

## Fiche analytique – Mémoire de Master MUSE

A rendre au secrétariat lors de l'inscription à la soutenance du mémoire

\* champs obligatoires

<b>AUTEUR*</b>	NOM : Khimda Ouendi		PRENOM : Hadia
<b>TITRE MEMOIRE*</b>	L'enjeu de l'usage de la technique préfabriquée dans la rénovation thermique des bâtiments		
<b>NUMERO MEMOIRE</b>	265		
<b>DATE SOUTENANCE</b>		Salle:	Heure: 15h30
<b>THEMATIQUE* (AFFILIATION)</b>	Energie		
<b>VOLEE MUSE*</b>	2014		
<b>TITRE ACADEMIQUE*</b>	Architecte		
<b>DIRECTION* / EVALUATION</b>	Directeur de mémoire*  Dr. Martin Patel	Co-directeur de mémoire*  Dr. Jad Khoury	Nom(s) du ou des juré(s)* - Dr. Martin Patel - Dr. Jad Khoury - Dr. Jean-Marc Zraggen
<b>STAGE (éventuel)</b>	Organisme d'accueil Services Industriels de Genève	Maître de stage Dr Jean-Marc Zraggen	
<b>Projet de l'ISE (éventuel) auquel le mémoire est rattaché</b>			
<b>Bourse (éventuelle) reçue par l'étudiant</b>			
<b>COLLATION*</b>	Nb de pages* 129	Nb de figures* 92	Nb de tableaux* 17
<b>TERRAIN D'ETUDE OU D'APPLICATION</b>	Potentiel de la technique préfabriquée dans la rénovation de l'enveloppe des bâtiments		
<b>MOTS-CLES* (entre 5 et 10)</b>	Procédé préfabriqué, Rénovation de l'enveloppe thermique, Numérisation, Automatisation, Généralisation, Modernisation, revalorisation architecturale, Méthode rationnelle, Méthode BIM, Co-bénéfices, Propriétaire, Maître d'ouvrage, Barrières, Processus de rénovation.		
<b>RESUME* (max 1500 car)</b>	<p>Selon le World Energy Outlook, pour aboutir à la pleine réalisation des finalités de la stratégie énergétique 2050, il convient de viser les trois secteurs suivants : bâtiment, industrie et transport. Le secteur du bâtiment est un des axes structurants de la stratégie de transition énergétique au niveau mondiale. Toutefois, les données statistiques dans la performance énergétique et l'état de rénovation du parc immobilier sont très limitées dans de nombreux pays européens. Cependant, le taux de rénovation est très faible à cause de plusieurs contraintes qui bloquent le processus de rénovation. Dans ce sens, plusieurs projets de recherche au niveau européen mettent en évidence les diverses technologies-clés et les actions nécessaires pour freiner de manière significative la croissance de la demande énergétique dans le secteur de la rénovation. Ce travail tente de proposer des solutions issues des technologies existantes destinées à la rénovation thermique de l'enveloppe de bâtiment et faisant partie d'une catégorie spécifique, c'est-à-dire les « bâtiments acceptant une modernisation profonde », que ce soit dans le secteur résidentiel, éducation, administratif, commercial, santé, etc.</p> <p>La première partie de ce travail démontre que la technique préfabriquée peut être une solution pour (1) accélérer le rythme de la rénovation des bâtiments construits avant l'introduction de la nouvelle réglementation thermique, et (2) pour les bâtiments présentant des caractéristiques architecturales très simple et des qualités constructives justifiant un changement complet de leur image. Grâce à l'automatisation et la numérisation, cette technique permet l'utilisation des éléments préfabriqués à grande échelle et qui s'adaptent à chaque bâtiment, tout en assurant la</p>		

