

Rejoignez une institution d'excellence et d'innovation

Doctorant(e)

Vers un bâtiment low-tech : caractériser et réduire les dépendances liées à la maintenance et à l'entretien du bâti face au changement climatique

Rejoindre Mines Saint-Étienne, c'est s'engager dans une institution où la science et l'innovation bâtissent un avenir plus durable. Une école d'excellence où chacun a l'opportunité de révéler son plein potentiel et de contribuer à relever les défis de demain.

Classée parmi les meilleures écoles d'ingénieurs en France et reconnue mondialement, notre école, membre de l'Institut Mines-Télécom, forme les talents de demain tout en contribuant activement à relever les grands défis industriels, numériques et environnementaux. Avec nous, vous intégrez une communauté de 500 collaborateurs, 2500 étudiants, et participez à un projet ambitieux : conjuguer excellence académique, recherche d'avant-garde, et impact sociétal positif.

L'Institut Mines-Télécom fédère les grandes écoles françaises autour des défis industriels majeurs, numériques, énergétiques et écologiques. Avec ses 8 Grandes Écoles publiques et 2 écoles filiales, il est le premier institut public dédié aux ingénieurs et managers. Ensemble, nous imaginons et construisons un avenir durable, en formant les acteurs qui façonneront les transitions de demain.

Ce que nous attendons de vous

Présentation du sujet

Le changement climatique met en lumière, comme l'a fait auparavant la crise COVID, les vulnérabilités et liens de dépendance généralisée de nos modes de vie envers les infrastructures, les chaînes de valeur, et modes d'organisation économique et technique, éléments souvent déconnectés de l'utilisateur final, de ses besoins et des conditions d'occupation. Pour le secteur du bâtiment, Cimerman (2023) évoque une tendance depuis plusieurs décennies de « simplification cartésienne » de la conception et de l'opération du bâti. Celle-ci se traduit notamment par le développement d'un imaginaire de « bâtiment-machine », se traduisant par une superposition d'éléments techniques complexes (chauffage, ventilation, climatisation), susceptibles d'être pilotés au travers d'outils informatiques et d'une gestion centralisée optimisée (Cimerman, 2023).

Face aux enjeux posés par le changement climatique, deux voies opposées d'adaptation du bâti se dessinent. La première, actuellement dominante, consiste à prolonger cet imaginaire de « bâtiment-machine », rationalisable, mesurable et optimisable, et ce notamment au travers du développement du « smart-building ». Cette approche technosolutionniste apporte des réponses clés-en-main (capteurs, outils de pilotage centralisés, etc.) aux gestionnaires et usagers de bâtiments. Néanmoins, elle présente certains défis pour leur maintenance et leur entretien. Nous pouvons citer le recours massif aux nouvelles technologies, coûteuses, complexes, rapidement obsolètes et dont la fabrication repose en grande partie sur des ressources finies. Cela pose de plus les questions centrales des compétences, de la délégation du savoir et des outils associés à des opérateurs experts externes.

En contrepoint à la première voie, une seconde approche, encore marginale, émerge : celle d'un « bâtiment low-tech ». Popularisée ces dernières années en France par Philippe Bihouix (Bihouix, 2014), la low-tech questionne le rapport à la technologie et aux différentes formes de dépendances qu'elle génère (Tanguy et al., 2023). Dans le secteur du bâtiment, l'application de cette démarche renvoie souvent à la dépendance à la ressource (énergie et matière) : repenser les usages, l'origine des

matériaux (réemployés, biosourcés) ou encore la simplicité de l'équipement utilisé. Bien que nécessaires, ces travaux s'intéressent pourtant peu à d'autres formes de dépendances associées à la technique, au titre desquelles nous pouvons citer la dépendance aux savoirs et aux formes d'organisation sociale et économique qui conditionnent l'adéquation, la pérennité et l'efficacité des solutions proposées.

Cette thèse offre ainsi une immersion concrète dans les questions d'adaptation du parc bâti au changement climatique par la « lowtech » à l'interface entre sciences de l'ingénieur et sciences humaines et sociales. Les compétences et l'expérience acquises trouveront une résonance particulière dans un secteur en pleine mutation, où la maîtrise des dépendances techniques, économiques et organisationnelles devient un enjeu central pour la soutenabilité des bâtiments et de leur exploitation.

Contexte scientifique

La littérature consacrée à la low-tech s'est structurée ces dernières années autour d'une critique de la fuite en avant technologique et des dépendances qu'elle engendre (Bihouix, 2014 ; Tanguy et al., 2023). Appliquée au bâtiment, cette littérature reste toutefois majoritairement centrée sur la phase de conception et sur la dépendance à la ressource : sobriété énergétique, choix de matériaux biosourcés ou réemployés, réduction du niveau d'équipement technique.

