



**HAL**  
open science

# Le cadre réglementaire freine-t-il l'innovation technique dans les projets de la construction ?

Marie-Céphas Langlois

► **To cite this version:**

Marie-Céphas Langlois. Le cadre réglementaire freine-t-il l'innovation technique dans les projets de la construction ?. Sciences de l'ingénieur [physics]. 2019. dumas-03184160

**HAL Id: dumas-03184160**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03184160>**

Submitted on 29 Mar 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright



# Travail de fin d'études

pour le diplôme d'ingénieur de l'École Nationale des Travaux Publics de l'État

---

Année 2018-2019  
Promotion 64

Voie d'approfondissement :  
Bâtiments

Soutenu le 21 Août 2019

Devant le jury composé de :

- Président du Jury : Emmanuel GOURDON
- Maître de TFE : Eve ATTIA
- Expert : Pascal DINCKI

Par

**Marie LANGLOIS**

**Le cadre réglementaire freine-t-il l'innovation technique dans les projets de la construction ?**

**Organisme d'accueil  
QUALICONSULT**



# NOTICE ANALYTIQUE

AUTEUR			
Nom	Langlois		
Prénom	Marie		
ORGANISME D'ACCUEIL			
Nom de l'organisme et Localité	Qualiconsult 7 Rue Jean Mermoz, 13008 Marseille		
Nom du Tuteur	Eve ATTIA		
ANALYSE DU TFE			
Titre (français)	Le cadre réglementaire freine-t-il l'innovation technique dans les projets de la construction ?		
Titre (anglais)	Does compliance prevent technical innovation in construction projects ?		
Résumé (français)	<p>Le contrôleur technique veille à ce qu'un projet de construction respecte le référentiel réglementaire. La réglementation est obligatoire et vise à garantir une qualité et une sécurité minimale pour tous. En construction, une innovation se définit par un procédé ou un produit dont le référentiel est incomplet ou inexistant. Nous analyserons l'accompagnement de l'innovation par la réglementation. Suivre des chargés d'affaire Qualiconsult pendant le stage a permis d'appréhender les limites de la réglementation et les enjeux de l'innovation. L'échantillon de l'Agence d'Aix-Marseille a été questionné sur l'innovation. Les réponses de l'enquête mettent en relief les conclusions du mémoire et dégagent des pistes d'amélioration sur l'accompagnement de l'innovation par le contrôleur technique.</p>		
Résumé (anglais)	<p>The technical controller ensures that a construction project complies with the regulatory technical baseline. Mandatory application of a reference system aims to guarantee construction innovation quality and minimum security for all. An innovative construction is defined by a process or product whose technical baseline is incomplete or inexistent. We will studie how innovation is promoted. A survey on Qualiconsult engineers help us to understand limits of Law and challenges of innovation. Aix-Marseille office was questioned about innovation. Answers highlight conclusions made in dissertation and help to identify how technical controller help out with innovation in project construction.</p>		
Mots-clés (français, 5 maxi)	Contrôle technique. Innovation technique.		
Mots-clés (anglais, 5 maxi)	Technical control. Technical Innovation.		
Termes géo-graphique (français)	Europe. France. Région Provence-Alpes-Côte-D'azur. Marseille.		
COLLATION			
	Nb de pages	Nb d'annexes (nb de pages)	Nb de réf. biblio.
	53	3 annexes (18 pages)	35

# REMERCIEMENTS

Le Travail de Fin d'Étude est l'aboutissement de mon cursus d'ingénieur. J'ai pu par moment rencontrer des périodes de difficultés lors de l'écriture. J'ai eu la chance de trouver des personnes qui m'ont tendu leurs mains. J'ai pris beaucoup de plaisir à réfléchir sur ce problème et je souhaite remercier comme il se doit toutes les personnes qui ont contribué directement ou indirectement à ce présent mémoire.

À mon directeur d'agence Adrien CHEVEREAU qui m'a permis d'intégrer l'équipe de contrôleurs techniques des Bouches-du-Rhône et qui a relu plusieurs fois mon rapport.

À ma tutrice de stage Eve ATTIA qui m'a accompagné tout au long du stage. Je la remercie pour le temps qu'elle a consacré à m'expliquer le métier de contrôleur. Je la remercie également pour la relecture de mon rapport.

À l'ensemble des contrôleurs, Alexandre GLORIAN, Frédéric MAHIKIAN, Maissae EL-OUAHABI, Frédéric BROZZETTI, Cyril VERIOT, Mathilde PELLETIER, Alexandre CHAMBON, Marion GAUZERE, Julien PELTEKIAN, Salim MORSALI, Eric CHARRIN, Yosra KAROUI, Timothée FERNANDES, Frédéric ROUSSEL, Mariam MOJAHID, Tarik KHABER et Teddy KOM qui m'ont transmis leurs connaissances et qui m'ont apporté de précieux conseils. Je les remercie pour leur participation à l'enquête du mémoire.

À l'ensemble de l'agence Qualiconsult, Isabelle GRESSER, Estelle DASSE, Dalila KACED, Véronique MEZAN, Gayané NICOLAS, Marie-Chantal BERGTHOLD, Astrid POULEUR, Fatima MALUT, Gilles TRECH, Enrique LOPES, Vincent ROUZAUD, Stéphane CLOTEAU, Jacques MANDRINO, Julie GALEOTTI qui m'ont permis de réaliser mon stage dans les meilleures conditions possibles.

À Pascal DINCKI qui a accepté de faire partie du jury de ma soutenance en tant qu'expert. Je le remercie pour l'intérêt qu'il a porté à mon travail, notamment pour la relecture du rapport et pour les remarques qu'il a apportées et pour le temps qu'il m'a consacré par téléphone.

À Luc MOITRY Directeur National du contentieux chez Qualiconsult, Bruno JAMROZIK Responsable sinistre contentieux chez ASQUA et Sylvain MANGILI Délégué Régional chez l'AQC qui m'ont accordé une interview téléphonique pour répondre à mes interrogations. Je les remercie de m'avoir expliqué les notions que je ne maîtrisais pas, je les remercie également pour les conseils qu'ils m'ont apportés et les sources qu'ils m'ont envoyées.

À ma mère, mon frère et ma cousine qui ont pris le temps de relire mon rapport à plusieurs reprises. Je les remercie pour les corrections et les conseils qu'ils ont apportés.

# TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
1 Avant propos.....	3
1.1 Le projet de construction.....	3
1.2 Le contrôle technique en construction.....	6
2 Un projet de construction doit être en conformité.....	9
2.1 Les règles en construction.....	9
2.2 Conformité au cours d'un projet.....	11
2.3 Points de contrôle et respect des règles de construction.....	14
2.4 Zoom sur la réglementation thermique.....	16
2.5 Analyse de la problématique et propositions.....	19
2.6 Conclusion : les limites de la conformité.....	23
3 L'innovation en construction.....	25
3.1 Caractériser l'innovation.....	25
3.2 Encadrer l'innovation.....	26
3.3 Maîtriser l'innovation.....	31
3.4 Analyse de la problématique et propositions.....	35
3.5 Conclusion : Les enjeux de l'innovation.....	38
4 Mise en relief : enquête sur l'Agence d'Aix-Marseille.....	39
4.1 La conformité réglementaire selon un contrôleur technique.....	39
4.2 Analyse des résultats de l'enquête.....	41
4.3 Synthèse de l'étude.....	51
CONCLUSION GENERALE.....	53
BIBLIOGRAPHIE.....	55
TABLES DES ANNEXES.....	59

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## FIGURES

Figure 1 – Schéma des phases d'un projet de construction .....	3
Figure 2 – Quantifier la réussite d'un projet .....	3
Figure 3 – Les acteurs de la construction.....	4
Figure 4 – Interactions entre le contrôleur et les acteurs. Source : production personnelle .....	7
Figure 5 – Émission des documents par le bureau de contrôle. Source : Qualiconsult .....	8
Figure 6 – Extrait des missions de contrôle retenues par le MOA – étude de cas 1 .....	11
Figure 7 – Plan masse 1/200. Etude de cas n°2 – Rénovation et Extension d'une école maternelle.....	12
Figure 8 – Les éléments contribuant à une mauvaise coopération avec le contrôleur.....	13
Figure 9 – Schéma récapitulatif points de contrôle. Source : Qualiconsult et DGALN .....	15
Figure 10 – Extrait du fichier RSET de l'étude thermique .....	17
Figure 11 – Extrait du fichier RSET : présentation des résultats .....	18
Figure 12 – Analyse de la réglementation des projets de construction – Matrice AFOM.....	19
Figure 13 – Les différentes étapes du parcours de l'évaluation. Source : CSTB.....	26
Figure 14 – La sinistralité DO. Source : FFA.....	31
Figure 15 – Extrait de l'observatoire Qualité de la construction 2019, p6 & p7. Source : AQC .....	33
Figure 16 – Analyse de risque selon assurances et contrôle. Source : AQC, C2P et Qualiconsult.....	34
Figure 17 – Analyse de l'innovation dans les projets de construction – Matrice AFOM.....	35
Figure 18 – L'encadrement par la réglementation : contexte.....	36
Figure 19 – Organigramme de l'agence. Source: Qualiconsult et production personnelle.....	39
Figure 20 – Matrice AFOM du contrôleur technique construction.....	51

## TABLEAUX

Tableau 1 – Attestations obligatoires. Source : Qualiconsult, production personnelle .....	14
Tableau 2 – La réglementation : facteur de qualité d'un bâtiment, facteur de sécurité .....	20
Tableau 3 – Facteurs sociologiques par acteur .....	22
Tableau 4 – Chiffres d'activité du CSTB. Source : CSTB .....	29
Tableau 5 – Loi ESSOC : attestation à effet équivalent. Source : Qualiconsult.....	30

# ABREVIATIONS

ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AFOM	Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces
APS	Avant Projet Sommaire
APD	Avant Projet Définitif
AQC	Agence Qualité Construction
ATE	Agrément Technique Européen
ATec	Avis Technique
ATex	Appréciation Technique d'Expérimentation
ATTHAND	Attestation d'Accessibilité
Bbio	Besoin Bioclimatique
BRED	Bordereaux Récapitulatifs d'Examen de Documents
C2P	Commission Prévention Produits
CCTP	Cahier de Charges Techniques Particulières
CE	Certification Européenne
Cep	Consommation conventionnelle d'énergie
Cofrac	Comité français d'accréditation
CRC	Contrôle des Règles de Construction
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
DCE	Dossier de consultation des entreprises
DOE	Dossier d'Ouvrage entreprise
DTA	Documents Techniques d'Application
DTG	Direction Technique Générale de Qualiconsult
DTU	Documents Techniques Unifiés
ERP	Etablissement Recevant du Public
ETE	Evaluation Technique Européenne
ETN	Enquête de Techniques Nouvelles
MOA	Maîtrise d'Ouvrage
NF DTU	Normes Françaises Documents Techniques Unifiés
PC	Permis de Construire
PMR	Personne à mobilité réduite
PRO	Etude de Projet
RAGE	Règle de l'art Grenelle Environnement 2012
RCD	Responsabilité Civile Décennale
RICT	Rapport Initial de Contrôle Technique
RFCT	Rapport Final de Contrôle Technique
RVRAT	Rapport de Vérification Réglementaires Après Travaux
Tic	Température intérieure conventionnelle
TC & TNC	Technique Courante & Technique Non Courante

# INTRODUCTION

Le contrôle technique en bâtiment est une profession réglementée. Le contrôleur contribue à la prévention des aléas techniques en donnant son avis sur l'ouvrage. Il analyse les risques au regard d'un référentiel selon les missions confiées par la Maîtrise d'Ouvrage. C'est dans l'Agence Qualiconsult d'Aix-Marseille que j'ai réalisé mon travail de fin d'études pendant une période de 6 mois.

Le secteur de la construction est en perpétuelle innovation. Il y a fréquemment de nouveaux produits et de nouvelles techniques. Ils répondent aux besoins induits par les créations architecturales et les politiques de constructions durables. Cependant, la sinistralité est un fait inhérent à la construction. La Loi Spinetta de 1978 rend les assurances obligatoires. Tous les constructeurs sont présumés coupables en cas de sinistres. Pour régler les litiges et déterminer la part de responsabilité de chacun, il faut un cadre réglementaire.

Problématique : le cadre réglementaire freine-t-il l'innovation technique dans les projets de la construction ?

Pour traiter le problème, il est important de l'identifier et d'en définir les limites. La première partie du mémoire fait l'état des lieux du cadre réglementaire et contextualise le rôle du contrôleur technique dans un projet. Le périmètre d'étude ayant été établi, nous analysons les liens de l'innovation technique avec la réglementation. L'analyse s'appuie sur les ressources internes et des cas d'étude vus en stage. Enfin, une enquête a été réalisée sur les contrôleurs de l'agence. Leur avis permet de mettre en relief les aboutissements de l'analyse.





# 1 Avant propos

## 1.1 Le projet de construction

### 1.1.1 Opération de construction

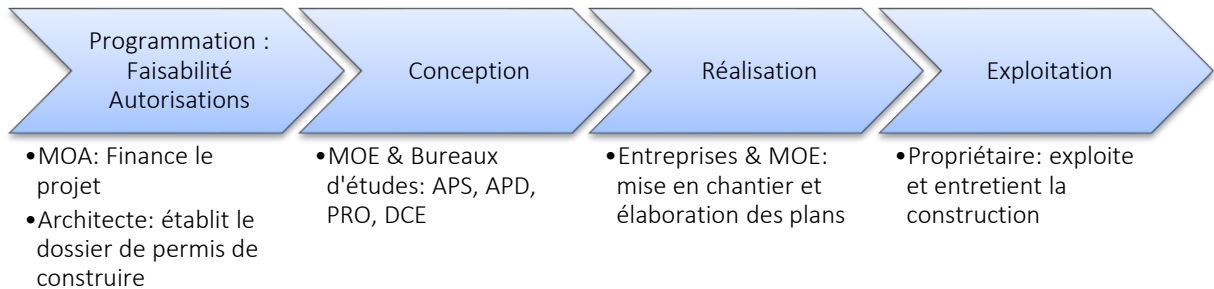


Figure 1 – Schéma des phases d'un projet de construction

Un projet de construction est scindé en différentes phases présentées par la figure 1. Il y en a quatre : la programmation, la conception, la réalisation et l'exploitation. La durée moyenne d'un projet est variable selon la nature des travaux. De l'étude de conception à la livraison de l'ouvrage, un projet d'habitation peut durer plusieurs années. Les phases font intervenir des acteurs spécifiques pour mener à bien le projet.

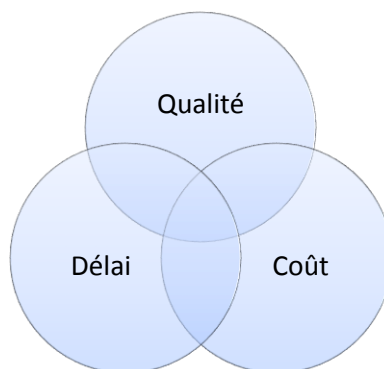


Figure 2 – Quantifier la réussite d'un projet

La programmation permet de cadrer une opération en estimant le temps et l'argent nécessaires. Le Cahier des Charges Techniques décrit les *deadlines*, les livrables et les tâches de chacun. À tout moment, un événement inattendu peut survenir et enrayer la réussite. Un projet de construction est réussi lorsque les trois paramètres « coût », « délai » et « qualité » sont respectés. Le management du chantier et la coopération des acteurs sont les clés du succès.

### 1.1.2 Les acteurs de l'acte de construire

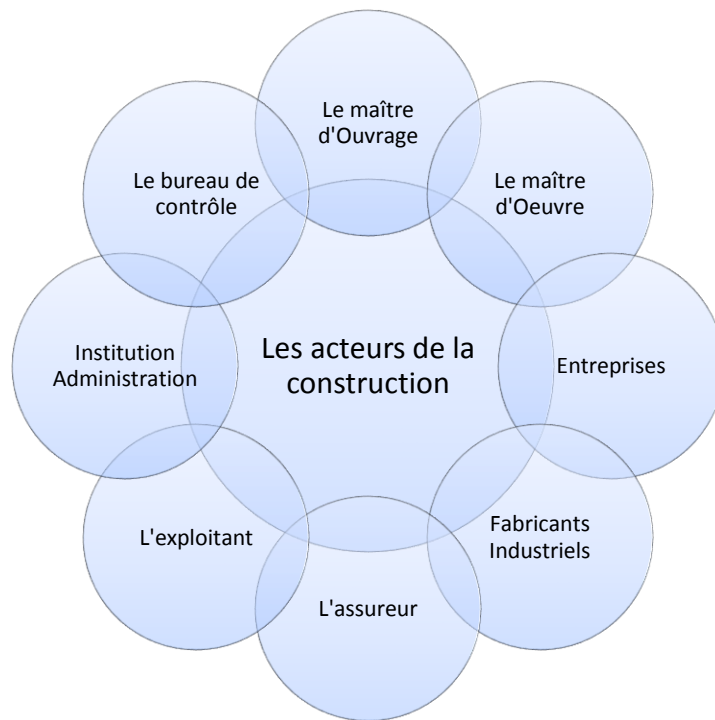


Figure 3 – Les acteurs de la construction

- **La Maîtrise d’Ouvrage (MOA)** est le commanditaire. Il peut être professionnel. Il choisit l’équipe qu’il estime être la plus apte à réaliser ce qu’il veut faire construire. Il finance le projet et s’entoure d’une maîtrise d’œuvre.
- **La Maîtrise d’Œuvre (MOE)** désigne à la fois l’architecte et les bureaux d’étude qui conçoivent et réalisent le projet. Les bureaux d’études orientent la technique constructive à suivre. Cela se traduit par la réalisation de plans, de notes de calculs et de rapport d’études.
- **Les entreprises** réalisent l’édifice. Elles répondent à un appel d’offre qui contractualise le marché. Il contient des Cahiers des Charges Techniques Particulières (CCTP) qui décrivent les dispositions techniques prévus à l’exécution.
- **Les fabricants** fournissent tous les matériaux et les équipements nécessaires au projet.
- **L’assureur** est indissociable d’un projet de construction. Il est obligatoire d’assurer l’ouvrage lui-même. C’est la Dommage Ouvrage (DO). Il faut que chaque constructeur s’assure en cas de sinistre. C’est la Responsabilité Civile Décennale (RCD).
- **L’exploitant** doit garantir la sécurité des personnes. Il doit maintenir les équipements en état de fonctionnement (sécurité et autre). Les usagers de l’ouvrage sont les personnes qui effectuent une activité dans les locaux (bâtiments tertiaires, habitations, bureaux de travail, etc.). Ils ne participent pas en général à la conception du projet.

- **Les institutions et l'administration** donnent les autorisations d'urbanisme et contrôlent les ouvrages. La mairie délivre les autorisations d'urbanisme (Permis de construire, autorisation de travaux, déclaration préalable, permis de démolir, etc.).
- **Le bureau de contrôle** prévient des aléas techniques d'un projet. Le rôle du contrôleur sera détaillé dans la partie suivante.

Tous ces acteurs contribuent au succès du projet. Il faut que la solidité de l'ouvrage et la sécurité des personnes soit assurées. Le niveau de performance énergétique et de confort doit respecter un seuil minimum. Des institutions de contrôle effectuent aléatoirement ou périodiquement des contrôles. **Le contrôleur technique** vérifie qu'il n'y ait pas d'écarts réglementaires dans la conception et l'exécution de l'ouvrage.

## 1.2 Le contrôle technique en construction

### 1.2.1 La genèse de la profession

Ce métier a pris naissance dans les litiges d'assurances vis-à-vis des sinistres dans les constructions. Les assureurs n'avaient pas assez d'informations pour normaliser le risque. En conséquence, une tierce partie entre les constructeurs et le maître d'ouvrage a été introduite : le bureau de contrôle. Il est accrédité par le **Comité français d'accréditation (Cofrac)**. C'est une association chargée de délivrer les accréditations. Elles attestent des compétences et de l'impartialité des organismes de contrôle en France. En cas de non-respect d'un bureau de contrôle à la mission qui lui est confiée, il peut perdre son accréditation.

La **NF P03-100 de Septembre 1995** précise le rôle et les missions du contrôleur. Elles s'intitulent « Critères généraux pour la contribution du contrôle technique à la prévention des aléas techniques dans le domaine de la construction ». Elle est le référentiel de base du contrôleur depuis **24 ans maintenant**. Elle donne :

- Les définitions des différents termes usuellement employés ;
- Les principes généraux relatifs au contrôle technique de la construction ;
- Les modalités pratiques de réalisation des missions,
- Les missions usuelles de contrôle technique ;
- Les éléments pour la détermination de la rémunération du contrôleur technique.

Source : documentation interne Qualiconsult.

### 1.2.2 Rôle du contrôleur dans une opération type

Le contrôleur rend compte des écarts de réglementation vis-à-vis du référentiel, il analyse les risques et **établit des avis sur l'ouvrage** en toute impartialité. Ceux-ci sont formalisés par écrit et permettent la traçabilité des échanges. La prestation de contrôle technique représente environ 0.3% à 1.3% du budget total pour une opération d'envergure moyenne.

Un contrôleur a entre 30 et 50 affaires simultanées. En réunion, on se réfère à lui pour s'assurer que la technique prévue est compatible avec la réglementation. Lorsqu'il est sur le terrain, il rend compte de ses avis à l'oral puis à l'écrit et précise les documents dont il doit disposer pour faire son travail. Par mail ou par courrier, il reçoit les éléments de preuve qui lui permettront de lever des observations. Ces interactions sont schématisées par la figure 4.