	<p>maîtrise de la qualité, la réduction de la durée des chantiers, leur mise en œuvre ainsi que les désagréments causés aux habitants. Pour ce faire, une méthode rationnelle doit être développée avec des outils universels permettant un langage commun dans ce domaine. Celle-ci devrait permettre la généralisation de cette technique à l'échelle européenne voir internationale et la rend plus accessible aux utilisateurs, afin de pouvoir choisir les options des panneaux, réaliser leur calepinage (dimensions, matériaux, fenêtres, portes, gaines techniques, etc.) et avoir un devis précis. Une telle méthode permettrait ainsi de créer des réseaux d'échange entre les entreprises spécialisées, afin de collaborer, d'apprendre les uns des autres et d'optimiser les coûts.</p> <p>La deuxième partie de ce travail s'intéresse à un cas réel, et plus spécifiquement sur l'étude de deux bâtiments résidentiels collectifs construits en 1952 à Genève et rénovés selon le procédé préfabriqué en 2013. Il s'agit du plus grand projet de rénovation Minergie P de Suisse. L'analyse comparative a révélé que la rénovation de l'enveloppe thermique, selon le procédé préfabriqué, coûte plus cher que la rénovation selon le procédé standard de 20% pour la façade et 16% pour la toiture (au mètre carré), mais il ne faudrait pas négliger les Co-bénéfices amenés grâce au procédé préfabriqué. Ils peuvent avoir une valeur économique aussi élevée que ceux réalisés grâce au procédé standard.</p> <p>De plus, nous avons étudié le cheminement global de l'opération d'une rénovation depuis l'audit jusqu'à la phase d'exploitation afin d'identifier les différentes barrières rencontrés durant le processus de rénovation et proposer quelques recommandations concrètes encourageant le propriétaire à passer à l'acte de rénovation.</p>
<p><b>SUMMARY*</b> <b>(en anglais)</b></p>	<p>To achieve the full realization of the aims of the 2050 energy strategy, it is appropriate, according to the world energy outlook, to target the three following sectors: building, industry and transport. The building sector is one of the main lines of the energy transition strategy at the global level. However, statistical data on energy performance and the state of renovation of the housing stock are very limited in many European countries. However, we are aware that the renovation rate is very low because of several constraints that block the renovation process. To this end, several research projects at European level that highlight the various key technologies and actions needed to significantly reduce the growth of energy demand in the construction sector. This study tries to propose one of the solutions among existing technologies for the thermal renovation of the building envelope belonging to a specific category "buildings accept a deep modernization", whether in the residential, education, administrative, Commercial, health, etc.</p> <p>The first part demonstrates that prefabricated technology can be a solution for accelerating the pace of renovation of buildings built before the introduction of new thermal regulations and for those with very simple architectural features and constructive qualities justify a complete change of their image. Thanks to automation and digitization, this technique allows the use of prefabricated elements on a large scale and which adapt to each building while maintaining quality control, reducing the duration of the work sites, their implementation as well as the inconvenience caused to inhabitants. To do this, a rational method must be developed with universal tools that allow a common language in this field. This method makes it possible to generalize this technique on a European or international scale and makes it more accessible to the users in order to be able to choose the options of the panels, to realize their layout (dimensions, materials, windows, doors, technical ducts, etc.) and have a precise quote. This allows for the creation of exchange networks between specialized companies, in order to collaborate, learn from one another and optimize costs.</p> <p>The second part is concerned with a real case. The study is based on two collective residential buildings built in 1952 in Geneva and renovated according to the prefabricated process in 2013. This is the largest renovation project Minergie P in Switzerland. The comparative analysis revealed that renovation of the thermal envelope according to the prefabricated process is more expensive than renovation according to the standard 20% for the facade and 16% for the roof (per square meter). Not to neglect the Co-benefits brought about by the prefabricated process. They can have an economic value as high as those achieved by the standard process.</p> <p>We have also studied the overall process of renovation from the audit to the operational phase in order to identify the different barriers encountered during the renovation process and propose some concrete recommendations encouraging the owner to go to the act of renovation.</p>
<p><b>REMARQUES</b></p>	