pertinent : avis du comité de suivi sur un besoin pressenti de prolongation de la durée de la thèse :	
Si pertinent : avis du comité de suivi sur les aménagements de parcours de formation doctorale en formation tout au long de la vie.	

Nom, Prénom, date et signature des membres du comité de suivi

Mohamed Bensetti



Patrick Tounsi
Signature
numérique de
Patrick Tounsi
Date : 2024.09.11
14:43:33 +02'00'

Nom, Prénom, date et signature du doctorant ou de la doctorante

SANOGO MAMADOU

26/06/2024




Le cas échéant, observations du doctorant ou de la doctorante ou des encadrants



Rapport de 2^{ème} année de doctorat⁹

Titre et Description de la thèse (en 1 à 2 phrases)

-

Contexte (thème, grandes questions ouvertes...)

-

-

Objectifs et stratégie (principaux objectifs et outils/méthodes pour y répondre)

-

-

-

Résultats (travail effectué dans l'année et résultats même préliminaires)

-

-

Prochaines étapes (prévues jusqu'à la fin de la thèse voire au-delà)

-

-

Enseignement et autres activités complémentaires (éventuellement, vacation, mission, médiation, préciser le nombre d'heures de cours par semestre)

-

-

⁹ Si vous avez un rapport d'avancement annuel déjà rédigé pour un autre usage (rapport annuel pour l'ANRT pour les CIFRE par exemple), vous pouvez le réutiliser ici.



2^{ème} réunion du comité de suivi le __ /__ /202__

Les employeurs doivent organiser des entretiens professionnels pour tous les salariés. Cela concerne ainsi les doctorants signataires d'un contrat doctoral de droit public ou de droit privé¹⁰. Le cadre réglementaire du CSI ([article 13 de l'arrêté du 25 Mai 2016](#)) permet de remplir ces obligations. Le CSI assure également une mission de suivi des avancées de la recherche et de la formation doctorale pour l'école doctorale et une mission de détection active et d'alerte vis-à-vis de toute forme de conflit, de discrimination, de harcèlement moral ou sexuel ou d'agissement sexiste. Le modèle de rapport de CSI ci-dessous permet d'attester que le CSI a bien rempli chacune de ses missions réglementaires. L'université pourra s'appuyer sur le rapport du CSI, par exemple, pour délivrer un certificat d'acquisition de bloc de compétences en cas d'arrêt de thèse sans soutenance ou pour d'autres besoins.

Avez-vous eu connaissance ?

- Du **rappo**t d'avancement** de l'année écoulée ? **Oui** **Non****
- Du **portfolio** des activités et réalisations pouvant attester de l'acquisition des compétences attendues des docteurs ? **Oui** **Non**

Compte rendu synthétique des échanges

État d'avancement des travaux de recherche (*appropriation du sujet, principaux résultats, respect du calendrier prévisionnel, qualité de la présentation, réponse aux questions*) (1/2 page maximum)

¹⁰

Guide de l'entretien professionnel en entreprise (OPCO)

<https://www.opcoep.fr/ressources/centre-ressources/guide/Guide-entretien-professionnel-entreprise-opcoep.pdf>

Guide de l'entretien professionnel des agents de l'état

<https://www.fonction-publique.gouv.fr/etre-agent-public/mon-parcours-professionnel/lentretien-professionnel-des-agents-de-letat>



Conditions de la formation doctorale, *Intégration dans l'unité de recherche, conditions d'encadrement, opportunité de développer sa culture scientifique et son ouverture internationale, développement de ses compétences, préparation du devenir professionnel.*

Productions scientifiques et mobilité :

Le CSI rapporte que le doctorant ou la doctorante a oublié ou réalisé :

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> article(s),
<input type="checkbox"/> communication(s) lors de congrès, conférence(s) , colloque(s)
<input type="checkbox"/> brevet(s), transfert
<input type="checkbox"/> autre(s) production(s) scientifique(s) | <input type="checkbox"/> dont co-publication(s) internationale(s)
<input type="checkbox"/> dont communication(s) internationale(s)

<input type="checkbox"/> mobilité internationale courte (< à 3 mois)
<input type="checkbox"/> mobilité internationale longue (> à 3 mois) |
|--|---|

Formations doctorales complémentaires :

Le CSI rapporte que le doctorant ou la doctorante a suivi :

- une formation à **l'éthique de la recherche et à l'intégrité scientifique** ?
- une formation aux enjeux de la **science ouverte** et de la **diffusion** des travaux de recherche dans la **société** pour renforcer les relations entre les scientifiques et les citoyens ?
- une formation aux **enjeux du développement durable et soutenable** ?
- Une formation « **agir contre les Violences Sexistes et Sexuelles (VSS)** » ?
- une ou plusieurs formations, cycles de séminaires, écoles thématiques etc. permettant de **conforter sa culture scientifique**?
- une ou plusieurs formations, ateliers, rencontres permettant de **préparer sa poursuite de carrière** dans le secteur public comme dans le secteur privé?
- une ou plusieurs formations, cycles de séminaires, écoles thématiques permettant de favoriser son **ouverture internationale** incluant la connaissance du cadre international de la recherche ?