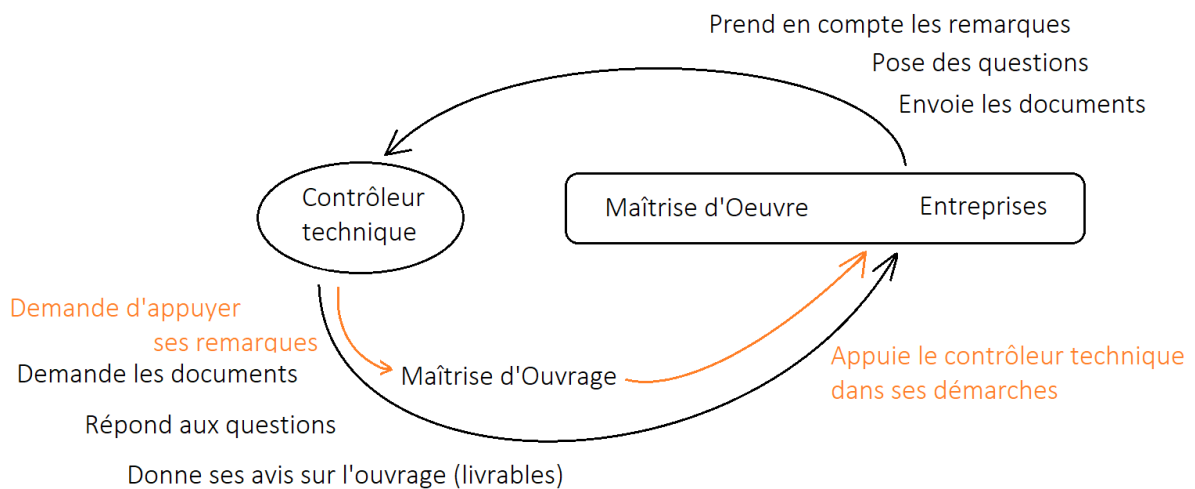


Figure 4 – Interactions entre le contrôleur et les acteurs. Source : production personnelle

### 1.2.3 L'obligation de contrôle technique

Le contrôle technique n'est obligatoire que pour certains types d'opérations décrits dans le décret n°78-1146. Ce décret est complété par le décret n°2007-1327 du 11 septembre 2007 ainsi que par les décrets n°2005-1254 et n°2010-1254 du 22 octobre 2010. Ainsi, le maître d'ouvrage doit missionner obligatoirement un bureau de contrôle pour les ouvrages suivants :

- Etablissements recevant du public (ERP) classés dans les 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> catégories ;
- Etablissements recevant du public classés en 5<sup>ème</sup> catégorie avec locaux à sommeil ;
- Immeubles dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 28 mètres par rapport au niveau du sol le plus haut utilisable par les engins des services publics de secours et de lutte contre l'incendie ;
- Les bâtiments, autres qu'à usage industriel :
- Comportant des éléments en porte à faux de portée supérieure à 20 mètres ou des poutres ou arcs de portée supérieure à 40 mètres ;
  - Comportant, par rapport au sol naturel, des parties enterrées de profondeur supérieure à 15 mètres ;
  - Comportant des fondations de profondeur supérieure à 30 mètres ;
  - Nécessitant des reprises en sous-œuvre ou des travaux de soutènement d'ouvrages voisins, sur une hauteur supérieure à 5 mètres.
  - Lorsqu'ils sont situés dans les zones de sismicité 4 ou 5, les immeubles dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 8 mètres par rapport au niveau du sol ;
  - Lorsqu'ils sont situés dans les zones de sismicité 2, 3, 4 ou 5, les bâtiments appartenant aux catégories d'importance III et IV ;
- Les éoliennes, dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est supérieure ou égale à 12 mètres.

## 1.2.4 L'opération type et les livrables

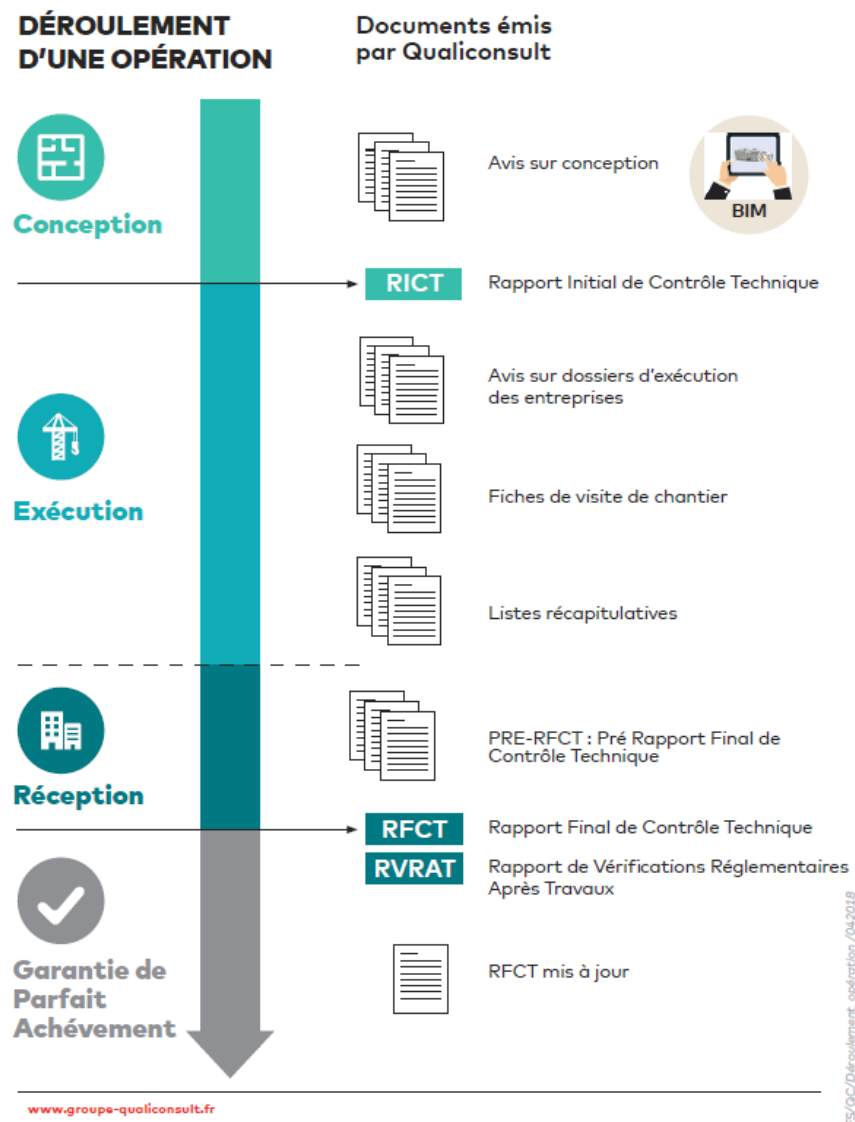


Figure 5 – Émission des documents par le bureau de contrôle. Source : Qualiconsult

Les livrables du contrôleur sont rédigés et édités par le logiciel de Qualiconsult « GAIA ». Le **Rapport Initial de Contrôle Technique (RICT)** est envoyé à la fin de la phase de conception. Il contient les remarques éventuelles des différentes pièces reçues : plans, DCE, études. Il peut y avoir plusieurs RICT par tranche de travaux selon l'opération. Certains Maîtres d'Ouvrages demandent un RICT à chaque phase : APS, APD, PRO et DCE.

Lorsque le chantier a démarré, le contrôleur effectue des visites où il sonde la construction. Il contrôle aléatoirement un échantillonnage d'éléments. Après chaque visite, il diffuse ses remarques sur la fiche de visite. Les **Bordereaux Récapitulatifs d'Examen de Documents (BRED)** récapitulent les documents d'exécution qui doivent lui être envoyés pour qu'il puisse les examiner.

## 2 Un projet de construction doit être en conformité

### 2.1 Les règles en construction



Source image : Scancap

#### 2.1.1 Domaine réglementaire ou domaine contractuel

En construction, le domaine réglementaire est relatif aux dispositions obligatoires à appliquer en conception et en réalisation. Elle concerne les garde-corps, la sécurité incendie, la thermique, l'acoustique, l'aération, le parasismique et le passage du brancard. Leur non-respect peut entraîner des demandes de mise en conformité, voire des suites judiciaires.

Selon le code de l'urbanisme, construire sans autorisation expose à de lourdes sanctions. Le tribunal de grande instance peut être saisi suite à la constatation de l'infraction par les forces de l'ordre. L'arrêt des travaux et la démolition de la construction sont exigés. De plus il y a un risque d'emprisonnement et d'amende.<sup>1</sup>

Le code de la construction est régi par les mêmes règles ; construire sans être en conformité est un délit. C'est la **Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (DGALN)** qui veille au respect des règles de construction. Les contrôleurs sont des agents de l'état. Le dossier contenant les procès verbaux d'infraction est transmis au procureur. Les personnes concernées sont les responsables de l'exécution des travaux. S'il n'y a pas de règlement à l'amiable, des poursuites pénales sont engagées. Elles peuvent prendre plusieurs formes : amende, peine de prison, interdiction d'exercer. (DGALN, 2009).

Il conviendra de ne pas confondre le domaine réglementaire et le domaine contractuel. Le domaine réglementaire regroupe les codes en vigueur qui s'appliquent à tous les bâtiments. Les référentiels sont applicables selon la fonction et la localisation de l'ouvrage. Le domaine contractuel regroupe les textes qui sont imposés contractuellement par un organisme de droit privé. Ils doivent être mentionnés dans le contrat de construction pour être appliqués légalement. Dans la pratique, le choix théorique de les appliquer est *quasi* obligatoire. Le **Cahier des Charges Techniques Particulières (CCTP)** et les **Dossiers de Consultation d'Entreprise (DCE)** sont les pièces descriptives du contrat. En marché public, le domaine contractuel est obligatoire alors qu'en marché privé il ne l'est pas. Il est en pratique toujours appliqué.

---

<sup>11</sup> (Jurifiable.com, [en ligne])



### 2.1.2 Dispositions réglementaires par types d'opérations

Le contrôleur différencie les opérations selon la fonction de l'ouvrage : logement, code du travail et Etablissements Recevant du Public (ERP). Il applique le référentiel réglementaire correspondant en s'appuyant sur des manuels et des guides qui précisent les articles à appliquer. Les commentaires et les prescriptions annotés à l'article permettent d'éclaircir l'esprit du texte. Nous présentons dans la partie suivante des études de cas vues en stage.

## 2.2 Conformité au cours d'un projet

- Etude de cas n°1 : construction de logements

Il s'agit de la construction de 6 logements à Six-Fours-les-Plages (Var). Il y a 2 bâtiments. Nous appliquons **l'arrêté du 31 Janvier 1986** en sécurité incendie et l'arrêté du 6 Juin 2015 en accessibilité handicapée.

La mission a débuté en phase conception. Les missions de bases L et SH portent respectivement sur la solidité de l'ouvrage et la sécurité des personnes en habitation. Les missions complémentaires sont relatives à l'accessibilité, la thermique, l'acoustique, etc. La figure ci-dessous regroupe les missions demandées par le client.

	Abréviation	Intitulé de la mission
<input type="checkbox"/>	<b>L</b>	Solidité des ouvrages et équipements indissociables
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>LP</b>	Solidité des ouvrages et équipements dissociables et indissociables (L+PI)
<input type="checkbox"/>	<b>PV</b>	Récolement des procès verbaux d'essais d'installations
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>PS</b>	Sécurité des personnes en cas de séisme
<input type="checkbox"/>	<b>LE</b>	Solidité des existants
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>AV</b>	Stabilité des avoisinants
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>SH</b>	Sécurité des personnes dans les bâtiments d'habitation
<input type="checkbox"/>	<b>SEI</b>	Sécurité des personnes dans les ERP-IGH
<input type="checkbox"/>	<b>STI</b>	Sécurité des personnes dans les bâtiments tertiaires et industriels
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>TH</b>	Isolation thermique et économies d'énergie
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>PHH</b>	Isolation acoustique des bâtiments d'habitation
<input type="checkbox"/>	<b>PHA</b>	Isolation acoustique des bâtiments autres que habitation
<input type="checkbox"/>	<b>F</b>	Fonctionnement des installations
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>HAND</b>	Accessibilité des handicapés

Figure 6 – Extrait des missions de contrôle retenues par le MOA – étude de cas 1

La rédaction du RICT a soulevé différents points :

Lors de l'étude du CCTP et des DCE, le chargé d'affaire a émis des avis défavorables. Dans le cadre de la mission solidité, la classe de béton prévue n'est pas adaptée à l'exposition des ambrins marins. Cela engendrera une usure anormale de la structure et constituera un risque d'effondrement de l'ouvrage. La classe de béton nécessaire est précisée dans l'Eurocode 2.

Les carreaux céramiques doivent être certifiés QB UPEC F+ pour la mise en œuvre sur plots. L'avis est défavorable. Il y a un risque de sinistre des carreaux plus important qu'avec des dalles sur plots classiques. Cette technique est relativement récente et a pris effet en septembre 2018. Il faut que toutes les prescriptions d'emploi soient être respectées. Cela doit être spécifiés dans le CCTP. De même pour le drainage périphérique et l'évacuation des eaux de ruissellement prévus initialement pour les murs de soutènement.

Concernant l'accès aux bâtiments, le cheminement extérieur est continu jusqu'au bâtiment collectif. Pour l'accès à la villa individuelle, les contraintes liées à l'urbanisme et à la déclivité du terrain ont conduit la maîtrise d'œuvre à proposer un accès par des marches et par un ascenseur privatif. Sauf

accord écrit de la commission d'accessibilité sur cette disposition, il sera proposé une **Solution d'Effet Equivalent (SEEQ)** pour justifier de la conformité à l'article 4 de l'arrêté du 24 décembre 2015. Elle est instruite et approuvée exclusivement par une Sous-Commission Départementale d'Accessibilité selon les modalités définies par arrêtés. Un avis favorable tacite est accordé passé un délai de deux mois sans retour de la commission. Dès lors qu'une solution est approuvée, elle est pérenne. Elle est donc prise en compte en tant que telle, lors de toute forme de contrôle intervenant postérieurement à sa validation. (Ministère de l'écologie, 2018)

- Etude de cas n°2 : construction d'une école maternelle

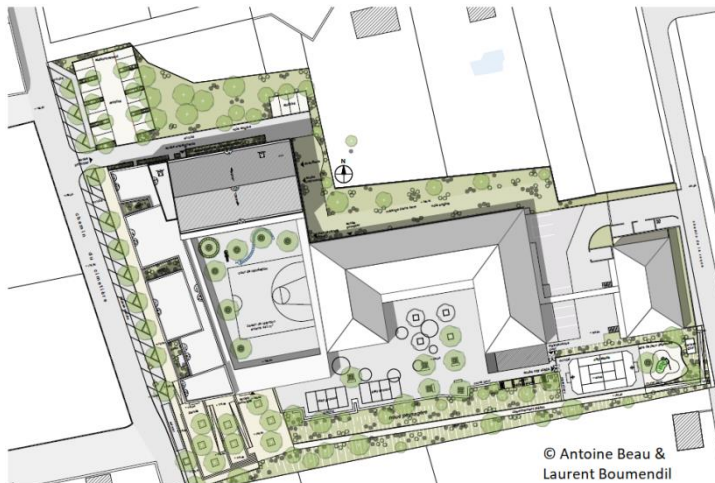


Figure 7 – Plan masse 1/200. Etude de cas n°2 – Rénovation et Extension d'une école maternelle

La commune de Cuges-les-pins prévoit la rénovation de l'école, la construction d'un nouveau bâtiment et des aménagements extérieurs. Nous sommes en exécution de travaux pour une livraison prévue en Juin 2019. Il s'agit d'un ERP type R (enseignement de 3<sup>ème</sup> catégorie).

Une réunion spécifique a été organisée par la MOA pour que les entreprises fournissent les éléments de preuves permettant au contrôleur technique de lever ses avis. Les **Procès Verbaux (PV)** de classement au feu des menuiseries ne sont toujours pas communiqués. Ils constituent la preuve que le produit a été testé en laboratoire : performance et classement au feu.

Le fabricant doit faire évaluer son produit. Le coût de la prestation d'un laboratoire agréé dépend du type de produits et du matériel utilisé pour les essais. Les PV sont indispensables pour le **Rapport de Vérifications Réglementaires Après Travaux (RVRAT)**. Un PV de classement au feu coûte quelques milliers d'euros par modèle de produits. Dans ce projet, les menuiseries sont faites sur-mesure. Chacune est unique ; il faudrait tester chaque fenêtre et non pas des « gammes de modèles » comme les industriels le font.

Le chargé d'affaire est confronté à une communication difficile avec les entreprises et la MOE. Le risque est de ne pas obtenir l'autorisation d'ouverture de l'école. Cela est décidé par le maire qui se réfère à l'avis de la commission de sécurité qui se réfère elle-même au rapport du contrôleur.

- Etude de cas n°3 : Rénovation de la cuisine d'un restaurant

Dans le cas des ERP appartenant au 1<sup>er</sup> groupe et des 5<sup>èmes</sup> catégories avec locaux à sommeil, le **RVRAT** est obligatoire. L'hôtel Kyriad de Bouc-bel-air est un ERP de type O avec activité secondaire N (un restaurant). Les travaux concernent la rénovation de la cuisine existante et de la salle de restauration.

Le logiciel *GAI/A* permet de centraliser tous les éléments de preuve et d'éditer les rapports. L'étude des documents est longue. La coopération est un facteur important dans l'efficacité du travail du contrôleur.

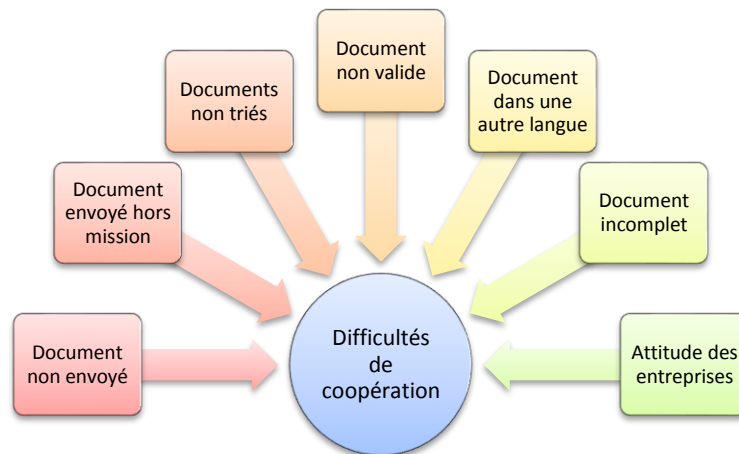


Figure 8 – Les éléments contribuant à une mauvaise coopération avec le contrôleur

Les trois études de cas montrent que le contrôleur s'appuie sur des référentiels spécifiques à un projet. Il émet des avis sur un ouvrage par rapport à ce référentiel. Il se fie à des documents émis par des organismes agréés mais aussi à des contrôles réalisés sur sites. L'obtention des éléments de preuves sont à l'initiative de l'intervenant concerné. Pour justifier d'un ouvrage conforme, des attestations doivent être fournies à l'autorité administrative.

## 2.3 Points de contrôle et respect des règles de construction

### 2.3.1 Attestation de prise en compte de la réglementation par types d'opérations

Tableau 1 – Attestations obligatoires. Source : Qualiconsult, production personnelle

Attestations	Type d'opération	Phase PC attestation établie par	Fin du chantier attestation établie par
Acoustique	Bâtiments d'habitation neufs	Bureau d'études	Contrôleur technique
Parasismique	Selon la zone géographique et la catégorie d'importance de l'ouvrage	-	Contrôleur technique
Thermique 'RT2012'	Bâtiments neufs, existants et extension	Bureau d'études	Contrôleur technique
Diagnostic de performance énergétique	Toutes constructions faisant l'objet d'un PC	-	Professionnel qui justifie de compétences en thermique
Accessibilité		-	Contrôleur technique ou architecte indépendant du projet

Dans le cas général, la synthèse des attestations est à fournir à l'autorité administrative par le Maître d'Ouvrage. Selon le type de l'attestation, elle doit être délivrée au moment du dépôt de Permis de Construire (PC) et/ou lors de l'achèvement des travaux.

### 2.3.2 Contrôle des Règles de Construction en habitation

Le **Contrôle des Règles de Construction** est une procédure au service de la qualité du bâtiment. Il vise principalement les opérations à usage d'habitation, mais peut aussi viser d'autres types de constructions. Le contrôle est réalisé par les agents du ministère en charge de la construction. Ils sont assermentés et commissionnés par le Tribunal de Grande Instance à cet effet. Ils ont un droit de visite et de communication des documents techniques pendant les travaux et jusqu'à 6 ans après la déclaration attestant l'achèvement et la conformité des travaux. En France il s'agit du **Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA)**. La figure ci-dessous illustre les points de contrôle en habitation.

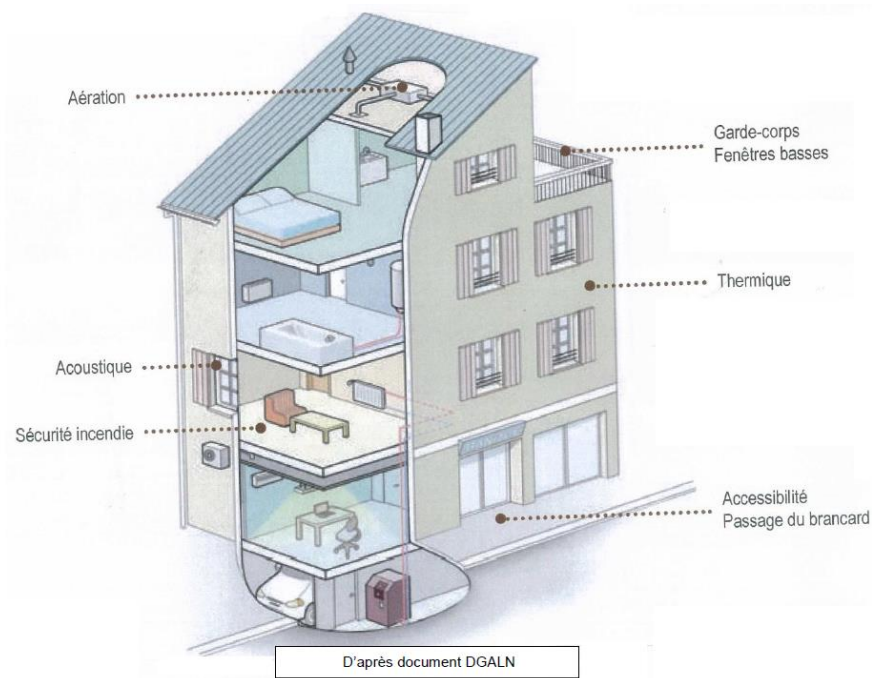


Figure 9 – Schéma récapitulatif points de contrôle. Source : Qualiconsult et DGALN

Le bilan de ces contrôles fait apparaître des «non conformités récurrentes» en construction. La responsabilité du contrôleur technique est susceptible d'être engagée. Par exemple, le mauvais classement d'un bâtiment en sécurité incendie<sup>2</sup> peut entraîner des surcoûts importants par non prise en compte du dispositif de désenfumage. Cependant, le contrôleur technique prend en compte le classement du bâtiment déterminé par les autorités compétentes (commission de sécurité).

Le temps de décalage d'une visite de contrôle par rapport à la livraison de l'ouvrage peut aller jusqu'à six ans. Récemment ce délai était fixé à trois ans. Cela souligne une volonté de contrôler plus d'ouvrage. Un délai de six ans est assez important, il peut être difficile de régler un litige avec les constructeurs concernés.

<sup>2</sup> Selon arrêté du 31 Janvier 1986, réglementation sécurité incendie en habitation

## 2.4 Zoom sur la réglementation thermique

J'ai pu approfondir la **Réglementation Thermique 2012** (RT 2012) grâce au suivi d'une formation donnée par Eric Charrin, spécialiste thermicien de l'agence. Cette partie illustre la politique environnementale : construire des ouvrages énergétiquement performants. Cependant, il y a des facteurs qui peuvent aller à l'encontre de l'obligation de moyens et de résultats attendus. Commençons par le contexte réglementaire. Source : documentation interne Qualiconsult.

### 2.4.1 Contexte réglementaire

Le décret du 26 octobre 2010, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions, modifie l'article *Article R 111-20* du code de la construction, et fixe les exigences de performance énergétique que doivent respecter les bâtiments neufs et les parties nouvelles de bâtiments, notamment les trois exigences de résultat suivantes

- la limitation de la consommation d'énergie primaire
- l'optimisation de la conception du bâti indépendamment des systèmes énergétiques mis en œuvre
- le confort en été avec une limitation des surchauffes dans le bâtiment en période estivale.