Deux angles morts en découlent. Le premier concerne la phase d'exploitation : la maintenance et l'entretien, qui représentent pourtant l'essentiel de la durée de vie d'un bâtiment et conditionnent la performance réelle des solutions installées, sont peu traités comme objet de recherche à part entière. Le second concerne la nature même des dépendances étudiées. Au-delà de la ressource, la conduite d'une opération de maintenance mobilise des savoirs et savoir-faire, des outils de diagnostic, des pièces détachées, des prestataires et des chaînes d'approvisionnement, ainsi que des cadres contractuels et réglementaires. Ces dépendances d'ordres cognitives, organisationnelles, économiques restent largement implicites et sous développées dans les travaux existants.

La caractérisation de ces dépendances soulève par ailleurs une question d'échelle. Analysée au seul niveau du bâtiment, la maintenance apparaît comme une somme d'opérations techniques ; replacée à l'échelle urbaine, elle révèle des réseaux d'acteurs, des filières, des compétences localement disponibles ou absentes, et des effets de dépendance mutualisés.

Contexte opérationnel

Du côté des acteurs institutionnels et économiques, de nombreux outils accompagnent aujourd'hui la gestion technique du patrimoine bâti. Nous pouvons citer :

- les outils de gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO) et les plateformes de gestion technique du bâtiment (GTB) ;
- les démarches de modélisation des données du bâtiment (BIM d'exploitation, jumeaux numériques) et les labels associés à la connectivité des bâtiments ;
- les contrats d'exploitation et de maintenance externalisés, et les dispositifs de garantie de performance énergétique ;
- les démarches et retours d'expérience issus de la mouvance low-tech (chantiers démonstrateurs, guides praticiens, réseaux associatifs).

Ces dispositifs partagent une orientation commune : ils visent à optimiser la conduite de la maintenance, rarement à interroger les dépendances qu'elle installe. Les démarches low-tech, à

l'inverse, portent cette interrogation mais restent au stade de l'expérimentation ponctuelle, sans cadre d'évaluation partagé ni capacité de généralisation à l'échelle d'un parc ou d'un territoire.

Il en résulte, en l'état des connaissances aussi bien scientifiques qu'opérationnelles, qu'il n'existe pas de méthode permettant de rendre visibles et de qualifier les dépendances associées à la maintenance et à l'entretien des bâtiments, ni d'évaluer dans quelle mesure une approche low-tech permettrait de les réduire.

Démarche de la thèse

L'objectif principal de cette thèse est de caractériser les apports d'une approche low-tech pour cartographier et maîtriser, sinon réduire, les différentes formes de dépendances associées à la maintenance et à l'entretien des bâtiments.

Les dépendances analysées s'appuieront sur les techniques, pratiques, outils et réseaux en lien avec la maintenance qui seront mis en évidence dans les deux autres thèses du projet PERENNIS. Cette thèse s'inscrit donc en complète continuité de ces deux travaux.

Dans un premier temps, il s'agira de construire un cadre d'analyse des dépendances liées à la maintenance du bâtiment, articulant quatre registres : les ressources (énergie, matière, pièces détachées), les savoirs et savoir-faire, les acteurs et leurs relations contractuelles, et les réseaux techniques et logistiques. Cette phase s'appuiera sur une revue de la littérature scientifique et « grise », sur un benchmark des pratiques et outils de maintenance existants, et sur des entretiens avec les acteurs du secteur (gestionnaires de patrimoine, bailleurs, mainteneurs, bureaux d'études, collectivités).

Dans un deuxième temps, ce cadre sera mobilisé pour caractériser et rendre visibles les schémas de dépendance à l'échelle urbaine, sur un ou plusieurs territoires d'étude. Il s'agira notamment d'identifier les sources de données mobilisables pour objectiver ces schémas, de qualifier les points de fragilité et d'apprécier leur variabilité selon les typologies de bâtiments et les configurations d'acteurs.

Dans un troisième temps, des stratégies prospectives low-tech de maintenance et d'entretien seront proposées et instruites. Il s'agira de construire des scénarios contrastés, d'évaluer leur capacité à réduire la vulnérabilité technique, économique et sociale des opérations de maintenance dans un contexte d'adaptation au changement climatique, et d'en discuter la faisabilité et l'acceptabilité avec les parties prenantes concernées.

Verrous scientifiques :

- Définition et opérationnalisation de la notion de dépendance appliquée à la maintenance du bâti, au-delà de la seule dépendance à la ressource (savoirs, acteurs, organisations, réseaux)
- Caractérisation et représentation de schémas de dépendance à l'échelle urbaine, à partir de données hétérogènes et partiellement indisponibles
- Évaluation prospective de stratégies low-tech en l'absence de retours d'expérience consolidés et de métriques établies
- Articulation interdisciplinaire entre sciences de l'ingénieur et sciences humaines et sociales, et capacité à répliquer l'approche tout en visant la « parcimonie » des méthodes et modèles

Objectifs de développement durable rattachés :

ODD 11 – Villes et communautés durables ·

ODD 12 – Consommation et production responsables

ODD 13 – Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques.