Évaluations et recommandations du comité de suivi individuel.....

Points forts : éventuellement s'appuyer sur le portfolio pour identifier des compétences acquises, des méthodes et des concepts etc. maîtrisés	- -
Points d'amélioration : éventuellement s'appuyer sur le portfolio pour préciser les compétences à développer et les insuffisances constatées.	- -
Recommandations : Les membres du comité formulent les recommandations suivantes pour la suite du doctorat.	- -
Tout signalement et/ou alerte par le CSI à l'école doctorale doit se faire en parallèle et en dehors de ce rapport.	

Avis du comité de suivi individuel en vue de la réinscription en 3^e année

Avis du comité de suivi sur la réinscription en doctorat :	Avis favorable, réservé ou défavorable
Si pertinent : avis du comité de suivi sur un besoin pressenti de prolongation de la durée de la thèse :	
Si pertinent : avis du comité de suivi sur les aménagements de parcours de formation doctorale en formation tout au long de la vie.	

Nom, Prénom, date et signature des membres du comité de suivi

Nom, Prénom, date et signature du doctorant ou de la doctorante

Le cas échéant, observations du doctorant ou de la doctorante ou des encadrants



Rapport sur l'année écoulée pour une réinscription avec prolongation¹¹

À ne remplir qu'en cas de réinscription en 4^{ème} année et au delà pour une inscription en formation initiale (FI). Si la thèse est préparée à temps partiel en FTLV, utiliser le modèle de rapport de 2^{ème} année jusqu'à la durée prévue initialement pour la thèse (c-a-d jusqu'à 6 ans pour une thèse à 50%) et utiliser ce modèle-ci pour une réinscription avec prolongation. Si la soutenance est prévue avant le 31 décembre de l'année en cours, il n'est pas obligatoire de remplir ce rapport et de réunir le comité de suivi individuel.

En cas de modification(s) de la situation intervenue(s) au cours de cette année ou de la précédente (après le dernier CSI), merci d'indiquer les changements notables dans les lignes correspondantes du tableau suivant :

Nature du financement pour l'année passée et pour l'année à venir :	
Dates de début et de fin du financement pour l'année passée et pour l'année à venir :	
Temps disponible pour le travail de thèse* : complet (100%) ou partiel (indiquer en % de temps consacré à la thèse entre 50% et 100%) :	<input type="checkbox"/> Complet <input type="checkbox"/> Partiel à ...%
Dans le cas d'une cotutelle, indiquer si un avenant à la convention a été signé :	

* Le pourcentage indiqué doit être cohérent avec le financement annoncé. Pour mémoire, un contrat doctoral avec une charge d'enseignement de 64 HTED est considéré comme un temps complet. Un contrat d'ATER à temps plein peut se traduire par un mi-temps (50%). Un poste de demi-ATER ou son équivalent en termes de vacances n'implique pas de réduction du temps disponible pour la thèse supérieure à 12,5% (192h-64h=128h \Leftrightarrow 50% ; 96h-64h=32h \Leftrightarrow 12,5% ; etc.). Ces indications ne modifient pas votre statut de doctorant qui ne peut pas passer de temps complet à temps partiel sans passer par la commission FTLV de l'Université Paris-Saclay.

Présenter les travaux de recherche réalisés dans l'année écoulée et les mettre en perspective des objectifs pour justifier le besoin de prolongation

-

-

¹¹ Si vous avez un rapport d'avancement annuel déjà rédigé pour un autre usage (rapport annuel pour l'ANRT pour les CIFRE par exemple), vous pouvez le réutiliser ici.



Calendrier prévisionnel jusqu'à la soutenance, en prenant en compte qu'un délai de 3 mois est à prévoir entre le 1^{er} dépôt légal de la thèse et la soutenance.

Calendrier de l'année à venir (remplir à partir du mois prévu de réinscription en thèse)	Objectifs & Taches prévues
Septembre et octobre	
Novembre et décembre	
Janvier et février	
Mars et avril	
Mai et juin	
Juillet et août	
Septembre et octobre	
Novembre et décembre	



Réunions du comité de suivi le __ /__ /202__ pour une réinscription avec prolongation

Avez-vous eu connaissance ?