La RT 2012 s'applique aux bâtiments neufs ou parties nouvelles de bâtiments selon la date de dépôt. Si un bâtiment est soumis pour une partie à la RT 2005 et pour une autre partie à la RT 2012, il doit appliquer la RT appropriée pour chaque partie de bâtiment. Dès publication des décrets et arrêtés concernant les autres bâtiments tertiaires, un maître d'ouvrage pourra décider d'appliquer la RT 2012 sur l'ensemble du bâtiment, en anticipant l'application de la RT 2012 là où elle n'est pas obligatoire.

L'extension d'un bâtiment existant suivant sa dimension est soumise à la RT2012 (surface supérieure à 150 m<sup>2</sup> ou 30% de la surface existante). La partie existante est soumise soit à l'arrêté du 03 mai 2007 réglementation élément par élément soit à l'arrêté du 13 juin 2008 pour les bâtiments de plus de 1000 m<sup>2</sup> faisant l'objet de travaux de réhabilitation importants.

### 2.4.2 Contrôle obligatoire de la RT 2012

Une première attestation est à joindre au dossier de demande de PC pour les bâtiments neufs ou parties nouvelles de bâtiments, un récapitulatif standardisé d'étude thermique simplifié pour justifier l'application des prescriptions de l'article R. 111-20-1 du code de la construction et de l'habitation. Elle est établie par le maître d'ouvrage. Une seconde attestation est à joindre à la déclaration d'achèvement des travaux pour les bâtiments neufs ou parties nouvelles de bâtiments par le maître d'ouvrage. À savoir, pour chaque bâtiment concerné, un document attestant la prise en compte par le maître d'œuvre de la réglementation thermique ou un document attestant qu'il a pris en compte la réglementation thermique. Cela dépend du chargé de la mission de conduite des travaux.

L'attestation doit comprendre :

- Les renseignements administratifs
- Le RSET en format informatique
- Les documents justifiant des isolants posés sur les parois opaques comprenant la résistance thermique et la surface d'isolant
- Pour les bâtiments d'habitation: le justificatif de la perméabilité à l'air du bâtiment (soit le rapport de mesure soit l'agrément ministériel dans le cadre de la démarche qualité)

#### 2.4.3 Etude de cas fichier RSET



Figure 10 – Extrait du fichier RSET de l'étude thermique

La méthode de calcul Th-B-C-E 2012 a pour objet le calcul réglementaire des coefficients  $B_{bio}$ ,  $C_{ep}$  et  $Tic$ . Elle n'a pas pour vocation de faire un calcul de consommation réelle. Cette méthode de calcul utilise comme données d'entrée tous les éléments descriptifs du bâtiment et de ses équipements. Elles sont constituées par 2 types de paramètres différents :

- Paramètres intrinsèques : correspondent aux caractéristiques propres du composant
- Paramètres d'intégration : correspondent à la mise en œuvre dans le projet étudié

La version du logiciel à utiliser au minimum est celle en vigueur au moment du dépôt du permis de construire. Les versions ultérieures peuvent également être utilisées. La version du logiciel 7.0 ne peut pas être utilisée pour des bâtiments dont le PC est antérieur au 1er janvier 2015.

Le contrôleur s'assure de la cohérence des données d'entrée du projet avec ce qui est prévu dans les pièces écrites. Il s'assure que les résultats exigés soient atteints pour les trois coefficients :

- Le  $B_{bio}$  valorise la conception du bâti. Il doit être calculé au minima au moment du dépôt de permis de construire. Le calcul prend en compte l'isolation thermique, l'étanchéité à l'air, l'inertie, l'orientation les apports solaires et lumineux.
- $C_{ep}$  représente la consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment.
- La température intérieure conventionnelle d'un local, atteinte en été, notée  $Tic$ , est la valeur maximale de la température atteinte à une certaine heure en période d'occupation. La méthode de calcul n'a pas évolué depuis la RT 2005.

Les exigences restent inchangées :  $B_{bio} < B_{biomax}$  –  $C_{ep} < C_{epmax}$  –  $Tic < Tic_{ref}$ . La figure ci-dessous illustre un projet conforme à la réglementation. Il s'agit d'une opération de 96 logements. Ce fichier représente le résultat d'un seul bâtiment. Il faut reproduire la même chose pour chaque bâtiment dont les paramètres d'intégration sont différents.




## Exigences de résultats conventionnels

### Exigences de performance énergétique

Article 7	Respect des exigences de l'arrêté pour le bâtiment	Conformité à la RT2012
I - 1°	Le coefficient Cep du bâtiment est inférieur ou égal au coefficient maximal Cep <sub>max</sub>	Conforme
I - 2°	Le Coefficient Bbio du bâtiment est inférieur ou égal au coefficient maximal Bbio <sub>max</sub>	Conforme
I - 3°	Pour les zones ou parties de zones de catégorie CE1 et pour chacune des zones du bâtiment, définie par son usage, la température Tic est inférieure ou égale à la température intérieure conventionnelle de référence de la zone, Tic <sub>réf</sub>	Conforme
I - 4°	Respect des caractéristiques thermiques et exigences de moyens du titre III	Conforme


### Résultats du besoin bioclimatique conventionnel Bbio en énergie du bâtiment

Besoins bioclimatique (en nombre de points, sans dimension)	Projet	Bbio max	Gain en %
			(Bbio <sub>max</sub> - Bbio) / Bbio <sub>max</sub>
Coefficient Bbio	21,1	42	49,8

 Le besoin bioclimatique conventionnel d'un bâtiment noté Bbio, est la somme pondérée des besoins conventionnels en énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage artificiel. Il est sans dimension et exprimé en nombre de points. Le coefficient Bbio est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

### Résultats du calcul de la consommation conventionnelle d'énergie Cep du bâtiment

Consommations en énergie primaire (kWh ep/m <sup>2</sup> S <sub>RT</sub> )	Projet	Cep <sub>max</sub>	Gain en %
			(Cep <sub>max</sub> - Cep) / Cep <sub>max</sub>
Coefficient Cep	37,2	46	19,1

 Cep représente la consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage artificiel des locaux, les auxiliaires de distribution de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, déduction faite de l'électricité produite à demeure. Le coefficient Cep est calculé, sur une année, en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

### Résultats des calculs de température d'été (Tic) des zones ou parties de zones, groupes de catégorie CE1

Zones ou parties de Zones (groupes) de catégorie CE1	SHAB ou SU <sub>RT</sub> m <sup>2</sup>	Tic en °C	Tic <sub>réf</sub> en °C	Tic - Tic <sub>réf</sub>	Conformité à la RT2012
Zone : Zone A / Groupe : Groupe A	1 071,7	29,1	35,4	-6,3	Conforme


 Tic représente la température intérieure conventionnelle de la zone atteinte en été. Elle représente la valeur maximale horaire en période d'occupation de la température opérative. Pour les maisons accolées ou non accolées et les bâtiments collectifs d'habitation, la période d'occupation considérée est la journée entière. La température Tic est calculée en utilisant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

Figure 11 – Extrait du fichier RSET : présentation des résultats

Lorsque le contrôleur a la mission TH (Thermique), il doit vérifier l'étude thermique par rapport au projet. L'attention est portée en particulier sur la correspondance des paramètres d'entrée avec ce qui est prévu dans le projet. L'obligation de résultats peut ne pas être atteinte en fonction des moyens (équipement peu performant, isolation faible, etc.). Augmenter les moyens mis en œuvre conduit nécessairement à un coût supplémentaire qui n'est pas souhaitable pour la MOA.

## 2.5 Analyse de la problématique et propositions

La matrice AFOM (Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces) reprend les points abordés concernant le cadre réglementaire. Les facteurs internes à la réglementation sont décrits dans la première ligne « atouts » et « faiblesses ». Les facteurs externes sont listés dans la seconde ligne de la matrice dans « opportunités » et « menaces ». Divers moyens sont déployés pour atteindre les exigences de résultats visées.

LE RESPECT DE LA REGLEMENTATION EN CONSTRUCTION		
	ATOUTS	FAIBLESSES
FACTEURS INTERNES	<ul style="list-style-type: none"><li>• Obligatoire : expose à des sanctions en cas de non-respect</li><li>• Inspection garantissant l'application de la réglementation</li><li>• Gage de qualité et de sécurité de l'ouvrage</li><li>• Savoir-faire empirique référencé</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rigidité</li><li>• Clarté des textes, compréhension et application du texte</li><li>• Contraint la création et l'initiative</li><li>• Evolution constante de la réglementation par l'expérience</li></ul>
	OPPORTUNITES	MENACES
FACTEURS EXTERNES	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coopération et coordination : accompagnement des constructeurs, devoir de conseil</li><li>• Communication et diffusion de l'information</li><li>• Solution réglementaire suggérée/orientée</li><li>• Dérogation/autorisation</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sociologie et enjeux d'un projet</li><li>• Nature de l'opération</li><li>• Attestation : entrée de données et méthode de calcul</li><li>• Coût ou délai supplémentaire pour être réglementairement admissible</li></ul>

Figure 12 – Analyse de la réglementation des projets de construction – Matrice AFOM

### 2.5.1 Les référentiels

La réglementation vise à garantir un seuil minimal de sécurité et de qualité. Le tableau ci-dessous illustre les facteurs de qualité d'un bâtiment. Les mauvaises conceptions peuvent conduire à de l'inconfort voire à de l'insécurité (hygiène et santé). C'est pour cette raison que les référentiels détaillent la mise en œuvre et le domaine de validité d'un produit ou d'un procédé. Ils sont établis par des collègues d'experts de la profession : règles professionnelles, NF DTU.

Tableau 2 – La réglementation : facteur de qualité d'un bâtiment, facteur de sécurité

Facteurs	Respect de la réglementation	Conséquences
Qualité	Acoustique	Bien dormir, respecter son voisin, être isolé des nuisances sonores externes
Qualité	Accessibilité, éclairage	Rendre les locaux accessibles à tous
Qualité et performance	Thermique, performance énergétique	Diminuer la consommation d'énergie primaire Diminuer ses factures d'énergie Contribuer au développement durable
Sécurité	Ventilation, étanchéité	Evite des problèmes d'humidité, d'hygiène et de santé
Sécurité	Sécurité Incendie, Issue de secours	Maximiser la survie des occupants et des services de secours en cas de sinistre

La réglementation impose l'application de certaines dispositions. Il s'agit du domaine réglementaire. Le domaine contractuel dépend des précisions du contrat du marché. Il est généralement toujours spécifié de se référer aux règles professionnelles et NF DTU. Les **constructeurs sont supposés avoir des notions minimales** de la réglementation.

L'**accompagnement** du projet **par un contrôleur technique** permet de palier les éventuelles lacunes réglementaires. Il est l'expert des textes réglementaires tout corps d'état confondu. Il peut donc aider l'architecte et les constructeurs. La construction neuve est le **type d'opération le plus simple réglementairement** parlant. On sait dès la conception quelles sont les mesures à prendre pour être aux normes. Dans le cas de la rénovation et de la réhabilitation, le projet peut se heurter à des dispositions particulières dans l'obligation de se mettre aux normes. De plus, il est souvent plus coûteux de rénover aux normes plutôt que de tout démolir et reconstruire.

Les paramètres d'entrée des études doivent être précis et cohérents. Ils doivent correspondre au projet réalisé. Il est important de vérifier cela en amont de la phase de réalisation pour ne pas s'appuyer sur un document erroné. En effet, les études sont réalisées par des logiciels de calculs. Le coefficient calculé est représentatif seulement si les paramètres d'entrée correspondent aux hypothèses.

Les agents de contrôles commissionnés et assermentés relèvent les écarts réglementaires des habitations. Pour régler tout conflit à l'amiable, l'ouvrage devra être remis en conformité. Le coût des travaux qui n'était pas prévu est à la charge des responsables. Cette situation peut être désamorcée grâce à un contrôle dès la conception. Le contrôleur technique rend compte de ces écarts réglementaires dans ses avis, mais l'expérience montre que les entreprises n'en tiennent pas compte immédiatement.

### 2.5.2 Facteurs inhérents à la construction

La dimension sociale d'un projet influence l'application de la réglementation. Certains acteurs sont susceptibles d'être réfractaires comme le décrit le tableau 3. D'autres sont coopératifs dans la limite de leurs connaissances. Par conséquent, **l'accompagnement du contrôleur technique** est un atout. **Il a un rôle de relais entre la réglementation et les constructeurs.** Son expertise permet de les orienter vers des solutions qui conviennent à tous. Il éveille les consciences sur le danger des aléas.

Les dispositions réglementaires sont perçues comme rigides ou dépourvues de logique. La nature intransigeante des textes est liée aux risques et à la responsabilité de chacun. Les commentaires ainsi que les prescriptions annotées dans les guides confèrent au **contrôleur le rôle d'intermédiaire entre la réglementation et les acteurs.**

Le domaine de validité et la mise en œuvre d'une technique ou d'un procédé sont précis. Le changement d'un élément peut résulter en une non-conformité dans le projet, qui n'existait pas à l'état initial. Des dérogations et des autorisations spéciales sont possibles dans les cas particuliers où la Loi ne peut pas être appliquée. Il relève de travaux dont le coût est trop élevé par rapport au budget initial, à l'impossibilité technique ou encore à une disposition dénuée de sens dans ce cas particulier.

**Le contrôleur n'est pas l'auteur des textes de Loi** et il est heurté par le manque de coopération avec les autres. Il n'a pas l'autorité pour faire arrêter un projet présentant des écarts réglementaires. La communication est son levier d'action. L'analyse sociologique est cruciale pour un accompagnement qualitatif. Il doit avoir une vision globale du projet pour favoriser la coopération entre acteurs.

Enfin il doit être cohérent face aux clients dans les solutions qu'il évoque. L'organisation de réunions d'agence régulières permet la cohésion de la réflexion des ingénieurs. À l'échelle nationale la communication interne via des 'notes internes' est déjà en place au sein de Qualiconsult. L'harmonisation de l'analyse de risques est une pratique courante des bureaux de contrôle.

L'environnement du projet interfère légèrement dans l'appréciation de la qualité et de la sécurité. En effet, les particularités locales sont propres à une région et aux acteurs. Le savoir faire est donc différent également. Les mutations et la mobilité contribuent au brassage des connaissances. Des expériences variées dans la construction contribuent à une meilleure analyse de risques.

Tableau 3 – Facteurs sociologiques par acteur

Acteurs	Facteurs	Recommandations
Contrôleur	Pression des autres acteurs Technique innovante sans référentiel Oublie d'un point de contrôle N'a pas été missionné spécifiquement Ecart au règlement variable selon le contrôleur	S'organiser et anticiper les problèmes en instaurant le dialogue le plus tôt possible Participer aux réunions techniques d'agence
MOA	Contraintes réglementaires trop conséquentes et trop rigides Délais et budgets insuffisants Recherche à faire des économies	Rester ouvert à l'expertise des autres acteurs Privilégier la qualité à la rentabilité
Architecte	Contraintes réglementaires trop conséquentes et trop rigides Délais et budgets insuffisants pour rectifier Mauvaise compréhension de la réglementation	Conserver un juste équilibre entre faisabilité et création architecturale Etre alerte sur les dispositions réglementaires basiques
Entreprises	Plans non respectés en réalisation Lacune de techniques (moyen et mise en œuvre) Délais et budgets insuffisants pour rectifier Autocontrôles erronés Mauvaise compréhension de la réglementation Recherche à faire des économies	Aborder la réglementation avec un esprit ouvert. Ouvrir un dialogue sur les dispositions réglementaires et échanger avec les autres acteurs de manière constructive
Fabricant des produits	Absence de PV et/ou de certification Domaine d'emploi et période de validité expirée Recherche à faire des économies	Se tenir à jour des normes et réglementations Faciliter la communication avec les consommateurs concernant les normes et les certifications
Utilisateurs/ gestionnaire de l'ouvrage	Mauvaise compréhension de la réglementation Mauvaise utilisation de l'ouvrage Mauvais entretien Travaux non déclaré Modification après travaux Recherche à faire des économies	Etre conscient des dispositions de sécurité réalisées en conception afin d'être cohérent et de perpétuer la logique de qualité de vie et de sécurité de l'ouvrage et des utilisateurs
Organismes d'inspection	Oublie d'un point de contrôle Mesures approximatives Ecart au règlement variable selon l'inspecteur	Faire preuve de tolérance lors des inspections Analyser le risque Privilégier la sensibilisation des usagers et des constructeurs pour renforcer la sécurité

## 2.6 Conclusion : les limites de la conformité

En conclusion, le **cadre réglementaire détermine** les caractéristiques minimales d'un ouvrage. Elles garantissent une certaine **qualité et une sécurité**. Cependant en construction, la réalisation de l'ouvrage est inévitablement confrontée à des imprévus tels que des travaux supplémentaires, le changement d'une entreprise, des réajustements nécessaires lié au chantier, des erreurs de mise en œuvre. Ces facteurs vont à l'encontre du respect des dispositions réglementaires initialement prévus.

La conception de l'ouvrage est **réglementée pour maîtriser le risque de sinistre**. Les institutions de contrôle certifient la conformité de l'ouvrage. Les attestations de conformité sont obligatoires. Le bureau de contrôle et les assurances sont les acteurs en charge d'évaluer le risque d'un projet.

En théorie, **le contrôleur technique** n'a pas de conseil à donner au sujet des vérifications qu'il effectue : il se borne à **décrire la non-conformité aux règles techniques qu'il décèle dans un avis** clair et compréhensible. Une obligation de conseil peut cependant être parfois retenue, lorsque sa responsabilité est engagée selon les missions qu'ils lui ont été confié. C'est pour assurer la qualité de l'ouvrage que le contrôleur signale toute incohérence entre les études de conception et la réalisation des entreprises. Les référentiels doivent être fiables et en cohérences avec la réalité afin qu'il puisse se prononcer. La maîtrise du risque s'inscrit donc dans la réglementation.

De ce fait, l'innovation est cadrée par la réglementation. Le caractère récent d'un procédé ou d'une technique innovante ne permet pas d'avoir du recul sur sa mise en œuvre. Dans la partie suivante, nous définirons l'innovation. Puis nous examinerons les supports réglementaires.



## 3 L'innovation en construction

### 3.1 Caractériser l'innovation

#### 3.1.1 L'innovation dans le secteur de la construction

L'innovation est un sujet très vaste en construction. Le renouvellement des produits ou des procédés est un phénomène permanent. Au sens de la réglementation française, un produit est traditionnel s'il existe un référentiel concernant son emploi dans le bâtiment, ses performances et sa mise en œuvre. Si le **référentiel est incomplet ou inexistant**, le produit est dit 'innovant'. (CSTB, [en ligne])

La Recherche & le Développement sont menés soit par les organismes publics eux-mêmes soit dans le cadre de contrats de recherche avec des acteurs publics et privés. Le **Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)** est la référence en matière d'innovation dans le secteur de la construction. C'est un établissement public à caractère industriel et commercial. « Le secteur du bâtiment a rarement vécu des bouleversements aussi importants qu'aujourd'hui : la transition environnementale, la révolution numérique et la formidable vague d'innovations à s'approprier. Cette transformation industrielle de la filière rencontre les grandes missions du CSTB. » Étienne Crépon, président du CSTB depuis Juillet 2014.

#### 3.1.2 Pourquoi innover

L'architecte a pour rôle de créer un ouvrage. Il fait preuve d'esprit pour satisfaire la demande du Maître d'Ouvrage. Tout comme lui, les autres acteurs de la Maîtrise d'Œuvre ont tout intérêt de collaborer au projet. Les réussites architecturales et techniques contribuent largement au **prestige et à l'image commerciale** des entreprises.

**Le contexte écologique** et économique entraîne une politique de développement durable. Les axes sont la construction durable, la réduction de la pollution, des déchets et la diminution des dépenses énergétiques. L'écoconstruction est une démarche volontaire qui favorise les matériaux biosourcés et recyclables. Les déperditions énergétiques dans les bâtiments sont encadrées par la RT 2012. Elle vise à réduire les consommations énergétiques dans le logement en France. Elaborée à partir de 2008 en association avec le CSTB, elle oblige les concepteurs à penser un projet énergétiquement optimisé (Kalegos , 2019). Il s'agit de prendre avantage de l'implantation du projet en favorisant les sources d'énergies naturelles et en prenant en compte le climat et les saisons. En plus de l'obligation de performance énergétique minimale, la certification appuie la politique environnementale.

« Il existe une grande variété de certifications et de labels environnementaux. Pour obtenir un label ou une certification, l'entreprise doit respecter les exigences définies par un tiers indépendant » (ADEME, 2019)<sup>3</sup>. Le Maître d'Ouvrage bénéficie davantage en obtenant une certification. Cela peut être une subvention, une réduction des coûts de construction, ou encore une valorisation de son image commerciale.

Finalement, les raisons d'innover en construction ne manquent pas. Cependant, l'innovation est soumise à la réglementation.

---

<sup>3</sup> Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie



## 3.2 Encadrer l'innovation

### 3.2.1 Accompagnement de l'innovation

Le référentiel incomplet voire inexistant d'un procédé innovant est un obstacle. Il faut faire évaluer son innovation auprès d'un organisme agréé tel que le CSTB. Il délivre un référentiel reconnu en France. Il existe d'autres organismes comme l'Institut Technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement (FCBA) qui est spécialisé dans le bois. Le CSTB propose différentes évaluations dont la pertinence varie en fonction du domaine visé.

La procédure commune à tous les types d'évaluation commence par la constitution d'un dossier technique par le demandeur. L'instructeur du CSTB analyse la pertinence du dossier technique. L'intéressé doit apporter les preuves scientifiques et techniques permettant d'évaluer l'aptitude à l'usage de l'innovation. L'instructeur indique les lacunes éventuelles du dossier. Le demandeur décide lorsque le dossier peut être présenté à la commission<sup>4</sup>. Celle-ci est composée par un collège d'experts : entreprise de pose, de bureau de contrôle, fabricant, architecte, centre technique. Si l'avis n'est pas favorable, l'innovation peut faire l'objet d'un éventuel réexamen. La présentation d'éléments complémentaires demandés implique de réitérer la demande d'évaluation – engager une nouvelle procédure –. (CSTB, [en ligne])

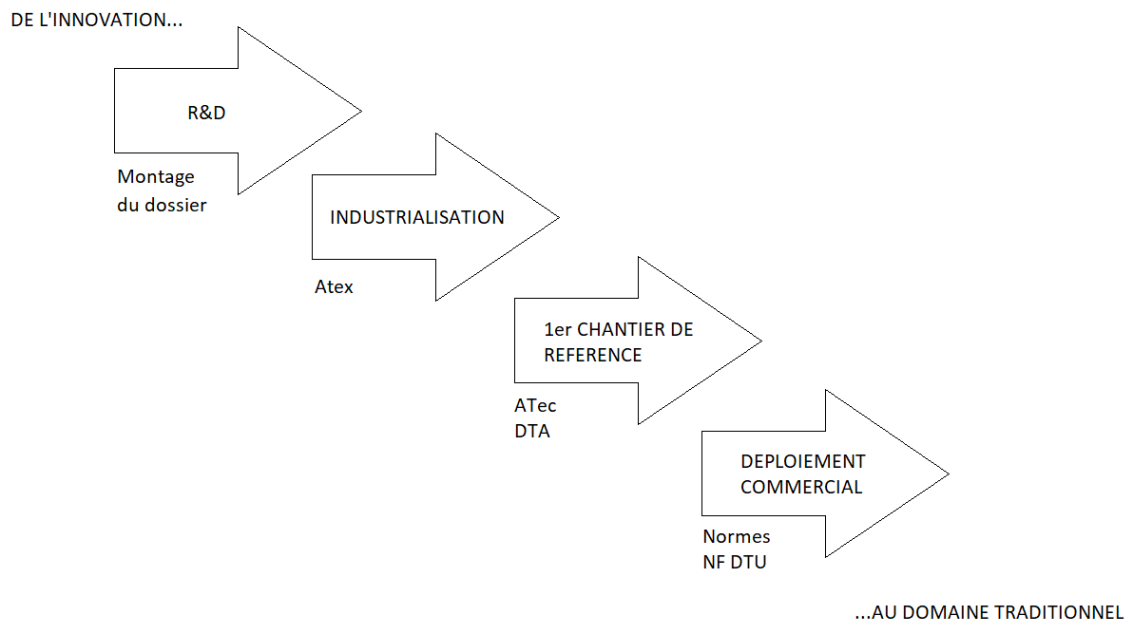


Figure 13 – Les différentes étapes du parcours de l'évaluation. Source : CSTB

<sup>4</sup> Pour les évaluations d'ATec la commission est la Commission Chargée de Formuler des Avis Techniques (CCFAT).