Ce que nous recherchons

Formation : Bac +5 en ingénierie généraliste, sciences de l'environnement, génie civil ou énergétique du bâtiment, géographie/aménagement, ou discipline connexe. Une formation ou une sensibilité aux sciences humaines et sociales (sociologie des techniques, STS, économie de la fonctionnalité) serait un plus.

Compétences requises :

- Méthodes qualitatives : conduite et analyse d'entretiens semi-directifs, observation de terrain, analyse de corpus documentaires.
- Analyse systémique et prospective : capacité à représenter un système sociotechnique, à construire et instruire des scénarios.
- Connaissance du bâtiment : compréhension du fonctionnement technique du bâti et de ses équipements, et des logiques d'exploitation et de maintenance.
- Traitement de données : aisance avec des données hétérogènes issues de sources variées ; la maîtrise d'outils de traitement (R, Python) ou de SIG (QGIS) serait appréciée.
- Gestion de projets : aptitude à structurer et mener des phases de projet de manière autonome, en articulation avec deux autres doctorants du projet.

Langue : français courant et anglais opérationnel (capacité à lire des publications techniques et scientifiques en anglais).

Profil recherché : individus responsables, proactifs, et dotés d'un esprit analytique, capables de faire preuve de rigueur scientifique. Personnes dynamiques, motivées par les enjeux environnementaux et par le questionnement critique de la technique. Capacité d'adaptation, goût pour le travail interdisciplinaire et collaboratif avec des acteurs variés.

Pourquoi rejoindre Mines Saint-Étienne ?

Nous accompagnons chacun de nos collaborateurs sur le chemin de l'excellence, avec la conviction qu'ensemble, **nous pouvons avoir un impact durable et significatif sur notre monde.**

Rejoindre Mines Saint-Étienne, c'est l'opportunité de trouver :

- **Un environnement stimulant :** des moyens expérimentaux de pointe, un cadre de travail accueillant et un réseau international solide (T.I.M.E., EULIST).

- **Un impact réel** : des projets de recherche contractuelle à hauteur de 11 M€/an, majoritairement avec des partenaires industriels.
- **Une qualité de vie incomparable** : 49 jours de congés et RTT, télétravail partiel, prise en charge des transports en commun à 75 %, soutien financier au covoiturage et au vélo et un baromètre social où 83 % des collaborateurs plébiscitent la qualité de vie au travail.
- Construisons un avenir plus durable, à travers la **science**, l'**ingénierie**, et des **projets qui font sens**.



Candidatez dès maintenant !

Date limite : 15/11/2026



Pour postuler, déposez sur notre plateforme dédiée :

<https://institutminestelem.com/recrutee.com/o/doctorante-vers-un-batiment-low-tech-caracteriser-et-reduire-les-dependances-liees-a-la-maintenance-et-a-l'entretien-du-bati-face-au-changement-climatique>

- Une lettre de candidature,
- Un curriculum vitæ faisant état de vos activités d'enseignement, des travaux de recherche et, éventuellement, des relations avec le monde économique,
- Les grandes lignes d'un projet d'intégration sur les volets Formation et Recherche
- Éventuellement, un ou des lettres de recommandation,
- La copie de vos diplômes (bac+5) et doctorat (ou PhD),
- Travaux de recherches
- La copie d'une pièce d'identité.

Date de prise de fonction souhaitée : 1^{er} février 2027



Informations complémentaires

Contrat doctoral

Directeur de thèse : Jonathan VILLOT

Co-encadrant de thèse : Audrey TANGUY

Projet de rattachement : PERENNIS

Lieu de réalisation : Mines Saint-Etienne, Institut Henri Fayol, département Génie de l'Environnement pour les Organisations. ED SIS 488. 158 Cours Fauriel, 42023 Saint-Etienne.

Laboratoire d'appartenance : UMR 5600 Environnement Ville Société

International : une mobilité internationale de 3 à 6 mois est à prévoir pendant la durée de la thèse

Salaire : salaire brut mensuel de 2600 €



Contacts

- Sur le contenu du poste :
Jonathan VILLOT ou Audrey TANGUY
Contact scientifique
villot@emse.fr - audrey.tanguy@emse.fr
Mail : Tél. : +33 7 71 44 04 14
- Sur les aspects administratifs/RH:
Amélie HUCHET – Gestionnaire RH
Mail : amelie.huchet@mines-stetienne.fr
Tél. : +33 4 77 42 93 05