- Du **rappor d'avancement** de l'année écoulée ? **Oui** **Non**
- Du **portfolio** des activités et réalisations pouvant attester de l'acquisition des compétences attendues des docteurs ? **Oui** **Non**

Compte rendu synthétique des échanges

État d'avancement des travaux de recherche (*appropriation du sujet, principaux résultats, respect du calendrier prévisionnel, qualité de la présentation, réponse aux questions*) (1/2 page maximum)

Conditions de la formation doctorale, *Intégration dans l'unité de recherche, conditions d'encadrement, opportunité de développer sa culture scientifique et son ouverture internationale, développement de ses compétences, préparation du devenir professionnel.*

Productions scientifiques et mobilité :

Le CSI rapporte que le doctorant ou la doctorante a oublié ou réalisé :

<input type="checkbox"/> article(s), <input type="checkbox"/> communication(s) lors de congrès, conférence(s) , colloque(s) <input type="checkbox"/> brevet(s), transfert <input type="checkbox"/> autre(s) production(s) scientifique(s)	<input type="checkbox"/> dont co-publication(s) internationale(s) <input type="checkbox"/> dont communication(s) internationale(s) <input type="checkbox"/> mobilité internationale courte (< à 3 mois) <input type="checkbox"/> mobilité internationale longue (> à 3 mois)
--	---



Formations doctorales complémentaires :

Le CSI rapporte que le doctorant ou la doctorante a suivi :

- une formation à **l'éthique de la recherche et à l'intégrité scientifique** ?
- une formation aux enjeux de la **science ouverte** et de la **diffusion** des travaux de recherche dans la **société** pour renforcer les relations entre les scientifiques et les citoyens ?
- une formation aux **enjeux du développement durable et soutenable** ?
- Une formation « **agir contre les Violences Sexistes et Sexuelles (VSS)** » ?
- une ou plusieurs formations, cycles de séminaires, écoles thématiques etc. permettant de **conforter sa culture scientifique**?
- une ou plusieurs formations, ateliers, rencontres permettant de **préparer sa poursuite de carrière** dans le secteur public comme dans le secteur privé?
- une ou plusieurs formations, cycles de séminaires, écoles thématiques permettant de favoriser son **ouverture internationale** incluant la connaissance du cadre international de la recherche ?

Évaluations et recommandations du comité de suivi individuel.....

Points forts : éventuellement s'appuyer sur le portfolio pour identifier des compétences acquises, des méthodes et des concepts etc. maîtrisés	-..... -.....
Points d'amélioration : éventuellement s'appuyer sur le portfolio pour préciser les compétences à développer et les insuffisances constatées.	-..... -.....
Recommandations : Les membres du comité formulent les recommandations suivantes pour la suite du doctorat.	-..... -.....
Tout signalement et/ou alerte par le CSI à l'école doctorale doit se faire en parallèle et en dehors de ce rapport.	

Avis du comité de suivi individuel en vue d'une réinscription avec prolongation

Avis du comité de suivi sur la réinscription en doctorat :	<i>Avis favorable, réservé ou défavorable</i>
Avis du comité de suivi sur une demande de prolongation de la durée de la thèse au-delà de 36 mois :	



Préciser le financement prévu jusqu'à la soutenance (employeur, montant, dates de début et de fin). Si le financement n'est pas à 100% dédié à la préparation de la thèse, indiquer la quotité du temps pouvant être consacré à la thèse sur la période correspondante.	
Si pertinent : avis du comité de suivi sur les aménagements de parcours de formation doctorale en formation tout au long de la vie .	

Nom, Prénom, date et signature des membres du comité de suivi

Nom, Prénom, date et signature du doctorant ou de la doctorante

Le cas échéant, observations du doctorant ou de la doctorante ou des encadrants



Portfolio

Pour mémoire, le référentiel des compétences attendues des titulaires du diplôme de doctorat est défini par [l'arrêté du 22 février 2019](#). Il ne décrit pas ce que vous avez fait au cours de votre thèse, mais ce qu'on pourra vous confier ou attendre de vous une fois que vous serez titulaire du diplôme de doctorat.

Il est composé de **6 blocs de compétences**. Vous êtes invités à noter, au fil de l'année, vos réalisations, publications et communications, les actions entreprises, les techniques maîtrisées, les formations que vous avez suivies, et plus généralement tout ce qui atteste ou est en lien avec les compétences citées ci-dessous. Une formation doctorale complète et équilibrée doit permettre de lister des activités, formations ou réalisations **dans chacun des 6 blocs** (mais pas nécessairement dans chaque ligne d'un bloc).