- Etude de cas ATex – le produit FLEXBRICK®.



Il s'agit de modules flexibles en céramique pouvant être utilisés en façade, toiture et sols. Ce produit a conquis le marché espagnol dont il est originaire. Cependant, sa fiabilité n'est pas reconnue sur le marché français par faute de **référentiel valide en France**. Son utilisation est freinée car il ne peut pas être assuré. La maille de céramique est assimilée à **une Technique Non Courante (TNC)**. De là, le bureau de contrôle doit émettre son avis sur lequel le choix de l'assurance va s'appuyer pour se décider. Or il n'y a pas de **références recevables pour le bureau de contrôle**. Pour éviter de payer une surprime ou pour pouvoir faire assurer l'ouvrage, le conseiller CSTB propose deux solutions dans ce cas. Le chargé d'affaire Qualiconsult rend compte de la discussion par e-mail à la maîtrise d'œuvre:

« L'ATex cas A s'applique pour différents projets (durée limitée dans le temps et/ou nombre de chantier limité). C'est le fabricant qui porte le coût et l'initiative de l'ATex dans l'objectif de réaliser un Avis Technique futur pour s'introduire de manière pérenne dans le marché français.

L'ATex cas B s'applique pour un **seul projet uniquement**. Le coût est porté par l'entreprise, le maître d'œuvre voire le maître d'ouvrage. Le coût des honoraires du CSTB est d'environ 15k à 20k€, à cela s'ajoute le coût des études de justification. Le coût de l'ATex d'un projet à Montpellier avait été élevé car il a fallu faire des essais de résistance au vent en soufflerie notamment. En plus de cela pour le projet d'Avignon, il faut ajouter une justification sismique à réaliser sur un simulateur, coût et délai supplémentaire. Il a déjà été réalisé un ATex cas B pour le parking à Montpellier. Le problème est que toutes les études et essais justificatifs menés par l'entreprise dans le cadre de cet ATex est **propriété intellectuelle** de l'entreprise. **On ne peut pas les utiliser** (sauf à contracter éventuellement avec la même entreprise). En résumé, il est possible de réaliser un ATex de cas B mais le conseiller CSTB alerte sur le coût et le délai important.

La **véritable bonne démarche** serait que le fournisseur se décide à mener une ATex cas A qu'elle prendrait en charge afin de s'implanter durablement sur le marché français.

Il est toujours possible de monter une réunion préalable avec le CSTB sur l'ATex (soumis à honoraires pour le CSTB) pour qu'il indique l'ensemble des justifications qu'il va demander et pouvoir déterminer le coût. » (Frédéric MAHIKIAN, 2019).

Le phasage d'une demande d'ATex disponible sur le site du CSTB est consultable en annexe A. Le prix de base pour une ATex de type B est compris entre 8 à 11k euros. Le coût d'une réunion préparatoire est de 4k euros. L'éventuelle levée de réserves est de 50% du coût initial. À cela s'ajoute les coûts de l'étude du demandeur, les essais éventuels complémentaires du CSTB et l'instruction du dossier. L'estimation faite par le chargé d'affaire pour ce projet est un total de 45-50k euros, assez éloignée de la plaquette commerciale du CSTB de 11K euros.

- Etude de cas ETN – Supracoating RLV

## Supracoating RLV

Produit d'étanchéité liquide bitumineux  
prêt à l'emploi



Ce produit permet l'étanchéité des relevés classiques, là où la flamme du chalumeau est prohibée ou dangereuse. C'est un procédé sans référentiel proposée par Siplast<sup>5</sup>, industriel dans le domaine de l'étanchéité du marché français.

L'Enquête de Techniques Nouvelles (ETN) est un document rédigé par le bureau de contrôle. Elle permet de formuler un avis sur un procédé sans référentiel connu, en analysant le risque de solidité au préalable. Les ETN réalisées par Qualiconsult sont obligatoirement vendues (offre et contractualisation) et produites par la Direction Technique Générale (DTG). Les avis formulés dans une ETN n'engagent que l'organisme tierce partie qui l'a instruite. Celle-ci ne relève pas de la technique courante et doit être validé par l'assureur. C'est une évaluation qui ne s'appuie pas sur les connaissances passées *stricto sensu*. Le produit est expérimenté de manière maîtrisée dans le chantier, le risque est considéré comme faible.

---

<sup>5</sup> <https://www.siplast.fr>

- Avis Technique (ATec)

L'ATec est l'évaluation qui permet de pérenniser l'innovation dans le commerce. Le CSTB instruit le dossier qui est ensuite transmis à la **Commission Chargée de Formuler les Avis Techniques (CCFAT)**. À l'initiative du fabricant, l'Avis Technique est ensuite consultable en ligne par tous. Le coût de l'ATec dépend du domaine visé et du type de demande. La prestation varie entre 10k euros (composant de vitrage) à 30K euros (rupteur de ponts thermiques). Le barème 2019 des prestations d'ATec est disponible sur le site de la CCFAT.

Les essais réalisés sont très complets. Le dossier à monter pour en faire la demande ne peut pas être fait aux derniers moments. En plus des essais réalisés par le demandeur, le CSTB peut être amené à les compléter. L'étanchéité fait l'objet d'ATec. Il y a de nombreux produits et techniques. L'une des difficultés pour être réglementairement valide est le domaine de validité du produit. En effet, les couches d'étanchéité doivent être compatibles entre elles, avec le support et l'isolant.

Le tableau 4 montre que sur les trois dernières années, le nombre d'ATec publiés par an est en augmentation. Le délai de la procédure est moins long. Cela témoigne d'une activité en hausse qui est accompagnée par le CSTB.

Tableau 4 – Chiffres d'activité du CSTB. Source : CSTB

	ATEX	ATec/DTA	Délai Moyen de procédure ATec/DTA	ETE
2018	113	859	7,5 mois	90
2017	132	791	8 mois	97
2016	131	779	9 mois	80

L'Évaluation Technique Européenne (ETE) est un référentiel pour l'ensemble des acteurs européens de la construction. Le document est élaboré et adopté au sein de l'EOTA (European Organisation for Technical Assessment). Le CSTB propose la prestation « ID+ International » pour l'accompagnement du fabricant dans cette démarche. Il n'y a pas eu de cas d'études pendant le stage.

### 3.2.2 Evolution réglementaire : La Loi ESSOC

La Loi ESSOC dit « Loi pour un Etat au Service d'une Société de Confiance » comporte deux piliers : faire confiance et faire simple. Pour le secteur de la construction, l'Ordonnance I vise l'allègement de la procédure de demande de **Solution à Effet Equivalent (SEEQ)** en accessibilité. L'Ordonnance II vise à réduire les coûts sur le long terme et faciliter l'innovation sur le court terme (Groupe Qualiconsult, 2019).

Le dispositif de l'ordonnance est dorénavant applicable et jusqu'à l'entrée en vigueur des dispositions de l'ordonnance II depuis le décret du 11 Mars 2019. Le Maître d'ouvrage peut être autorisé à déroger aux règles de construction dans certains domaines à 2 conditions :

- Apporter la preuve qu'il parvient, par les moyens qu'il entend mettre en œuvre, à des résultats équivalents à ceux découlant de l'application des règles auxquelles il est dérogé
- Que les moyens présentent un caractère innovant, du point de vue technique ou architectural. Des moyens sont réputés innovants dès lors qu'ils ne sont pas pris en compte dans les règles de construction en vigueur (décret)

Cette Loi a pour but d'assouplir la réglementation lorsqu'il s'agit d'innovation. Le but est de faciliter les procédures et les obtentions d'attestation. Les organismes compétents pour la délivrance de l'attestation d'effet équivalent dépendent du domaine visé. Il n'y a pas de nouveautés « techniquement » mais le procédé n'est pas cadré par une règle classique. Il y a apport d'une compensation réglementaire. Cette pratique est assez ancienne en négociation avec les commissions de sécurité par exemple surtout en existant. Lorsqu'un point n'est pas faisable techniquement des moyens compensatoires sont amenés pour justifier la dérogation.

Tableau 5 – Loi ESSOC : attestation à effet équivalent. Source : Qualiconsult.

Organismes compétant pour la délivrance d'attestation à effet équivalent	
Domaine	Organismes compétents
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécurité et protection contre l'incendie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratoires agréés</li> <li>• Organismes reconnus compétents par le ministre de l'intérieur</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lutte contre les insectes xylophages</li> <li>• Risque sismique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismes détenteurs d'un agrément de l'état prévu à l'article L.111-25 du CCH dans le domaine concerné : contrôleurs techniques construction*</li> <li>• CSTB, CEREMA</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aération</li> <li>• Accessibilité du cadre bâti</li> <li>• Performance énergétique et environnementale</li> <li>• Acoustique</li> <li>• Matériaux et réemploi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismes détenteurs d'un agrément de l'état prévu à l'article L.111-25 du CCH dans le domaine concerné : contrôleurs techniques construction*</li> <li>• CSTB, CEREMA</li> <li>• Organismes détenteurs d'un certificat de qualification (avec le plus haut niveau de compétence dans le domaine de la maîtrise d'œuvre dans le domaine concerné par la solution d'effet équivalent délivré par un organisme accrédité (COFRAC ou équivalent européen reconnu)</li> </ul>

### 3.3 Maîtriser l'innovation

#### 3.3.1 Sinistre et assurances

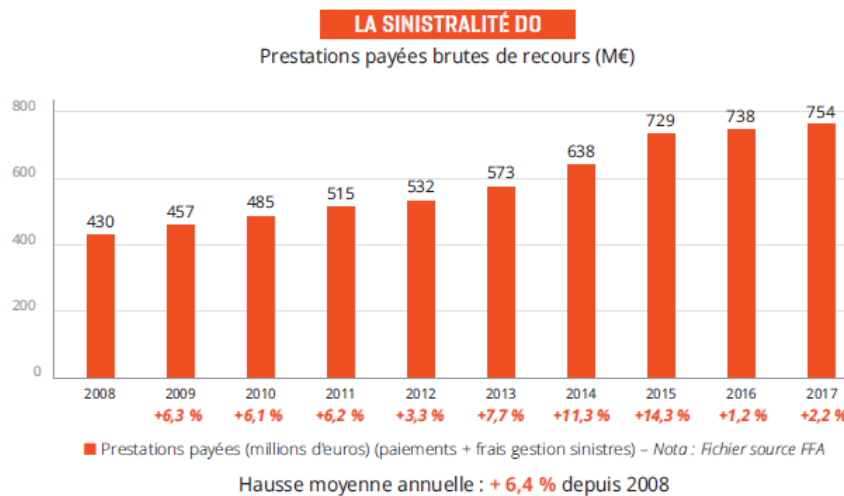


Figure 14 – La sinistralité DO. Source : FFA

Le désordre dans les constructions est difficile à quantifier. La figure ci-dessus illustre les prestations payées par les assurances de **Domage Ouvrage (DO)** en France. La sinistralité concerne tous les types d'ouvrage en allant de la maison individuelle au centre hospitalier. Faisons le point sur le rôle de l'assureur.

Il y a deux niveaux d'assurance. La première assurance concerne l'ouvrage lui-même. C'est la **Domage Ouvrage (DO)**. La seconde assurance concerne les constructeurs. C'est la **Responsabilité Civile Décennale (RCD)**. La RCD rembourse la DO lorsqu'un ou plusieurs constructeurs sont responsables du sinistre. Le constructeur doit fournir un ouvrage exempt de tout vice. C'est l'obligation de résultat.

L'augmentation de la sinistralité est liée à de nombreux facteurs. Il y a la croissance du secteur d'activité, les exigences de moyens et de résultats, le type d'opération et l'équipe de constructeurs. L'assureur n'est pas un professionnel de la construction. Il doit s'assurer que son client (le constructeur) prend un risque minimal. Il accepte d'indemniser la partie en face sous conditions :

- Il n'intervient pas en dessous d'un plancher : franchise
- Il n'intervient pas au-dessus d'un certain montant : plafond de garantie. Il n'y a pas de plafond de garantie contractuelle pour l'assurance DO.
- Enfin il intervient dans une certaine limite : exclusion de garantie

Le contrat de droit privé couvre une grande partie des risques mais pose des limites. L'innovation en fait partie. L'assureur définit une **Technique Courante (TC)** ; celle-ci est comprise dans les garanties. À contrario une Technique Non Courante (TNC) n'est pas assurable. Les garanties décennales ne varient pas selon l'assureur. Il y a application obligatoire des clauses types.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Code des Assurances art. 1243-1 annexe 1

### 3.3.2 L'Agence Qualité Construction

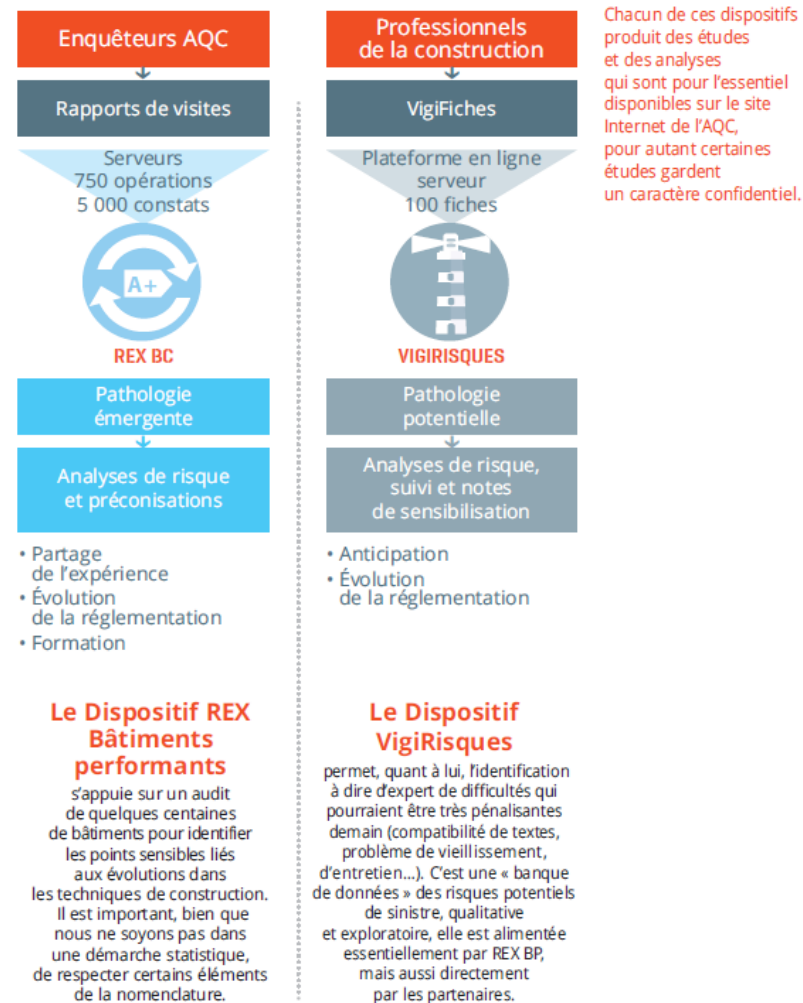
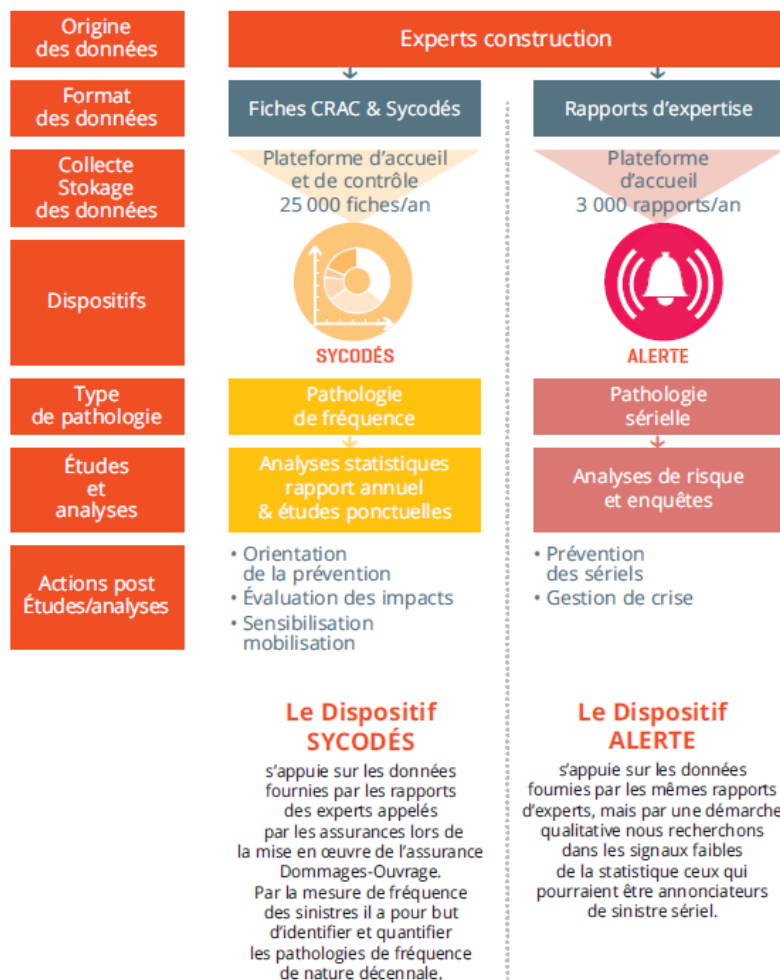
L'assureur va se fier à la sinistralité d'un produit ou d'un procédé pour juger s'il accepte d'assurer son client. L'innovation connote naturellement un risque potentiellement plus important qu'une technique traditionnelle. En effet, nous ne pouvons pas avoir de recul sur elle. La réglementation encadre donc le risque en référençant le produit et sa mise en œuvre. Nous distinguons le domaine traditionnel qui est relatif aux Techniques Courantes et le référentiel de l'innovation relatif aux Techniques Non Courantes.

Un sinistre est un évènement qui survient dans tout projet. Sa cause n'est pas uniquement liée à l'innovation en elle-même. **L'Agence Qualité Construction (AQC)** propose des observatoires afin de référencer les produits à forte sinistralité. L'observation contribue à la meilleure conception des ouvrages en amont. Il y a quatre dispositifs d'observation présentés en figure 15 : le dispositif SYCODES, le dispositif ALERTE, le dispositif REX Bâtiments performants et enfin le dispositif VigiRisques. Chacun de ces dispositifs produit des études et des analyses qui sont pour l'essentiel disponible en ligne. Néanmoins certaines études présentent un caractère confidentiel.

Les ATec ou DTA sont le support réglementaire de l'innovation. La Liste verte de la **Commission Prévention Produits (C2P)** de l'AQC examine ces procédés et les références dans la **liste verte**.

Figure 15 – Extrait de l'observatoire Qualité de la construction 2019, p6 & p7. Source : AQC

## LES QUATRE DISPOSITIFS D'OBSERVATION



Chacun de ces dispositifs produit des études et des analyses qui sont pour l'essentiel disponibles sur le site Internet de l'AQC, pour autant certaines études gardent un caractère confidentiel.



### 3.3.3 Les référentiels de l'innovation pour le contrôleur

La **Loi Spinetta de 1978** a pour objectif d'offrir une meilleure protection aux propriétaires en rendant les assurances en construction obligatoires. Tous les constructeurs sont présumés coupables en cas de sinistres résultant de l'acte de construire. Le contrôleur technique est rattaché au statut de constructeur par cette loi. À la différence des autres, il n'a pas d'obligation de résultat mais seulement de moyen. Il a fallu adapter les textes, pour dire qu'il n'est pas responsable de plein droit vis-à-vis de la MOA en dehors des missions qui lui ont été confiées. En tant que prestataire intellectuelle, il ne peut pas réparer le préjudice. Il doit faire appel à l'assureur alors qu'une entreprise pourrait réparer les dégâts elle-même.

Il est fondamental qu'il puisse se prononcer sur un ouvrage innovant à partir de références sûres. Chez Qualiconsult, c'est la **Direction Technique Générale (DTG)** qui en décide. Elle évalue le risque en se fiant à la **Liste Verte** de la Commission Prévention Produits (C2P) de l'AQC. Cette liste répertorie les innovations sous ATec en cours de validité. Elles sont considérées comme « Technique Courante » par les assureurs. La liste verte est disponible en ligne.<sup>7</sup>

L'innovation est considérée comme « maîtrisée » à partir de l'expérience à *posteriori* culturellement en France. En effet, seul l'expérience permet de connaître le comportement au vieillissement malgré les essais poussés sur le produit ou le procédé qui sont réalisés. La C2P assoie une autorité et une confiance reconnu du bureau de contrôle et des assurances. Grâce à ses publications, elle accompagne le secteur de la construction pour maîtriser les risques. La figure ci-dessous synthétise les référentiels acceptés par Qualiconsult. L'analyse de la C2P conditionne le choix de la DTG Qualiconsult pour les Règles professionnelles, DTA et les Atec.

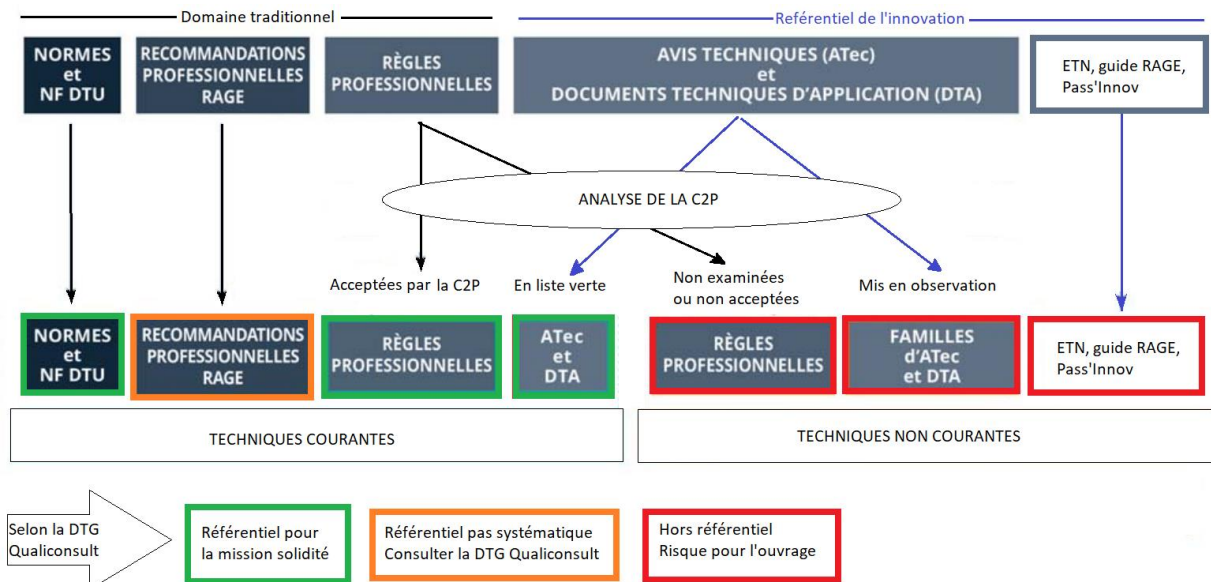


Figure 16 – Analyse de risques selon assurances et contrôle. Source : AQC, C2P et Qualiconsult

<sup>7</sup> <http://listeverte-c2p.qualiteconstruction.com/>

### 3.4 Analyse de la problématique et propositions

La matrice AFOM rassemble les points abordés sur l'innovation. Elle présente les forces de l'innovation et ses obstacles.

L'INNOVATION DANS LES PROJETS DE CONSTRUCTION		
	ATOUTS	FAIBLESSES
FACTEURS INTERNES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Originalité architecturale</li> <li>• Affranchissement des contraintes techniques</li> <li>• Contribue à l'amélioration des techniques traditionnelles</li> <li>• Défi intellectuel / Challenge</li> <li>• Contribue à la construction durable</li> <li>• Est accompagnée par la réglementation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domaine très vaste à couvrir par la réglementation</li> <li>• Procédures longues : Coûts et délais plus importants (évaluation, condition d'emploi, certifications, attestations)</li> <li>• Prise de responsabilité en cas de sinistre</li> <li>• Le frein financier</li> </ul>
	OPPORTUNITES	MENACES
FACTEURS EXTERNES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribue au prestige, à la notoriété, et à la distinction professionnelle de l'acteur</li> <li>• Contribue à l'image commerciale positive</li> <li>• Obtention de subventions pour les projets innovants</li> <li>• Les pôles de R&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractère industriel et commercial</li> <li>• Innovation jugée défavorable (Faisabilité, sécurité, pérennité)</li> <li>• Absence référentiel technique</li> <li>• Assurances (Code et contrat) : vérifier que les conditions d'assurances soient respectées</li> <li>• Solution alternative relevant du domaine traditionnel plus simple à mettre en œuvre</li> </ul>

Figure 17 – Analyse de l'innovation dans les projets de construction – Matrice AFOM

Pour être acceptée et validée dans les projets, l'innovation doit se plier à la réglementation. Comme une Technique Courante, elle doit appartenir à un référentiel sur lequel l'assureur et le contrôleur se fient. Le référentiel possède différents supports en fonction de sa provenance.

L'absence de recul sur une nouveauté est le principal problème de l'innovation. L'AQC répond à cette problématique par des outils qui **référencent les sinistres** notamment en habitations : l'expérience à *posteriori*. Les données recueillies sont précieuses et **mises à jour** chaque année. Elles sont consultables sur le site internet. Le contrôleur fait confiance à la **liste verte de la C2P** pour déterminer le référentiel sur lequel il peut s'appuyer en matière d'innovation.

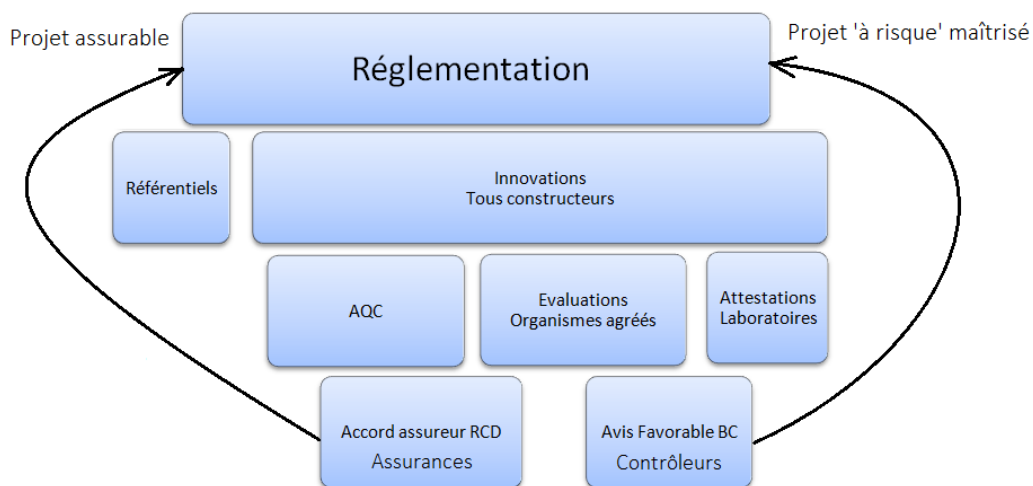


Figure 18 – L'encadrement par la réglementation : contexte

Faire référencer l'innovation est **à l'initiative** de l'acteur concerné. Il s'agit du fabricant, de la Maîtrise d'Œuvre ou de la Maîtrise d'Ouvrage. L'évaluation devra être adaptée au besoin du projet mais aussi aux objectifs de l'acteur. La difficulté est de **concilier le coût investi pour l'innovation et le retour sur ledit investissement**. Bien que les enjeux environnementaux soient pressants dans notre manière de construire, **le financement est ce qui prime pour les constructeurs**. La qualité du bâtiment est augmentée par l'innovation donc son coût est plus cher qu'un projet classique.

Le secteur du bâtiment représente 44 % de l'énergie consommée en France, loin devant le secteur des transports qui représente 31,3% (Ministère de la Transition écologique et solidaire). La politique durable est lancée à travers la RT 2012 et impose des mesures environnementales aux constructeurs. La labellisation et la certification environnementales valorisent les projets à caractère durable par des aides financières. La préoccupation principale d'un constructeur est le profit et non la durabilité. Le ministère prévoit, en plus d'inciter et de sensibiliser, de **réglementer progressivement la consommation d'énergie** des bâtiments neufs et existant (RT 2020). Le point d'équilibre entre l'exigence économique et l'exigence environnementale n'est pas encore atteint. Les exigences de résultats auront nécessairement une influence sur les exigences de moyens.

**Les sinistres peuvent coûter beaucoup d'argent** aux assurances ou aux entreprises responsables. La réglementation encadre la mission de certains constructeurs : la norme NFP-94-500 pour le géotechnicien, la NFP-03-100 pour le contrôleur technique. Dans l'article du Moniteur, Olivier Baumann évoque l'absence d'enchaînement des missions de la norme du géotechnicien qui apparaît dans 10% des manifestations de désordres entre 2008 et 2010. De nombreux bureaux d'études géotechniques ont fait faillites. La norme a été restructurée 3 fois pour faciliter son application depuis 2000. Cet exemple illustre **l'importance des révisions et du réajustement du socle réglementaire**. C'est un facteur de risque tout aussi important que les autres. La clarté et la compréhension des responsabilités de chacun sont primordiales en cas de contentieux.

Rattaché au statut de constructeur, le contrôleur **régi par la NFP-03-100** engage sa responsabilité. Son rôle est important mais il n'a pas assez de leviers d'action en cas de non-conformité d'un ouvrage sur la solidité ou la sécurité incendie. Dans de telles circonstances, son statut de constructeur le rend

**responsable de sinistres qu'il ne peut rectifier.** Dans son rôle, l'innovation est donc un facteur supplémentaire qui est susceptible d'engager sa responsabilité. Il est difficile d'adapter des normes figées dans le temps à une évolution permanente des constructions. L'engagement de sa responsabilité fait obstacle aux procédés innovants.

**De même pour la responsabilité du constructeur, l'innovation peut être dissuasive.** Cependant, il n'est pas impossible pour autant d'innover. Le budget et les moyens conséquents des grandes entreprises leur permettent de s'affranchir du frein financier. Les industriels vendent plus lorsque le produit est certifié. Le CSTB est un point de référence majeur en France. Il est plus simple pour une implantation dans le marché français de passer par eux. Les essais et les études sur l'innovation impliquent des moyens matériels importants. Seuls les grands groupes possédant des laboratoires peuvent proposer des prestations d'évaluation. **L'industrie de l'innovation est un marché fleurissant** pour les grands industriels de la construction.

Pour pouvoir justifier l'innovation auprès des assureurs et du contrôleur, obtenir le support réglementaire valide peut **représenter un coût financier important pour certains.** Le rapport de cet investissement rapporté au coût total du projet peut être acceptable pour d'autres, ce qui facilite l'acceptation générale de l'innovation. Dans tous les cas, il faut s'organiser et **anticiper en amont la procédure.** Une solution alternative peut être un permis modificatif.

Nous n'avons pas cité le « pass'innovation » qui était une validation à *posteriori* de l'innovation. Depuis le 1<sup>er</sup> Septembre 2017, il n'est plus possible d'y avoir recours. Son avantage était de la cadrer rapidement en un délai de 6 à 12 mois après remise du dossier<sup>8</sup>. L'évaluation était moins contraignante et poussée qu'un Avis Technique. En 2014, Nathalie Levray illustre dans son article la méthode d'évaluation à *posteriori* par les pathologies des installations photovoltaïques. Elle souligne le coût des sinistres enregistrés 5 à 10 fois plus chers que l'installation. Cet exemple montre l'avantage de se fier sur l'expérience ou sur des essais très complets pour limiter les risques mais les démarches sont longues et coûteuses. Pour s'adapter aux besoins d'évaluation, des validations à *priori* existent. Il s'agit principalement des Atex et des ETN. Ces deux procédures impliquent un suivi puis un constat pour en retirer l'expérience.

Enfin prenons l'exemple des panneaux photovoltaïques. Les panneaux sur bacs acier ne sont pas encadrés par le DTU 40.35 « couvertures en plaque nervurées issues de tôles d'acier revêtues ». La révision du texte permettrait d'inclure la technique dans une technique courante pour s'affranchir des contraintes temporelles et financières d'une évaluation. Ce décalage temporel constitue un obstacle à l'innovation.

---

<sup>8</sup> [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

### 3.5 Conclusion : Les enjeux de l'innovation

**Tous les acteurs sont confrontés à des litiges avec les assurances.** Par conséquent, l'innovation proposée est et doit être encadrée par la réglementation. D'autant plus qu'elle **est en augmentation** d'après les demandes croissantes d'ATec auprès du CSTB. Les assureurs et les bureaux de contrôle veillent à ce que le risque soit maîtrisé mais la **responsabilité qu'ils engagent constitue un frein** pour eux. En effet, le coût d'un sinistre peut être très élevé.

Pour cela le support de l'innovation se traduit par des évaluations, des attestations de conformité aux normes et par l'observation de son vieillissement. Les procédures et les démarches visent à être facilitées notamment par la Loi ESSOC, article 49, à travers la première ordonnance expérimentale. La deuxième ordonnance consignera les dispositions définitives.

L'innovation est donc accompagnée par des évolutions réglementaires (nouveaux textes, modificatifs, révisions, etc.). Le décalage entre la réalité et le cadre réglementaire peut constituer un obstacle qui freine l'acceptation d'une innovation technique.

Dans la dernière partie, des chargés d'affaire de l'Agence Qualiconsult Aix-Marseille ont été questionnés pour mettre en perspective les conclusions des parties précédentes.

## 4 Mise en relief : enquête sur l'Agence d'Aix-Marseille

### 4.1 La conformité réglementaire selon un contrôleur technique

#### 4.1.1 L'Agence d'Aix-Marseille chez Qualiconsult

La figure ci-dessous présente l'équipe de contrôleurs de l'Agence Aix-Marseille. Celle-ci est séparée physiquement pour couvrir le département des Bouches-du-Rhône. Cependant, c'est la même entité. Les visites d'une agence à l'autre est fréquente pour les réunions internes. L'effectif des ingénieurs est de 19. Parmi eux il y a un spécialiste thermique.

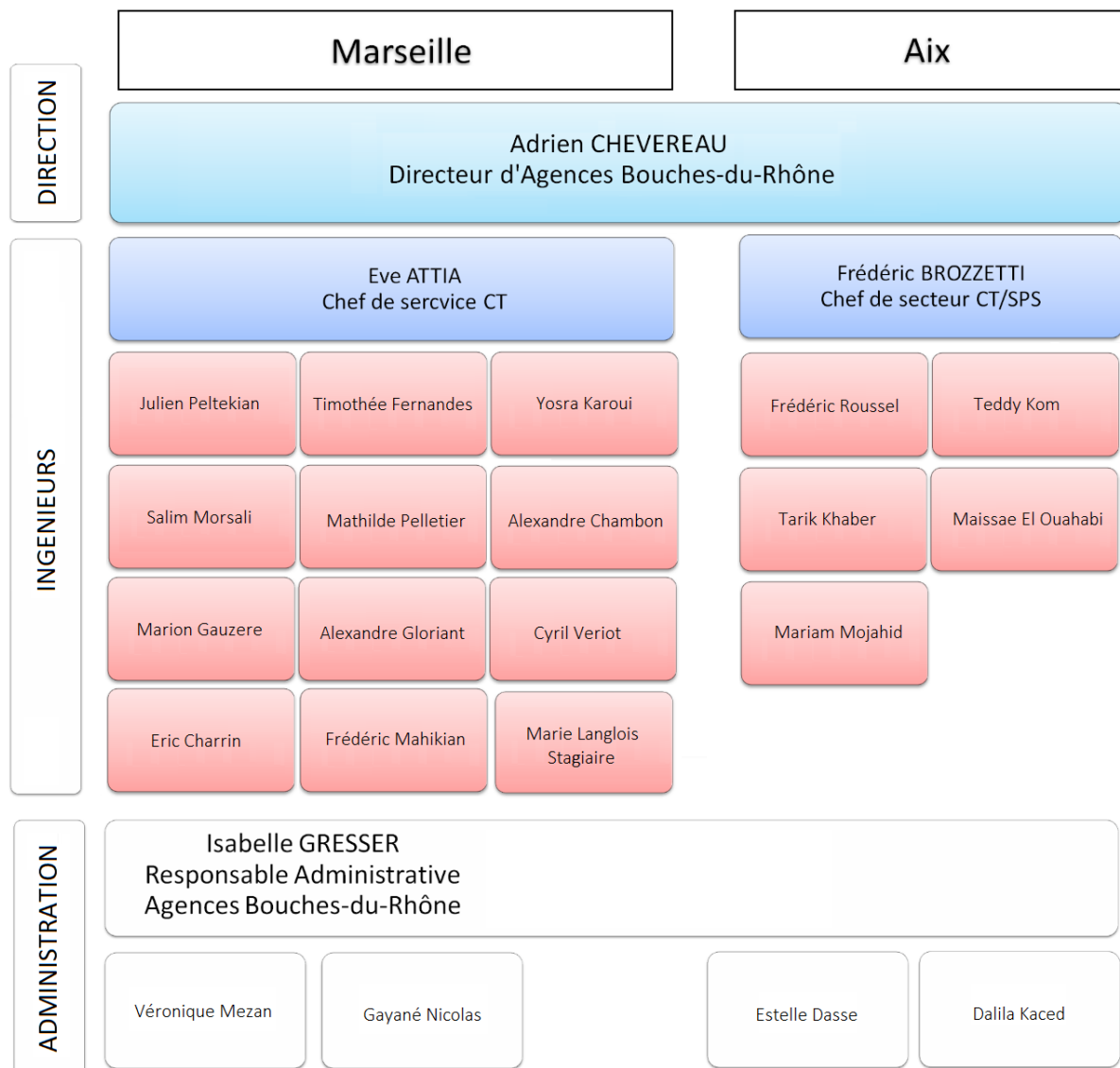


Figure 19 – Organigramme de l'agence. Source : Qualiconsult et production personnelle

#### 4.1.2 Contexte et méthode

Consulter l'avis des professionnels de l'agence m'a paru pertinent pour analyser le rapport entre l'innovation et le contrôle technique. L'enquête met en relief les conclusions des premières parties grâce au partage de leur expérience et leur opinion.

Le questionnaire a été construit au fur et à mesure de l'écriture du mémoire. Avant de diffuser la version finale, des conseils ont été pris auprès de trois contrôleurs aux profils différents. La première version a été revue par Alexandre Gloriant. Il débute dans le métier, son expérience est inférieure à 2 ans. La seconde version a été revue par Julien Peltekian dont l'expérience est avancée (10 à 15 ans dans la profession). Enfin la dernière revue a été faite par ma tutrice de stage Eve Attia qui a une expérience d'une vingtaine d'années. Ces relectures m'ont permis de corriger le fond et la forme du questionnaire. Les retours sur la durée de l'enquête et son support m'ont orientée vers une enquête en ligne.

Le site <https://www.google.com/forms/about/> est un service gratuit de *Google* facile d'utilisation. Le questionnaire a été diffusé le 07 Mai par e-mail et toutes les réponses ont été recueillies 1 mois plus tard. Les réponses ont ensuite été traitées sur un tableur *Excel*. L'enquête complète est disponible en annexe B.

## 4.2 Analyse des résultats de l'enquête

La parité est de 32% de femmes pour 68% d'hommes. La majorité des ingénieurs ont entre 25 et 29 ans. L'échantillon est jeune. L'expérience professionnelle en contrôle est donc intermédiaire. Plus de 50% de l'échantillon travaille depuis moins de deux ans chez Qualiconsult.

L'objectif de l'analyse est de dégager une réflexion vis-à-vis du point de vue de l'ingénieur. Il s'agira de mettre en perspective les réponses apportées par le mémoire et de dégager des pistes d'amélioration aux solutions proposées. Enfin, une attention particulière est portée sur le métier de contrôleur technique construction. L'ensemble des réponses est disponible en annexe C.

- Partie 1 - L'innovation en général

### 1. Pour vous, qu'est-ce qu'une « innovation » dans un projet de construction ?

La définition apportée par le CSTB rejoint celle de l'agence qui considère majoritairement qu'il s'agit de l'emploi d'un procédé ou d'un produit nouveau et donc, non référencé.

### 2. Quelles sont les conséquences d'un projet innovant comparé à un projet classique ?

Les procédures administratives plus longues sont la première conséquence sur un projet pour 53% de l'agence mais 42% pensent que le projet est plus performant.

### 3. Pensez-vous que l'innovation soit positive pour un projet ?

100% de l'agence pense que l'innovation est positive pour un projet. Les raisons sont la stimulation intellectuelle à 74%, l'écoconstruction et la performance énergétique à 42%.

- Partie 2 - Innovation et référentiel réglementaire

### 4. Qu'est-ce qu'un projet à caractère innovant ?

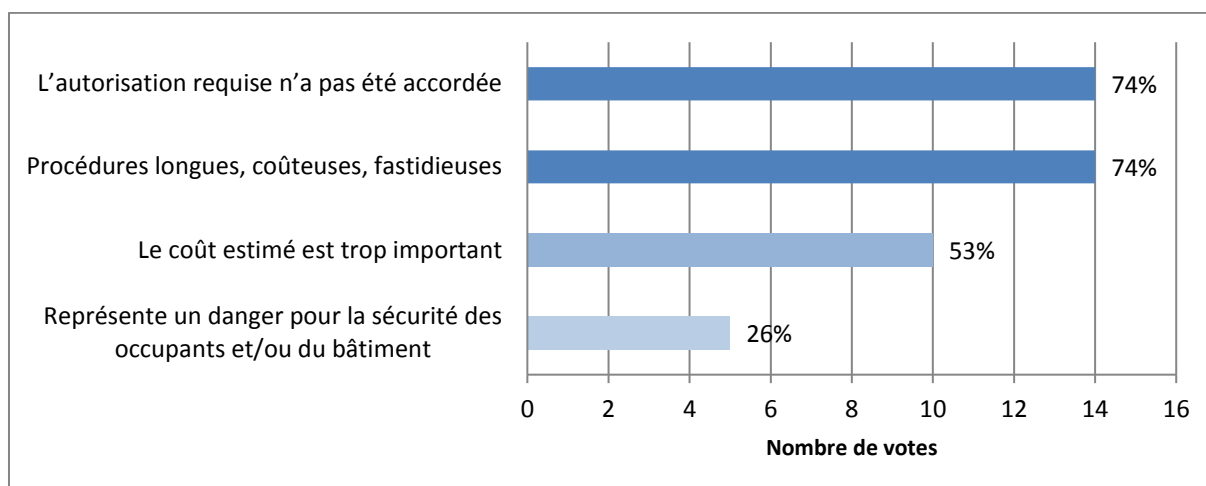
Un projet à « caractère innovant » connote la même chose pour 84% des contrôleurs de l'agence. Il s'agit de l'utilisation de matériaux atypique. 21% d'entre eux considèrent qu'il s'agit plutôt de la mixité des structures ou des matériaux.

### 5. Sur combien d'affaires à « caractère innovant » travaillez-vous ?

Seulement quatre personnes sur 19 ne travaillent pas sur de projet à caractère innovant. Trois personnes ne savent pas. Au total, il y a 63% de personnes concernées par des projets innovants. Il est intéressant de constater que 89% pensent que ces projets ne se réalisent pas, dont 5% sont partagés entre oui et non.

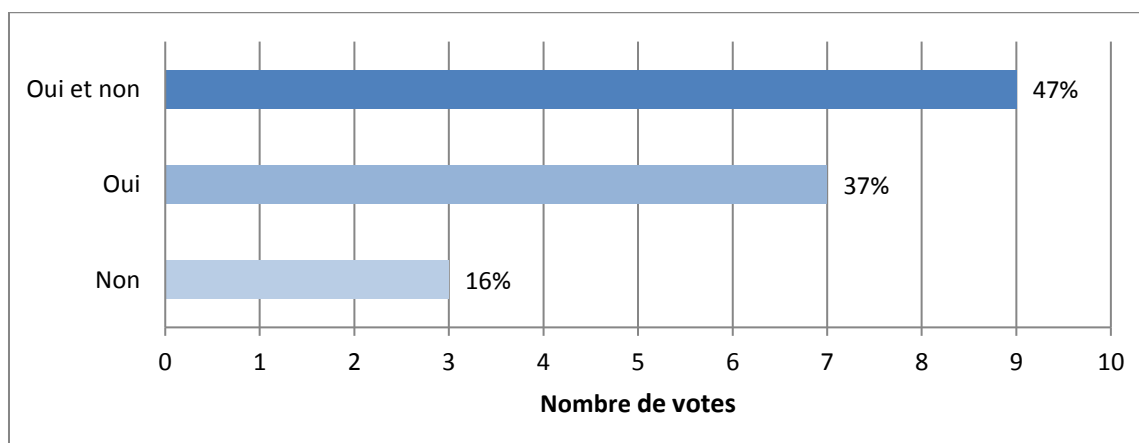


## 7. Quelles seraient les causes qui contribuent à la non-réalisation d'un projet innovant ?



Cette question met en évidence la mauvaise anticipation d'une innovation ; d'une part sur le coût et le délai qui n'ont pas été pris en compte et d'autre part pour la partie technique qui n'a pas été suffisante pour recevoir un avis favorable de la commission. Un accompagnement méticuleux par un conseiller peut contribuer à la réussite d'une évaluation en orientant les acteurs dans la bonne direction.