En cas d'arrêt de la thèse sans soutenance, un certificat d'acquisition d'un ou plusieurs blocs de compétences pourra être délivré, sur la base du portfolio et des rapports des CSI.

Bloc 1 Conception et élaboration d'une démarche de recherche et développement, d'études et prospective

Groupes de compétences	Compétences acquises
disposer d'une expertise scientifique tant générale que spécifique d'un domaine de recherche et de travail déterminé ;	Par exemple : maîtrise de concepts, de méthodologies, de techniques ou d'outils numériques utiles pour mener les travaux de recherche..
faire le point sur l'état et les limites des savoirs au sein d'un secteur d'activité déterminé, aux échelles locale, nationale et internationale ;	Par exemple : bibliographie portant sur le sujet, rédaction publication, chapitre de manuscrit...
identifier et résoudre des problèmes complexes et nouveaux impliquant une pluralité de domaines, en mobilisant les connaissances et les savoir-faire les plus avancés ;	Par exemple : expliquer la démarche de recherche suivie pour la thèse lors d'une communication scientifique, un protocole de recherche...
identifier les possibilités de ruptures conceptuelles et concevoir des axes d'innovation pour un secteur professionnel ;	Par exemple : initiatives, idées originales et connaissance de la littérature...
apporter des contributions novatrices dans le cadre d'échanges de haut niveau, et dans des contextes internationaux ;	Par exemple : réunion de travail, échanges avec des personnes dans le cadre national, international, colloque, conférence...
s'adapter en permanence aux nécessités de recherche et d'innovation au sein d'un secteur professionnel.	Par exemple : connaissance de l'entreprise, du laboratoire, des instances, des enjeux...



Bloc 2 Mise en œuvre d'une démarche de recherche et développement, d'études et prospective

Groupes de compétences	Compétences acquises
mettre en œuvre les méthodes et les outils de la recherche en lien avec l'innovation	Par exemple : mise en œuvre d'un protocole de recherche, contributions au développement d'expériences, d'outils numériques...
mettre en œuvre les principes, outils et démarches d'évaluation des coûts et de financement d'une démarche d'innovation ou de R&D	Par exemple : connaissance et participation à des projets de financements, achat matériel, avoir des ordres de grandeurs par exemple sur le cout « employeur » d'un contrat doctorat ou d'un post-doc etc...
garantir la validité des travaux ainsi que leur déontologie et leur confidentialité en mettant en œuvre les dispositifs de contrôle adaptés	Par exemple : avoir suivi une formation sur l'intégrité scientifique, maîtriser les conditions de validation des résultats de recherche, les incertitudes etc.,
gérer les contraintes temporelles des activités d'études, d'innovation ou de R&D	Par exemple: gestion du temps, communication avec les personnes et équipes, gestion de deadlines...
mettre en œuvre les facteurs d'engagement, de gestion des risques et d'autonomie nécessaire à la finalisation d'un projet R&D, d'études ou d'innovation	Par exemple: initiatives et prises de risques mesurées en tenant compte des objectifs du groupe, de l'unité...

Bloc 3 Valorisation et transfert des résultats d'une démarche R&D, d'études et prospective

Groupes de compétences	Compétences acquises
mettre en œuvre les problématiques de transfert à des fins d'exploitation et valorisation des résultats ou des produits dans des secteurs économiques ou sociaux	Par exemple : exportation/adaptation des outils pour d'autres contextes, faire une mission d'expertise,
respecter les règles de propriété intellectuelle ou industrielle liées à un secteur	Par exemple : connaître les règles de propriété intellectuelle de son projet doctoral,
respecter les principes de déontologie et d'éthique en relation avec l'intégrité des travaux et les impacts potentiels	Par exemple : formation à l'éthique de la recherche et à l'intégrité scientifique
mettre en œuvre l'ensemble des dispositifs de publication à l'échelle internationale permettant de valoriser les savoirs et connaissances nouvelles	Par exemple : connaissance des journaux importants et du fonctionnement général de la publication de résultats, contributions à des publications, écriture de publications, actes de conférence...
mobiliser les techniques de communication de données en « open data » pour valoriser des démarches et résultats.	Par exemple : avoir suivi une formation « science ouverte », formation aux données ouvertes FAIR, mise à disposition des outils, données...