## 8. L'innovation est-elle maîtrisée par le cadre réglementaire ?

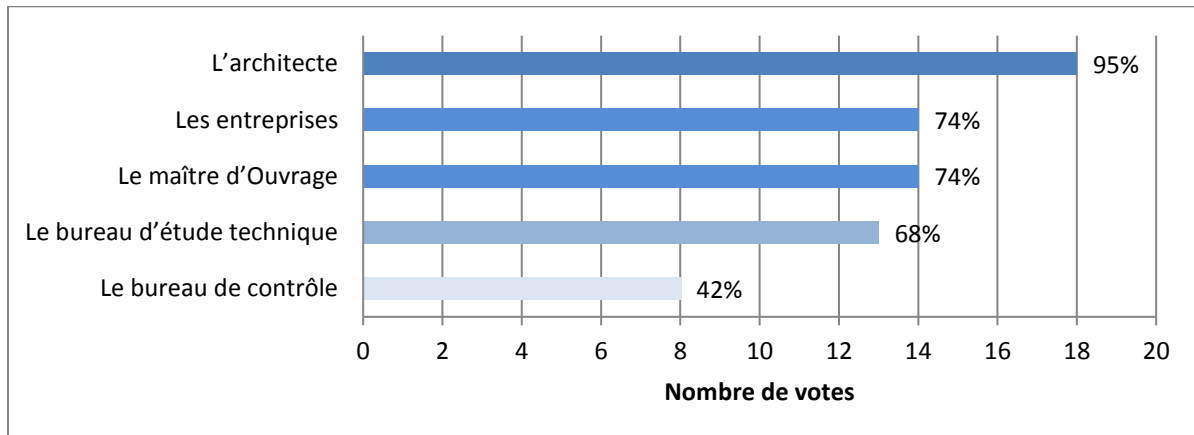


Dans le cadre réglementaire 50% de l'agence est partagée sur la maîtrise de l'innovation. On constate que certains pensent qu'une innovation implique nécessairement l'absence de référentiel sur lequel s'appuyer alors que nous avons vu qu'elle était accompagnée par le CSTB de manière assez rigoureuse. 37% partagent cet avis.

Les contrôleurs partagés entre oui et non dénoncent la rigidité réglementaire et la lourdeur des procédures. **C'est le frein financier qui ressort principalement.** Cependant, des nuances sont faites par rapport au **domaine visé par l'innovation.** Certaines sont plus accessibles que d'autres en fonction de la gravité du sinistre qu'elles pourraient engendrer. **La possibilité de réaliser une ETN n'a pas été mentionnée.** Sur la demande du contrôleur technique, la DTG de Qualiconsult peut réaliser une ETN. L'innovation est alors encadrée par cette dernière.

- Partie 3 - Les acteurs de la construction et innovation

## 10. Qui à intérêt à innover ?



« Prestige, notoriété, distinction professionnelle »

La motivation professionnelle et la stimulation intellectuelle sont les réponses de la majorité. 42% de l'agence de Qualiconsult seulement perçoivent un intérêt à « innover ». Dans les réponses, le **bureau de contrôle n'est pas à l'initiative des innovations**. De plus, **il n'est pas non plus l'administrateur des procédures d'évaluation**. Parmi les 42% de oui pour le bureau de contrôle, l'implication dans le projet est l'argument avancé. Le rôle d'accompagnement du contrôleur va au-delà des missions dictées par la NFP 03-100. La coopération pour la réussite d'un projet prend le pas sur les « missions » *stricto sensu* qui décrivent que le contrôleur ne peut pas donner de conseil un ouvrage. En effet, il ne propose pas des solutions, il les « évoque ».

Il faut remarquer que les organismes de recherches et développement comme le CSTB sont des organismes publics. Ils ne recherchent pas le profit financier. Cependant, ils peuvent être sollicités pour effectuer de la recherche et du développement pour des entreprises privés.

L'innovation ne peut être entreprise finalement que par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre à la conception d'un projet. Ils choisissent les matériaux et les techniques à utiliser.

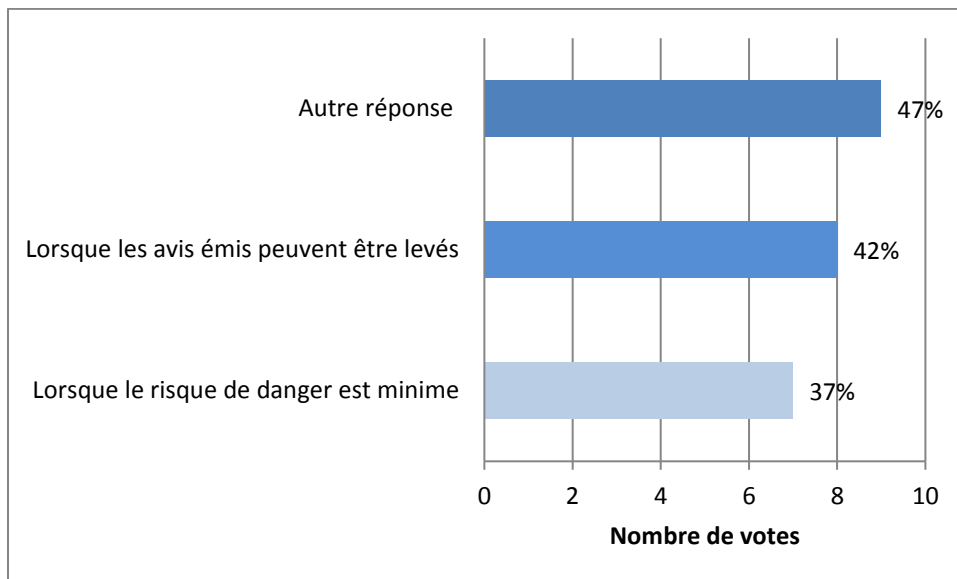
- Partie 4 - La conformité d'un projet

#### **11. Pourriez-vous donner votre définition de la « conformité » dans un projet de construction ?**

« [Le] respect de l'ensemble des normes et règles de l'art [...] assure la sécurité et le confort des utilisateurs [pour répondre] à un texte réglementaire »

Cette question a pour objectif de saisir la nuance des contrôleurs les uns les autres sur leur conception de la conformité. Dans les réponses apportées, la notion de respect des règles est illustrée par la validation de pièces écrites par un organisme agréé. Les règles doivent être valides (reconnues et fiables dans le temps). A l'inverse l'une des réponses met en avant la sécurité. La « conformité » est peu variable d'un contrôleur à l'autre. Cependant, c'est l'analyse de risques de chacun qui déterminera l'avis sur l'ouvrage.

## 12. En tant que contrôleur technique, pour vous un projet conforme c'est :



L'agence Qualiconsult pense à 42% qu'un projet est conforme lorsque les avis peuvent être levés et à 37% qu'un projet est conforme lorsque **le risque de danger** est minime. Cette question met en lumière l'adéquation entre le rôle du contrôleur et le livrable qu'il doit fournir. Les difficultés de coopération sont liées aux remarques que fait le contrôleur. Le livrable étant un élément important pour l'assurabilité de l'ouvrage, les acteurs peuvent exercer une forme de pression. Le contrôleur doit remettre un rapport vierge dans la mesure du possible pour son client. Cependant, les cas réels vus en stage ont révélé des situations compliquées pour lever les avis suspendus ou défavorables avant la date de livraison prévue.

Dans les autres réponses 47% pensent que :

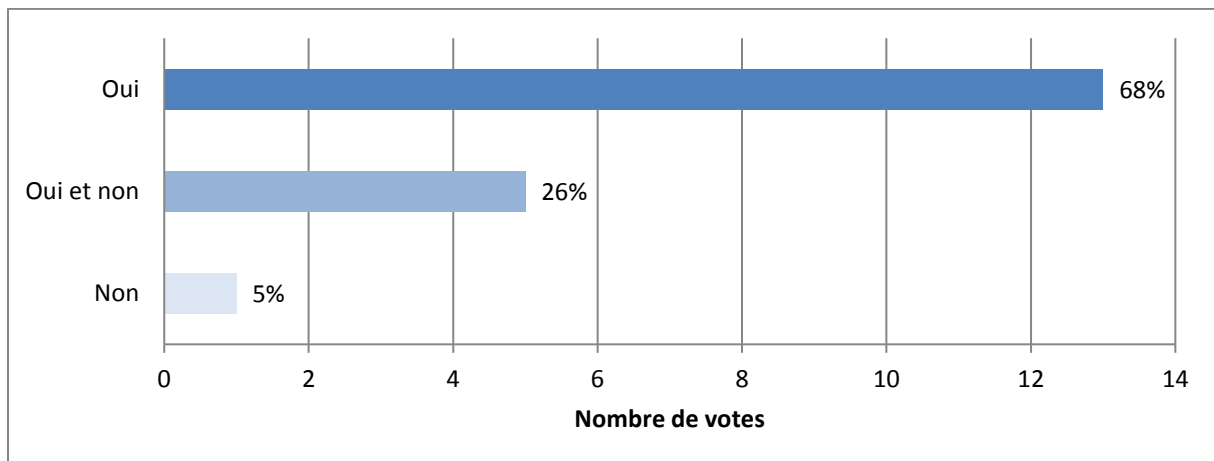
« Lorsque que le projet répond aux règles de la construction qui sont instaurées (sauf dérogations ou investigations complémentaires par un organisme agréé) ». « Le terme projet conforme n'a de sens que si l'on mentionne par rapport à quoi ». « Quand un projet répond aux textes réglementaires ».

Comme spécifié dans la NF P036100 qui réglemente la profession de contrôleur technique, son avis sur l'ouvrage n'a de sens que lorsqu'il est émis par rapport à un référentiel.

« Le risque de danger c'est un pléonasme ! »

Cette remarque me permet de revenir sur la définition des termes employés. Le danger constitue une menace, un risque pour quelqu'un. Le risque est un danger probable auquel on est exposé. Cette remarque illustre l'importance que l'on donne au mot, notamment dans les textes réglementaires. Cette mauvaise formulation n'a pas fait obstacle à la compréhension globale de la réponse proposée.

## 16. Vous considérez-vous comme un acteur primordial dans la mise en conformité d'un projet ?



« Notre rôle est de veiller sur l'application des règles et des normes afin d'éviter tout risque. »

Le contrôleur technique possède une maîtrise réglementaire importante. La vision de l'ensemble du bâtiment lui permet d'apporter des solutions pertinentes. Le suivi d'un grand nombre d'affaires justifie son expertise globale. Cependant, son rôle est dépendant des relations qu'il entretient avec les autres acteurs comme le présente la conclusion de la première partie. C'est grâce à l'appui de la Maîtrise d'Ouvrage que ses avis sont écoutés lorsque la coopération est difficile.

« Oui car nous pouvons détecter des non-conformités et non car nous n'avons pas de pouvoir décisionnel. »

Les contrôleurs sont divisés entre leurs degrés d'influence, certains se considèrent comme essentiels à l'inverse d'autres qui se sentent dispensables. Nous avons vu que le bureau de contrôle n'est pas obligatoire pour toutes les opérations de construction. Ils ne sont pas « les concepteurs » comme le souligne plusieurs chargés d'affaire. Cependant sa responsabilité est engagée comme les autres constructeurs. **Ses leviers d'action dans un projet sont très restreints** pour prévenir des risques en construction.

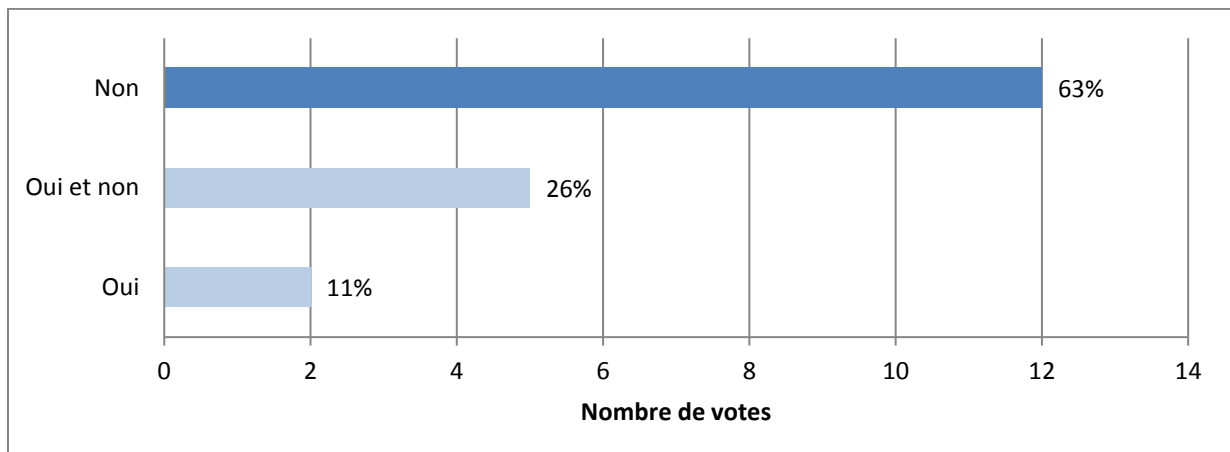
Pour mémoire, le contrôleur technique peut être le rapporteur de la commission d'Atex et donc jouer un rôle dans l'acceptation d'une TNC. Cette remarque n'apparaît pas dans les commentaires. Il ne m'a pas été possible d'effectuer un second sondage pour éclaircir ce point.

« Le métier de contrôleur technique est mal compris. »

Souvent considéré comme l'unique expert, la maîtrise d'ouvrage se repose sur lui. Il faut souligner qu'il n'est pas le **seul à devoir connaître le minima réglementaire**. La prévention des pathologies est assurée par le contrôle des acteurs sachants. Un sujet peut être contrôlé plusieurs fois. L'absence de coopération peut s'expliquer par le mécontentement des autres acteurs qui **ne saisissent pas le rôle du contrôleur technique**.

L'un des commentaires souligne qu'il existe une pression socio-économique liée au client. Cela va dans la continuité des conclusions du tableau 3.

## 17. Le contrôleur a-t-il suffisamment de leviers d'action pour faire respecter la réglementation ?



« Le contrôleur technique n'a aucun levier d'action sauf nos avis »

63% ont répondu « non » à la question en raison de la formulation des avis. Etant une tierce partie il **n'a pas de pouvoir décisionnel**. C'est sur la coopération que reposent ses leviers d'action sur le projet. Les rapports peuvent constituer des points de pression plus importants selon le type d'opération. Les assurances et les commissions de sécurité s'y réfèrent pour les ERP.

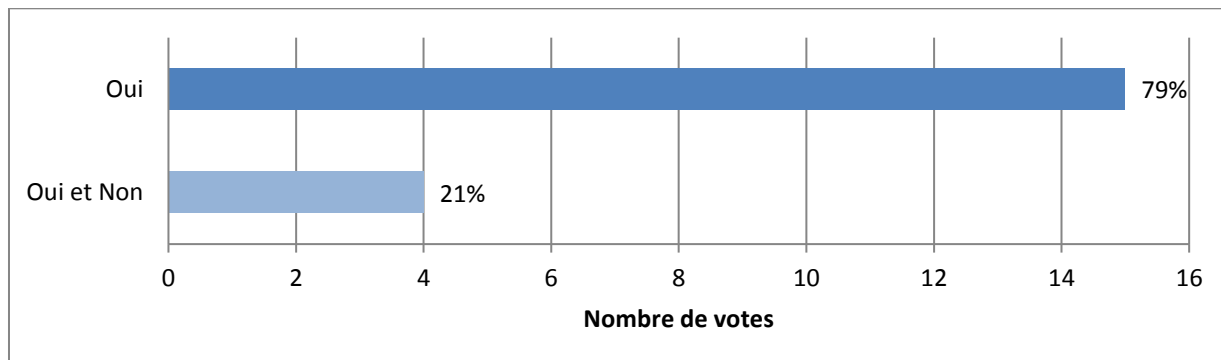
Parmi les 11% de « oui » :

« Unique moyen de pression en habitation : **rapport non vierge peut entraîner un surcoût de l'assurance** pour le MOA -> Peu d'impact en cours de chantier devant les préoccupations de coûts et délais. L'ERP du 1<sup>o</sup> groupe déroge à la règle puisque **le RVRAT conditionne l'ouverture de l'établissement.** »

En habitation, la conséquence d'un rapport non vierge produit une pression financière qui peut faire réagir. En ERP 1<sup>er</sup> groupe, la menace d'une interdiction d'ouverture est un levier d'action.

- Synthèse de l'enquête

### 18. L'innovation est-elle essentielle selon vous?

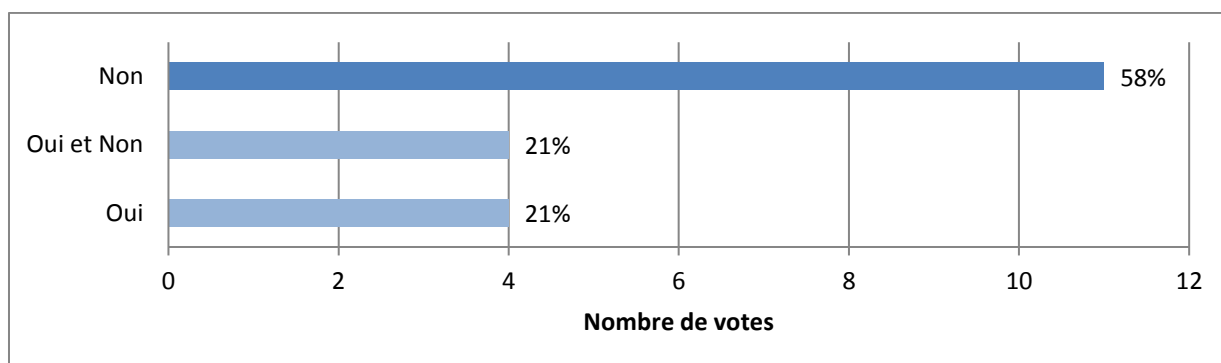


Evoluer et progresser sont les réponses de 79% de l'agence. Parmi les personnes partagées entre oui et non :

« Oui d'un point de vue personnel - Non d'un point de vue professionnel ».

Le contrôleur ne peut exercer sa mission sans référentiel. Les difficultés amenées par l'innovation ne sont pas bénéfiques pour lui individuellement : il n'est pas payé plus et est confronté à une situation atypique. Cependant, innover est inhérent à la construction alors autant l'accompagner du mieux que l'on peut. La volonté de contribuer à l'amélioration des techniques dans le secteur de la construction est l'impression globale des commentaires.

### 19. L'innovation s'oppose-t-elle à la conformité d'un projet ?

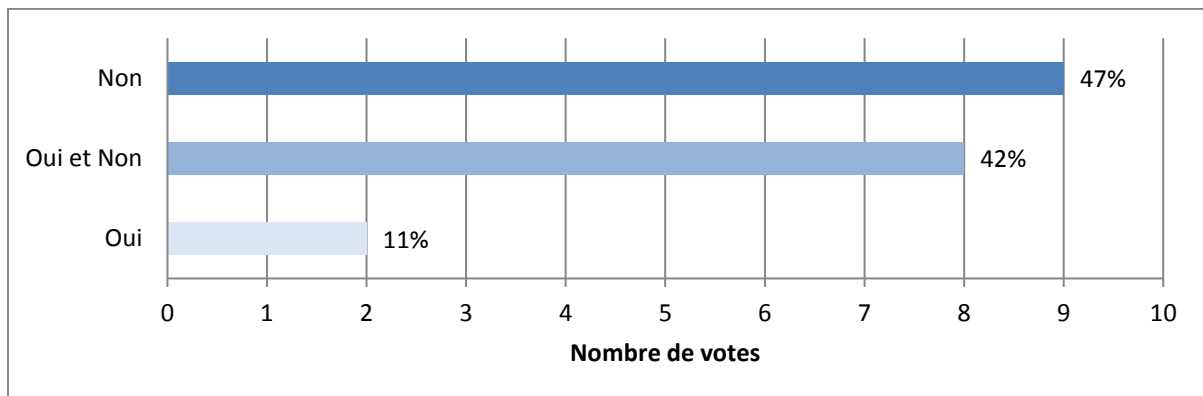


« Pas si l'innovation est encadrée par la loi. Par définition si elle est bien prévue et bordée dans les textes, elle ne s'oppose pas aux lesdits textes. »

« Si l'innovation est prise en compte dès la conception du projet et que les démarches administratives, les tests etc.. sont réalisés correctement, alors le projet peut être conforme et innovant. »

Selon les chargés d'affaires, **c'est le « vide réglementaire » qui freine l'innovation**. Lorsqu'il faut faire encadrer la réglementation par les textes, **c'est le frein financier et le délai de normalisation qui s'y opposent**. Le risque apporté par l'innovation est également mis en avant. Si un nouveau produit constitue un risque plus important il sera rejeté par la commission d'évaluation. Enfin, selon le domaine de l'innovation l'accompagnement est plus simple.

## 20. Avez-vous l'impression d'être un frein à l'innovation ?



« Oui, car nous avons souvent l'impression que les acteurs de la construction s'en remettent trop à nous pour valider les procédés d'innovation présentant des vides normatifs »

« Non, dans le bâtiment tout est innovation (du béton aux menuiseries alu en passant par les tuiles à faible pente...). Mais toute innovation doit être "prouvée". On ne peut pas prendre de risque avec la vie des gens. »

Ces deux réponses illustrent ce qui est ressorti de manière globale dans les témoignages. L'innovation est à l'initiative des autres acteurs. Le contrôleur accompagne le projet mais il se doit de réaliser sa mission en analysant les risques de ladite innovation. Ainsi il a tendance à émettre des avis « décourageants » parfois. Il n'est pas à l'origine du « vide normatif » et il n'a pas de levier pour palier cela dans son métier.





### 4.3 Synthèse de l'étude

L'analyse nous permet de dégager les atouts et les faiblesses du bureau de contrôle dans sa position vis-à-vis de l'innovation dans les projets.

<b>LE BUREAU DE CONTRÔLE</b>	
<b>FACTEURS INTERNES</b>	<b>ATOUS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collaborations et coopération</li> <li>• Expertise réglementaire</li> </ul>
<b>FACTEURS EXTERNES</b>	<b>OPPORTUNITES</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conseil</li> <li>• Expérience</li> <li>• Conviction personnelle</li> </ul>
<b>FAIBLESSES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absence de référentiel/vides normatif</li> <li>• Sociologie du projet</li> <li>• Leviers d'action du contrôleur</li> </ul>	
<b>MENACES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilité en cas de sinistre</li> <li>• Charge de travail</li> </ul>	

Figure 20 – Matrice AFOM du contrôleur technique construction

Bien que le rôle d'un bureau de contrôle soit très cadré par la NFP 03-100, les témoignages des chargés d'affaires de l'Agence d'Aix-Marseille montrent qu'un projet de construction est complexe. Pour remplir sa mission, il doit collaborer avec les constructeurs pour rendre ses livrables. Il doit être organisé pour répondre à la demande de ses clients.

Plus de 60% de l'agence travaille sur des projets à caractère innovant. Les freins de l'innovation peuvent donc être anticipés grâce à l'accompagnement du contrôleur technique. Bien qu'il n'ait pas d'obligation, il lui est possible d'en discuter avec les constructeurs. La responsabilité qu'il engage dans sa mission constitue une limite dans son intervention.

Il est le témoin de l'innovation. En ce sens, l'ingénieur contrôle technique de bâtiment émet son avis sur l'innovation à condition de pouvoir se référer à un cadre réglementaire. Il ne peut intervenir dans une quelconque facilitation de la procédure ou de la mise en œuvre.

L'enquête a été produite pendant l'écriture du mémoire. Des points n'ont pas été abordés, notamment sur l'éventuelle augmentation du risque à cause de l'innovation. Des pistes d'améliorations peuvent être apportées dans la formulation des questions. Certaines questions peuvent être supprimées au profit des sujets qui n'ont pas été abordés.

L'enquête a permis une seconde réflexion sur la réglementation dans le secteur de la construction. Cette approche a permis de préciser son rôle et l'encadrement qu'elle impose à l'innovation.



# CONCLUSION GENERALE

Les projets de construction sont cadrés par la réglementation. L'environnement professionnel dans lequel j'ai travaillé m'a permis d'échanger avec différents acteurs. Leurs partages d'expériences combinés aux données et aux connaissances acquises nous conduisent à des éléments de réponses.

Le contrôleur technique est l'un des maillons de la chaîne réglementaire de l'innovation. Il est entouré par des assureurs, des organismes d'inspection, sa direction technique, etc. Lorsqu'un sinistre se produit, les tribunaux utilisent le cadre réglementaire pour juger les contentieux. De ce fait, **l'innovation est cadrée et freinée**. La **barrière financière** est le principal frein. Chacun s'engage à réparer les dégâts auprès des assurances. Les procédures d'évaluation représentent un coût. L'autre explication est **l'absence de support réglementaire** validé par les assurances ou les bureaux de contrôle. Lorsque nous sommes hors du cadre, c'est la volonté de tous les acteurs qui déterminera les tenants et les aboutissants de l'innovation. Elle peut être ponctuellement acceptée. Lorsqu'elle est cadrée par une procédure classique, l'acceptation est générale et la procédure est simple. **Anticiper l'innovation le plus tôt possible contribue à son acceptation générale**. Enfin, un procédé ou un produit cesse d'être qualifié « d'innovant » jusqu'à ce qu'il soit cadré par un référentiel classique.

L'ensemble de l'étude portée par le mémoire nous conduit vers trois axes d'amélioration dans l'accompagnement du contrôleur technique dans un projet à caractère innovant :

- Contextualiser un projet : l'équipe du projet sont uniques. Il faut connaître les objectifs de chacun pour anticiper et pour apporter un accompagnement pertinent.
- Communiquer : la communication est le levier d'action du contrôleur technique. Il est important qu'il puisse entretenir une relation cordiale avec les autres. Il peut ainsi les guider et les orienter vers les procédures adéquates pour cadrer l'innovation.
- Se tenir informé : le secteur constructif est en perpétuelle évolution en termes de réglementation et d'innovation. Il faut donc garder à l'esprit les modifications des socles réglementaires et anticiper les solutions qui peuvent être envisagées. Le contrôleur doit savoir quelles sont les limites de sa mission pour ne pas dépasser ses prérogatives.

Les supports d'évaluation s'organisent sur des essais, des retours d'expériences et sur de l'analyse de risques. Les principales méthodes consistent à s'appuyer sur l'expérience passée. Il serait intéressant de s'interroger sur les autres méthodes d'analyse de risque comme la Méthode Organisée Systémique d'Analyse des Risques (MOSAR) par exemple.



# BIBLIOGRAPHIE

ADEME. (2019). Entreprises et Monde Agricole > Labels et certifications [en ligne]. Disponible sur : <https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/labels-certifications>

AQC. Edition 2019 du rapport Observatoire de la Qualité de la Construction de l'AQC [en ligne] Disponible sur : <http://www.qualiteconstruction.com/node/3549>

AQC. Rôle de la C2P : notamment le tableau technique courante / technique non courante [en ligne] Disponible sur : <http://www.qualiteconstruction.com/pole-prevention-produits>

AQC. Bâtiment : bien utiliser les textes de référence [en ligne]. [s.l.]: [s.n.], 2017, 6 pages. Disponible sur : <http://www.qualiteconstruction.com/node/3147>

BAUMANN. Dans 61% des sinistres géotechniques, les missions d'ingénierie géotechnique ont été arrêtées trop tôt [en ligne]. Le moniteur, 2014. Disponible sur : <https://www.lemoniteur.fr/article/dans-61-des-sinistres-geotechniques-les-missions-d-ingenierie-geotechnique-ont-ete-arretees-trop-tot.1308684>

BAUMANN. Missions d'ingénierie géotechnique: la norme restructurée pour faciliter son application. [en ligne]. Le moniteur, 2013. Disponible sur : <https://www.lemoniteur.fr/article/missions-d-ingenierie-geotechnique-la-norme-restructuree-pour-faciliter-son-application.762424>

CCFAT. Barème des avis technique 2019 [en ligne]. Disponible sur : <http://www.ccfat.fr/doc/avis-techniques/bareme-avis-technique-2019.pdf> (consulté le 01/03/19)

CEREMA. Contrôle des règles [en ligne]. Disponible sur : <https://www.cerema.fr/fr/activites/services/controle-regles-construction-leur-respect> (consulté le 01/03/19)

CERTIVEA. Certification NF HQE™ Bâtiments Tertiaires – Neuf ou Rénovation [en ligne]. Disponible sur : <https://www.certivea.fr/offres/certification-nf-hqe-batiments-tertiaires-neuf-ou-renovation> (consulté le 23/04/19)

CSTB. Rapport d'activité 2016 [en ligne]. Disponible sur : <https://www.cstb.fr/rapport-activite/2016/> (consulté le 23/04/19)

CSTB. Rapport d'activité 2017 [en ligne]. Disponible sur : <http://www.cstb.fr/rapport-activite/2017/cstb2017/chiffres-cles/4> (consulté le 23/04/19)

CSTB. Rapport d'activité 2018 [en ligne]. Disponible sur : <http://www.cstb.fr/fr/cstb/chiffres-cles/> (consulté le 23/04/19)

DGALN. Contrôle du respect des règles de construction [en ligne]. Disponible sur : <http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/controle-du-respect-des-regles-de-construction-432> (consulté le 23/02/19)

DGALN. Plaquette CRC [en ligne]. [s.l.]: [s.n.], 2009, 8 pages. Disponible sur : [http://www.doubs.gouv.fr/content/download/2220/15427/file/plaquette\\_crc\\_avril\\_2009\\_cle5a31f2.pdf](http://www.doubs.gouv.fr/content/download/2220/15427/file/plaquette_crc_avril_2009_cle5a31f2.pdf)

Direction Départementale de l'Isère. Attestations obligatoires à joindre [en ligne]. [s.l.]: [s.n.], 2018, 3 pages. Disponible sur : <http://www.isere.gouv.fr/Politiques-publiques/Amenagement-du-territoire-construction-logement-et-associations-de-proprietaires/Urbanisme/Permis-de-construire/Les-attestations-relatives-au-respect-des-regles-de-construction>

FLEXIBRICK. Qu'est-ce que FLEXIBRICK® [en ligne]. Disponible sur : <https://www.flexbrick.fr/> (consulté le 23/05/19)

Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux ERP - Dispositions générales et commentaires officiels. Champigny-sur-Marne : France-Sélection, 2015, 554 pages.

MINISTERE. Décret n° 2019-184 du 11 mars 2019 relatif aux conditions d'application de l'ordonnance n° 2018-937 du 30 octobre 2018 visant à faciliter la réalisation de projets de construction et à favoriser l'innovation. Journal officiel n°0060 du 12 mars 2019, texte n° 23

Groupe Qualiconsult. Guide méthodologique du contrôleur technique - Généralités. Carole LE BLOAS, Cyril GOISET. Communiqué à usage interne. [s.l.]: [s.n.], 2017, 35 pages.

Groupe Qualiconsult. Les attestations obligatoires à l'issue des travaux. Groupe Qualiconsult. Communiqué à usage interne. [s.l.]: [s.n.], 2013, 2 pages.

Groupe Qualiconsult. La LOI ESSOC pour un état au service d'une société de confiance et son ORDONNANCE I, présentation du 27 mars 2019, diffusion électronique. Groupe Qualiconsult, 2019.

Groupe Qualiconsult. Rappel sur des règles du CRC. Direction Technique Générale Qualiconsult. Communiqué à usage interne. [s.l.]: [s.n.], 2017, 16 pages.

INRS. Conception des lieux de travail - Obligations des maîtres d'ouvrage - Règlementation. [s.l.]: [s.n.], 2016, 86 pages.

JURIFIABLE.COM. Construction sans permis de construire : quelles en sont les limites [en ligne]. Disponible sur : <https://www.jurifiable.com/conseil-juridique/droit-immobilier/construction-sans-permis-de-construire#heading-4> (consulté le 18/02/19)

KALEGOS. Explications et généralités sur la RT2012 [en ligne]. Disponible sur : <https://www.e-rt2012.fr/explications/generalites/objectifs-interets-rt-2012/> (consulté le 12/04/19)

KALEGOS. Objectifs et intérêts de la RT2012 [en ligne]. Disponible sur : <https://www.e-rt2012.fr/explications/generalites/objectifs-interets-rt-2012/> (consulté le 12/04/19)

LEVRAY. Les pathologies des installations photovoltaïques en toiture : quand l'innovation fait dérapier [en ligne]. Le moniteur, 2014. Disponible sur : <https://www.lemoniteur.fr/article/les-pathologies-des-installations-photovoltaiques-en-toiture-quand-l-innovation-fait-deraper.1484449> (consulté le 25/07/19)

MINISTERE DE LA COHESION DES TERRITOIRES ET DES RELATIONS AVEC LES COLLECTIVITES TERRITORIALES. Respect des règles de construction [en ligne]. Disponible sur : <https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/respect-des-regles-de-construction> (consulté le 20/06/19)

MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE. Énergie dans les bâtiments [en ligne]. Disponible sur : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/energie-dans-batiments> (consulté le 20/06/19)

MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE. MINISTERE DE LA COHESION DES TERRITOIRES ET DES RELATIONS AVEC LES COLLECTIVITES TERRITORIALES. Données et études statistiques [en ligne]. Disponible sur : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/> (consulté le 02/06/19)

MINISTERE DE L'ECOLOGIE. Qu'est-ce qu'une solution d'effet équivalent ? [en ligne]. [s.l.]: [s.n.], 2018, 4 pages. Disponible sur : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/DMA%20-%20Qu%27est-ce%20qu%27une%20solution%20d%27effet%20équivalent.pdf>

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION. Repères et références statistiques [en ligne]. Disponible sur : <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid24831-cid133876/reperes-et-references-statistiques-edition-aout-2018.html> (consulté le 12/05/19)

RESEAU DES CERC. Economie [en ligne]. Disponible sur <http://www.cerc-actu.com/economie/> (consulté le 23/05/19)

SERVICE PUBLIC. Obligation d'accessibilité des ERP [en ligne] Disponible sur : <https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F32873> (consulté le 23/05/19)

BISH, BESSIERE, BREGON *et al.* Livre blanc – L'ingénierie et l'innovation. Paris : Syntec-Ingénierie, 2008, pages 1-15 & 88-100.





# TABLES DES ANNEXES

Annexe A : Phasage ATeX

Annexe B : Questionnaire

Annexe C : Résultats d'enquête



# Annexe A : Phasage ATEX

## Prix, délai, durée de validité de l'ATEX

### ATEX

Appréciation Technique  
d'Expérimentation

**PRIX DE BASE SELON TAILLE DU PROJET**  
(à titre indicatif)

**CAS A**

de **14 à 20**  
k€ HT

**CAS B**

de **8 à 11**  
k€ HT

**CAS C**

≈ **3,2**  
k€ HT

**OPTIONS**

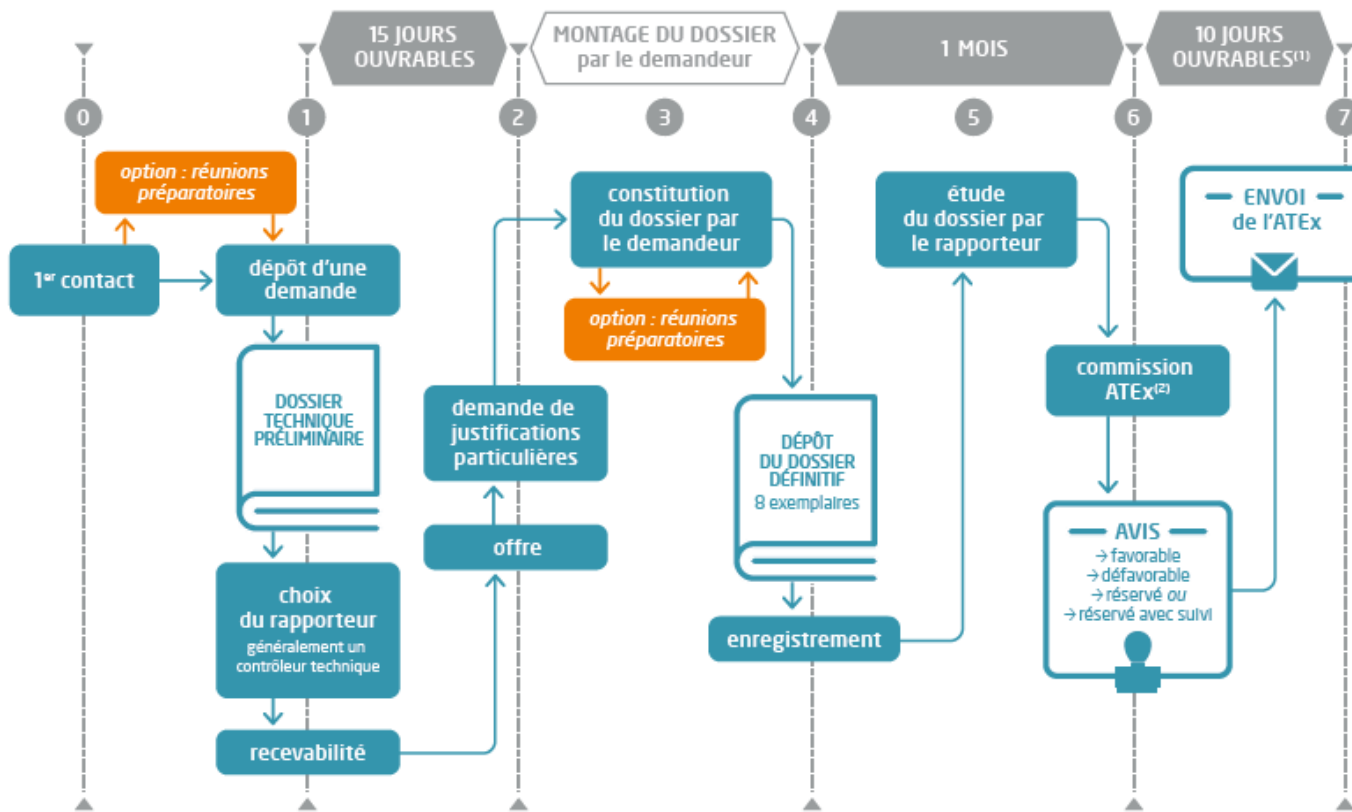
LEVÉE DES RÉSERVES

50% DU COÛT INITIAL

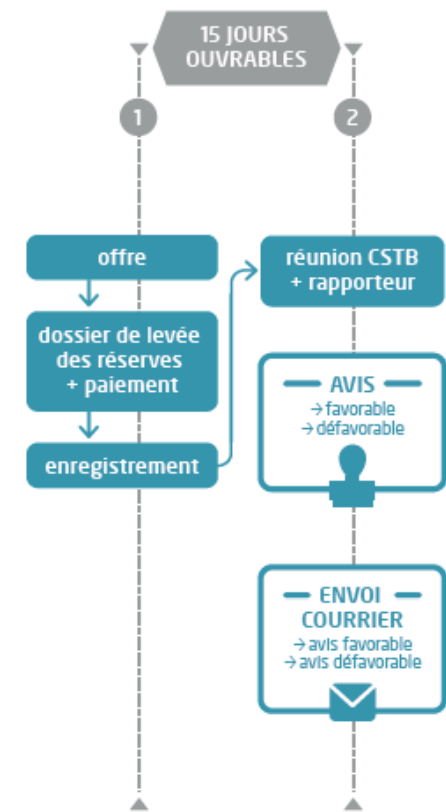
RÉUNIONS PRÉPARATOIRES

≈ 4 k€ HT

### PHASAGE ET PRINCIPAUX DÉLAIS DE LA PROCÉDURE ATEX



### PHASAGE DE LA LEVÉE DES RÉSERVES



(1) Pour l'ATEX de cas « A », ce délai s'entend après correction par le demandeur de son dossier technique.

(2) Dans le cas de l'ATEX « C », consultation d'un comité restreint.



## Annexe B : Questionnaire

### ENQUÊTE

Informations générales	
Objet	Etude sur la mise en conformité des projets de la construction
Objectifs pour le mémoire	Avoir différents points de vue Prendre du recul sur les conclusions des parties 1 & 2
Sujet TFE	« <i>La mise en conformité empêche-t-elle l'innovation technique dans les projets de la construction ?</i> »
Utilisation des réponses	Les réponses seront utilisées pour le mémoire. Elles seront anonymes et confidentielles.

### PRECISIONS SUR L'ENQUETE

- Tout d'abord un grand MERCI pour votre participation à cette enquête.
- Ce questionnaire dure environs 10 à 15 minutes maximum.
- Il y a 20 questions. Il y a 4 parties et une synthèse.
- LE QUESTIONNAIRE EST MULTI CHOIX (VOUS POUVEZ COCHER PLUSIEURS RÉPONSES)

### À vous de jouer !

Votre profil

Vous êtes :     Un homme     Une femme

Âge : < 25 ans/25 - 29 ans/30 - 35 ans/36 - 40 ans/41 - 50 ans/> 50 ans

Depuis combien de temps travaillez-vous dans le BTP

Nombre d'années d'expériences dans le métier de CT

Nombre d'année chez Qualiconsult

Nombre d'affaire en cours

## Partie 1 - L'innovation en général

1. Pour vous, qu'est-ce qu'une « innovation » dans un projet de construction ?
- ce qui caractérise l'emploi d'un nouveau matériau ou une nouvelle technique constructive
  - ce qui caractérise ce qui n'a jamais été fait avant
  - ce qui ne peut pas être réglementé par un référentiel réglementaire
  - ce qui apporte une amélioration qui n'existait pas avant
  - Autre réponse :

2. Quelles sont les conséquences d'un projet innovant comparé à un projet classique?
- La durée du projet est plus longue
  - Les procédures administratives sont plus longues
  - Le coût du projet est plus important
  
  - Le bâtiment est plus performant (acoustique, thermique, éclairage)
  - Le coût de maintenance et d'entretien est moins important
  - Autre réponse :

3. Pensez-vous que l'innovation est positive pour un projet ?
- Non, je ne pense pas cela.
  
  - Oui pour la performance énergétique = bâtiment à faible coût énergétique
  - Oui pour le confort de l'utilisateur
  - Oui pour l'éco-construction = utilisation de matériaux à faible coût environnemental, durabilité de l'ouvrage
  - Oui pour les nouveaux défis constructifs = réfléchir sur des structures jamais faites auparavant
  - Autre réponse :

## Partie 2 - Innovation et référentiel réglementaire

4. Un projet à « caractère innovant », pour vous c'est lorsqu'on fait référence à :
- Une nouvelle technique constructive. Ex. : structure
  - L'utilisation de matériaux atypique. Ex. : éco matériaux pour étanchéité, isolation, etc.
  - La mixité des structures et/ou des matériaux
  - Autre réponse :

5. Sur combien d'affaires à « caractère innovant » avez-vous travaillé ?
- Aucune
  - Je ne sais pas
  - Quelques-unes

- Cela m'arrive fréquemment d'avoir des affaires à « caractère innovant »
- Toutes mes affaires ont un caractère innovant

6. A votre connaissance, pensez-vous qu'il y ait des projets à « caractère innovant » qui ne se réalisent pas ?

C'est-à-dire le projet perd son caractère innovant pour être classique ou il n'aboutit pas du tout.

- Non, passez à la question 8. directement
- Oui
- Je suis partagé(e) entre oui et non

7. Quelles en seraient les raisons principales?

- Procédures longues, coûteuses, fastidieuses
- L'autorisation requise n'a pas été accordée
- Le coût estimé est trop important
- L'innovation représente un danger pour la sécurité des occupants et/ou du bâtiment
- Autre réponse :

8. Selon vous, l'innovation est-elle maîtrisée par le cadre réglementaire ?

- Oui
- Non
- Je suis partagé(e) par oui et non

Pourquoi ?

9. Qu'est-ce que la loi ESSOC vous évoque ?

- Aucune idée
- J'ai entendu parler de cette loi, je ne saurais pas dire en détail les points importants
- La loi ESSOC brièvement :



Partie 3 - Les acteurs de la construction et innovation

10. Qui à intérêt à innover ? Quel est son motif ?

L'architecte

Le maître d'Ouvrage

Le bureau d'étude technique

Le bureau de contrôle

Les entreprises

Autre réponse :

#### Partie 4 - La conformité d'un projet

11. Pourriez-vous donner votre définition de la « conformité » dans un projet de construction.

12. En tant que contrôleur technique, pour vous un projet conforme c'est :

- Lorsque les avis émis peuvent être levés
- Lorsque le risque de danger est minime
- Autre réponse :

13. Il existe des projets qui sont finis mais qui ne sont pas tout à fait conforme à la réglementation, c'est-à-dire dont la conformité a été compromise.

- Non, passez à la question 16. directement
- Oui
- Je suis partagé(e) entre oui et non

14. Sur combien d'affaire environs cela a été le cas pour vous ?

- Aucune
- Je ne sais pas
- Quelques-unes
- Cela m'arrive fréquemment d'avoir des affaires dont on ne peut pas lever les avis
- Autre réponse :

15. Pourriez-vous expliquer les raisons qui ont conduit à cela ?

- L'innovation
- La mauvaise conception du projet
- La mauvaise réalisation du projet par les entreprises
- L'erreur humaine
- La communication difficile entre les acteurs du projet
- Le manque de coopération
- La méconnaissance de la réglementation en vigueur
- Autre réponse :

16. Vous considérez-vous comme un acteur primordial dans la mise en conformité d'un projet ?

- Oui
- Non
- Je suis partagé(e) par oui et non

Argumentez brièvement votre réponse.

17. Pensez-vous que le contrôleur technique ait suffisamment de leviers d'action lorsque la réglementation n'est pas respectée ?

- Oui
- Non
- Je suis partagé(e) par oui et non

Argumentez brièvement votre réponse.

Synthèse

18. L'innovation est-elle essentielle selon vous?

- Oui
- Non
- Je suis partagé(e) entre oui et non

Pourquoi ?