Bloc 4 Veille scientifique et technologique à l'échelle internationale

Groupes de compétences	Compétences acquises
acquérir, synthétiser et analyser les données et informations scientifiques et technologiques d'avant-garde à l'échelle internationale	Par exemple : rédaction d'un chapitre de synthèse bibliographique, article/présentation de revue etc...
disposer d'une compréhension, d'un recul et d'un regard critique sur l'ensemble des informations de pointe disponibles	Par exemple : avoir mis ses résultats en perspective de résultats antérieurs d'autres chercheurs,
dépasser les frontières des données et du savoir disponibles par croisement avec différents champs de la connaissance ou autres secteurs professionnels	Par exemple : ouverture aux résultats et outils d'autres domaines/thèmes...
développer des réseaux de coopération scientifiques et professionnels à l'échelle internationale	Par exemple : coopération avec et/ou mobilité dans un laboratoire étranger, réunions dans un cadre national ou international...
disposer de la curiosité, de l'adaptabilité et de l'ouverture nécessaire pour se former et entretenir une culture générale et internationale de haut niveau	Par exemple : initiative, participation aux séminaires généraux, soutenances de thèse etc...

Bloc 5 Formation et diffusion de la culture scientifique et technique

Groupes de compétences	Compétences acquises
rendre compte et communiquer en plusieurs langues des travaux à caractère scientifique et technologique en direction de publics ou publications différents, à l'écrit comme à l'oral	Par exemple : publications, présentations en différentes langues, réunions de travail etc...
enseigner et former des publics diversifiés à des concepts, outils et méthodes avancés	Par exemple : expérience d'enseignement et de formation scientifique...
s'adapter à un public varié pour communiquer et promouvoir des concepts et démarches d'avant-garde	Par exemple : action de médiation scientifique, science en fête, MT180...

Bloc 6 Encadrement d'équipes dédiées à des activités de recherche et développement, d'études et prospective

Groupes de compétences	Compétences acquises
animer et coordonner une équipe dans le cadre de tâches complexes ou interdisciplinaires	Par exemple : avoir travaillé en équipe (avec d'autres doctorants, plusieurs encadrants), autour d'une expérience complexe, prise de responsabilité, travail en groupe...



repérer les compétences manquantes au sein d'une équipe et participer au recrutement ou à la sollicitation de prestataires	Par exemple : avoir collaboré avec un chercheur externe sur un point particulier où il apportait une expertise utile etc...
construire les démarches nécessaires pour impulser l'esprit d'entrepreneuriat au sein d'une équipe	Par exemple : présenter les enjeux scientifiques du sujet, les enjeux d'application, tout ce qui peut « motiver » le projet doctoral lors d'une communication...
identifier les ressources clés pour une équipe et préparer les évolutions en termes de formation et de développement personnel	Par exemple : encadrement d'un projet d'étudiant en laboratoire, ou d'un stagiaire...
évaluer le travail des personnes et de l'équipe vis à vis des projets et objectifs	Par exemple : avoir vécu soi-même un CSI (en tant qu'entretien professionnel), savoir donner des feedbacks, être utile à d'autres projets, contribuer...

Bloc de compétences « soft skills »

En complément des blocs de compétences de la fiche RNCP, il est intéressant d'identifier aussi les compétences regroupées sous le terme de « soft skills »³ qui sont reconnues comme essentielles dans la vie professionnelle, en particulier dans un contexte d'innovation.

Groupes	Compétences acquises
Compétences cognitives (capacité à traiter l'information)	Par exemple : être force de proposition, idées originales, vue holistique, savoir réviser son opinion, réagir aux résultats négatifs ou aux impasses, résolution de problème, déduction etc...
Compétences conatives (capacité à agir)	Par exemple : confiance en soi, développer des relations ou un réseau, organiser des rencontres/événements, recherche de nouvelles idées, prises d'initiatives, gérer l'ambiguïté, les situations complexes ou contradictoires, coopération harmonieuse et bienveillante, persévérance...
Compétences émotionnelles	Par exemple : reconnaître et comprendre les points de vue des autres personnes, gérer ses frustrations et celles des autres, partager son enthousiasme, savoir faire des retours constructifs, ouverture à différentes langues/cultures/manière de penser...
Compétences de l'environnement de travail	Par exemple : définition et compréhension des objectifs personnels, de groupe, de l'unité etc.., collaboration efficace, cohésion, autonomie et prises de décision tenant compte des autres, comprendre l'environnement de travail, savoir gérer un projet complexe, savoir déléguer...
Compétences relationnelles	Par exemple : communication écrite et orale, expression, comprendre et être compris, persuader, savoir donner/utiliser des feedbacks, rendre une collaboration efficace par la coordination, la création de liens, le leadership, savoir encadrer quelqu'un etc...

³<https://www.strategie.gouv.fr/publications/soft-skills-innover-transformer-organisations>