19. D'après les questions précédentes, pensez-vous que l'innovation s'oppose à la conformité d'un projet ?

- Oui
- Non
- Je suis partagé(e) par oui et non

Argumentez brièvement votre réponse.

20. Avez-vous l'impression d'être un frein à l'innovation ?

- Oui
- Non
- Je suis partagé(e) par oui et non

Argumentez brièvement votre réponse.

FIN DE L'ENQUÊTE

Merci de votre participation



## Annexe C : Résultats d'enquête

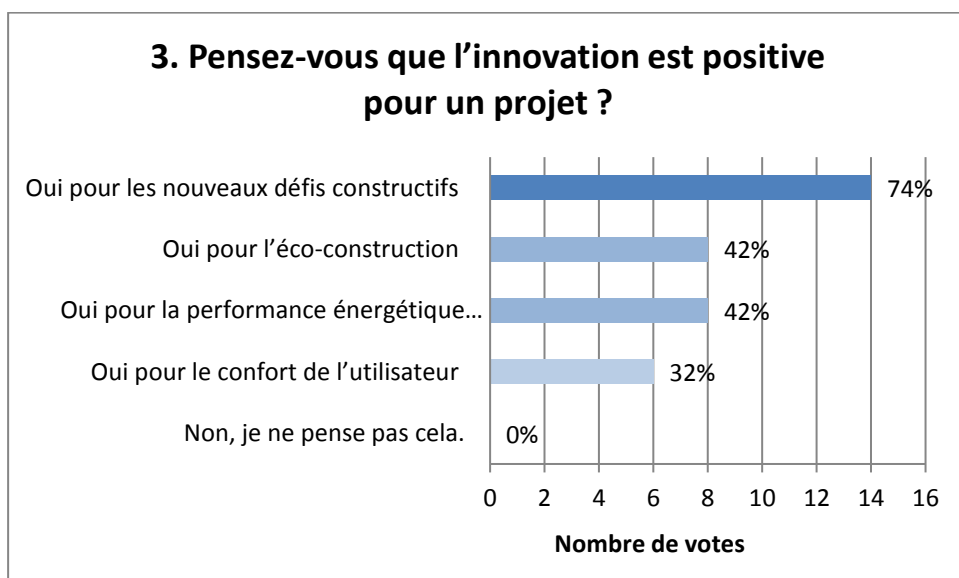
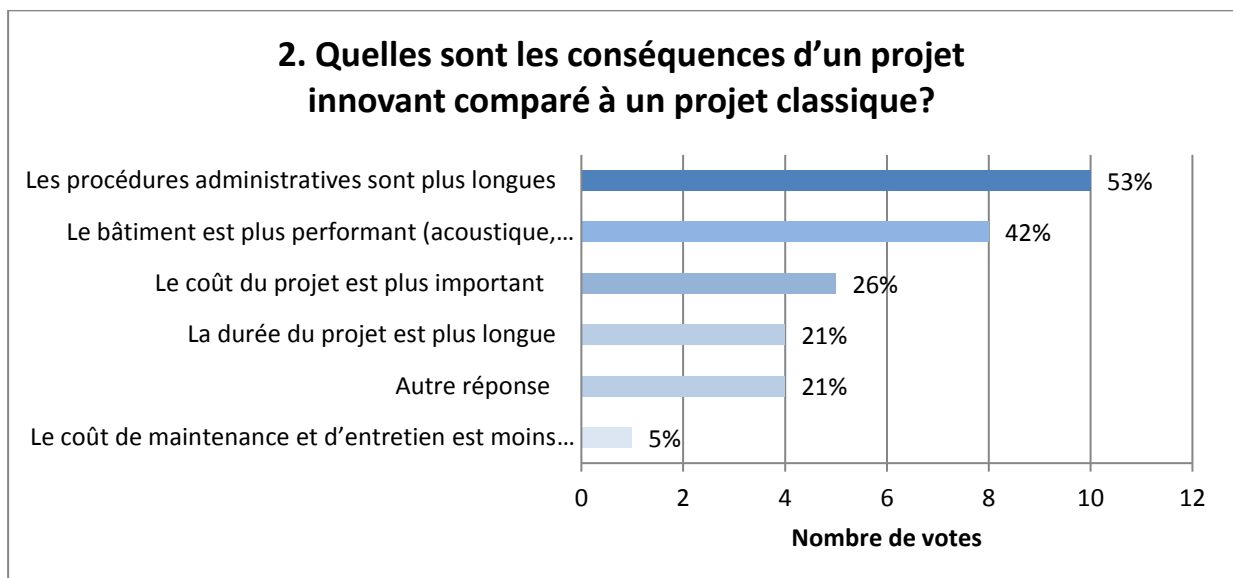
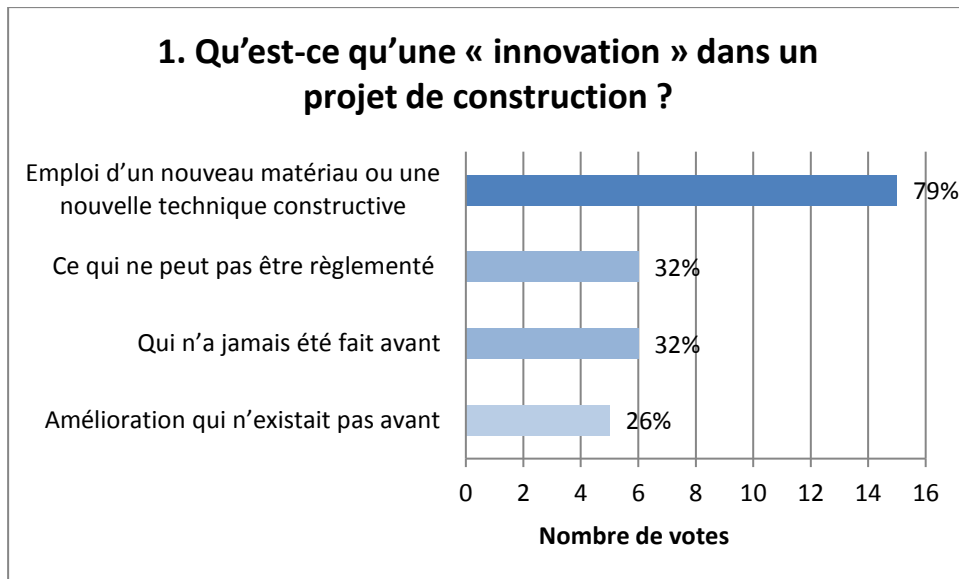
Résultats de l'enquête sur l'agence d'Aix Marseille

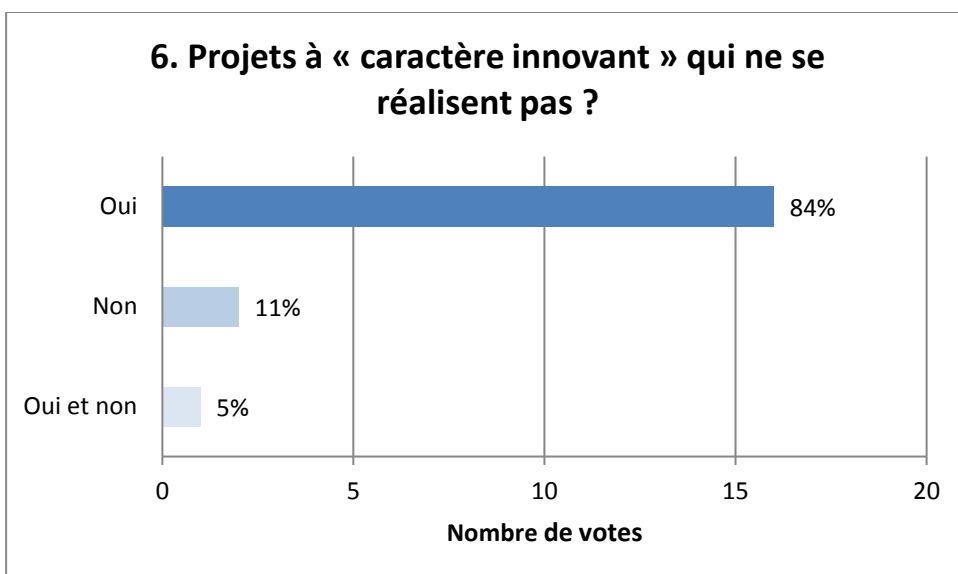
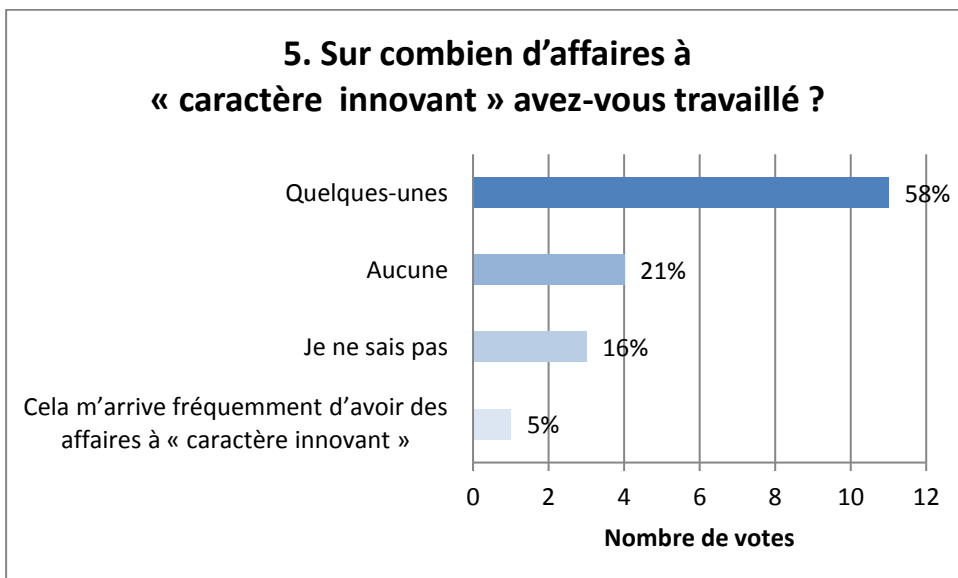
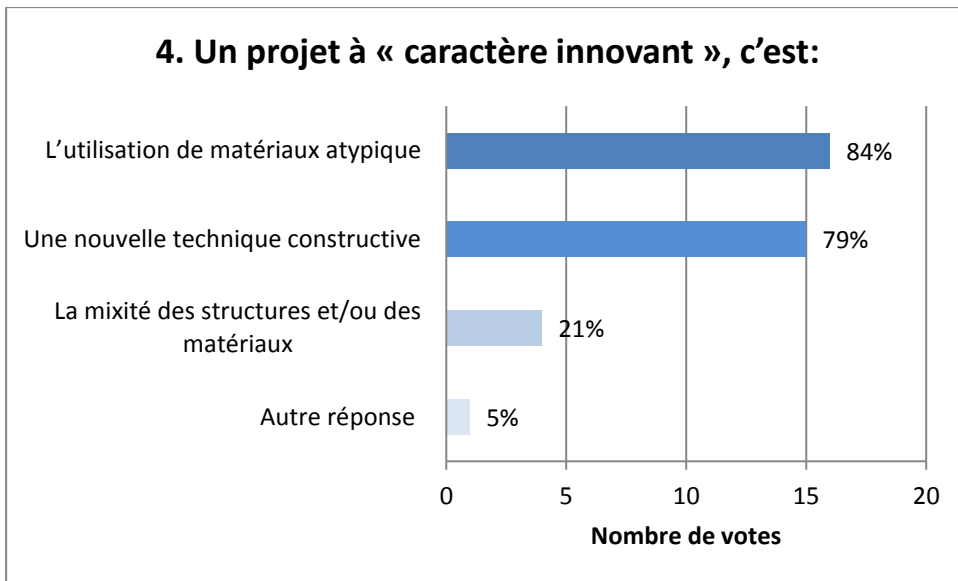
Sujet TFE : « La conformité réglementaire empêche-t-elle l'innovation technique dans les projets de la construction ? »

Les réponses ont été obtenues sur un échantillon de 19 personnes. Les réponses figurant dans ce rapport sont les questions qui peuvent être traitées statistiquement. Les autres questions ouvertes seront traitées ultérieurement dans le TFE en le croisant avec les tableaux.

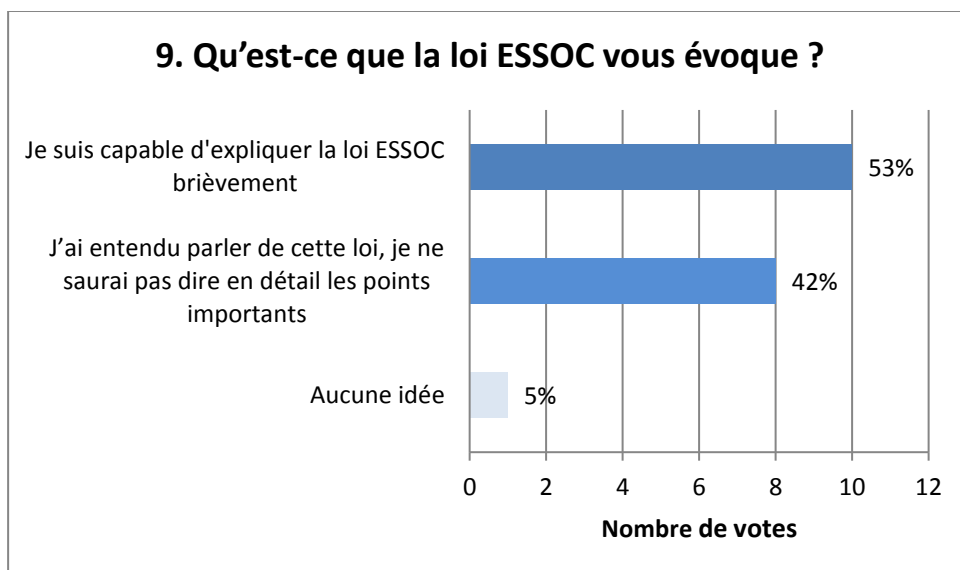
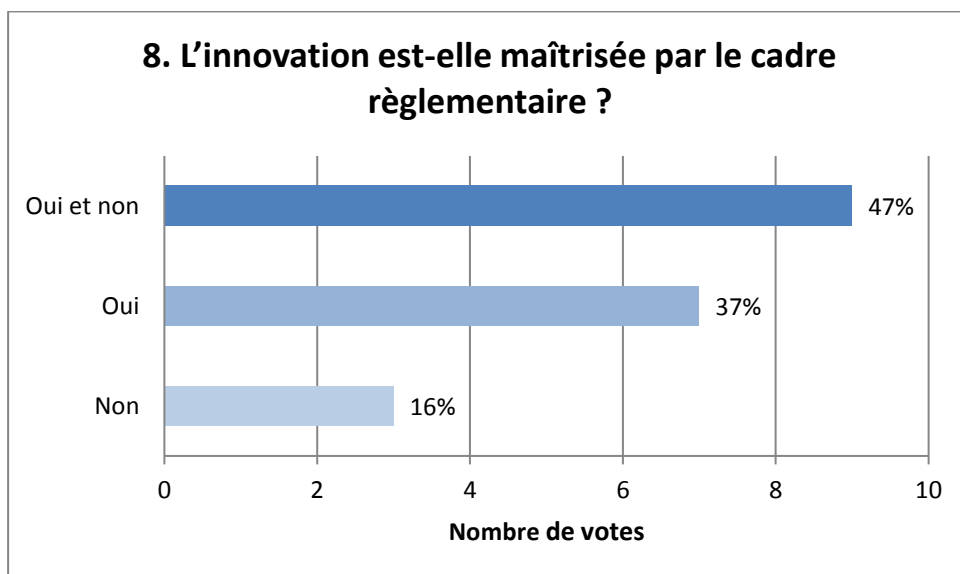
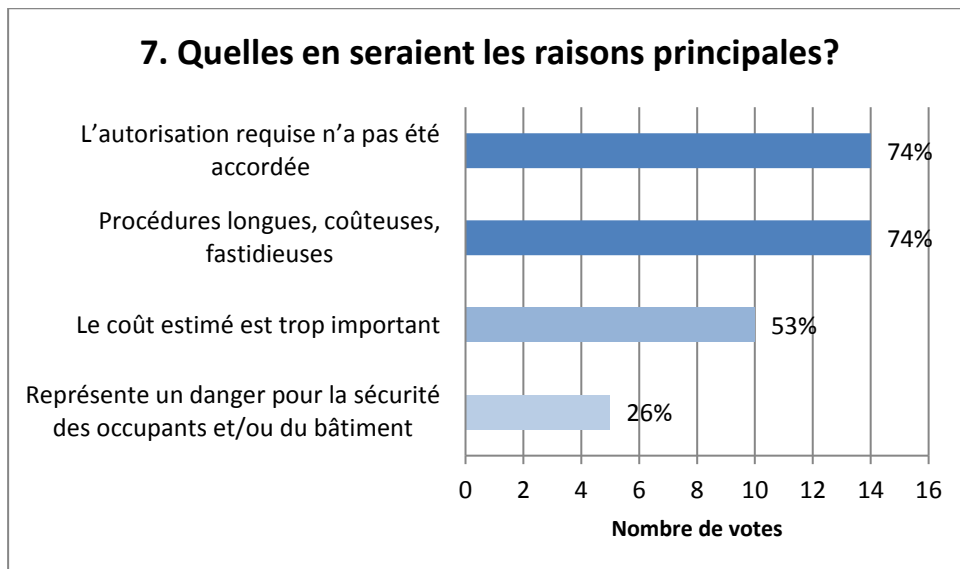
Sommaire

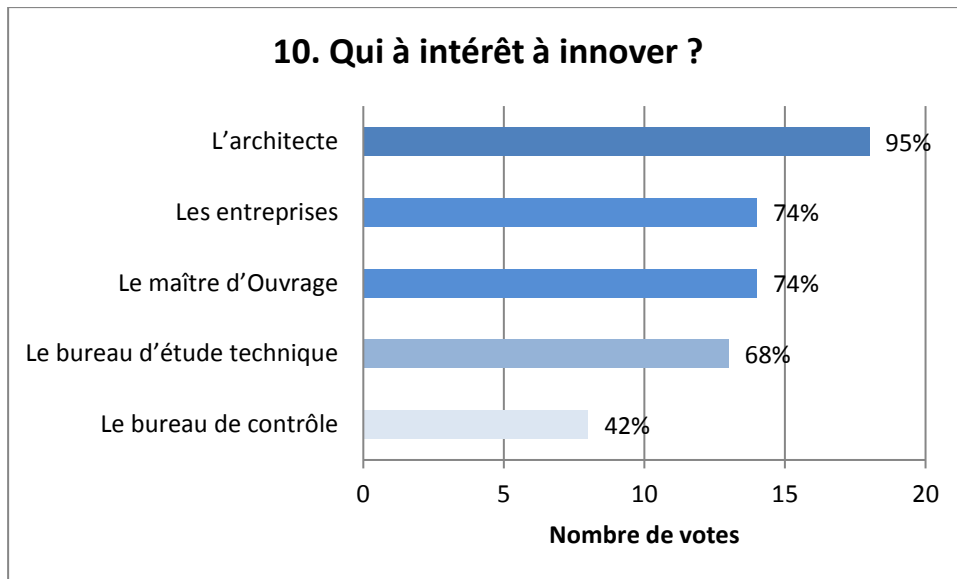
Partie 1 - L'innovation en général.....	72
Partie 2 - Innovation et référentiel réglementaire.....	73
Partie 3 - Les acteurs de la construction et innovation.....	43
Partie 4 - La conformité d'un projet .....	75
Synthèse .....	78
Profil .....	79







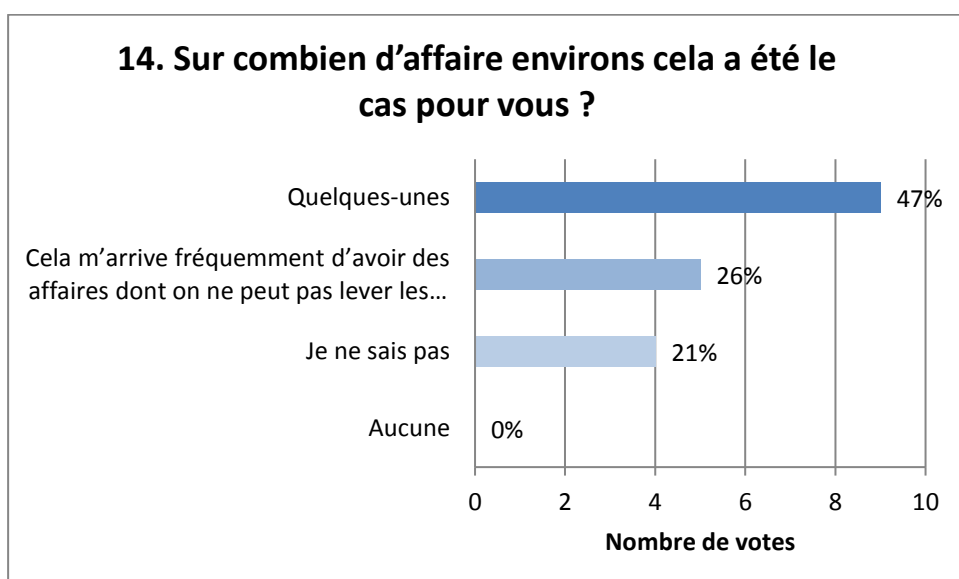
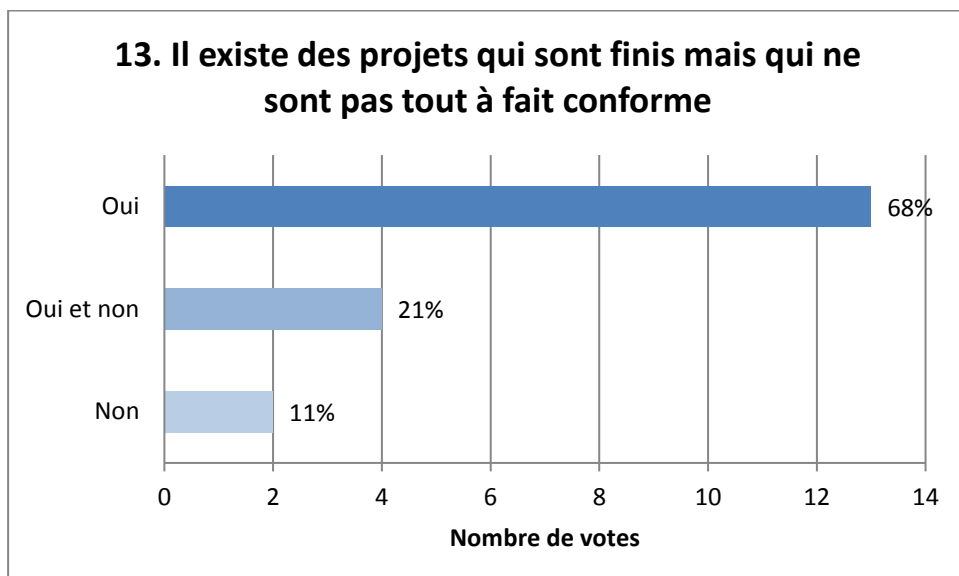
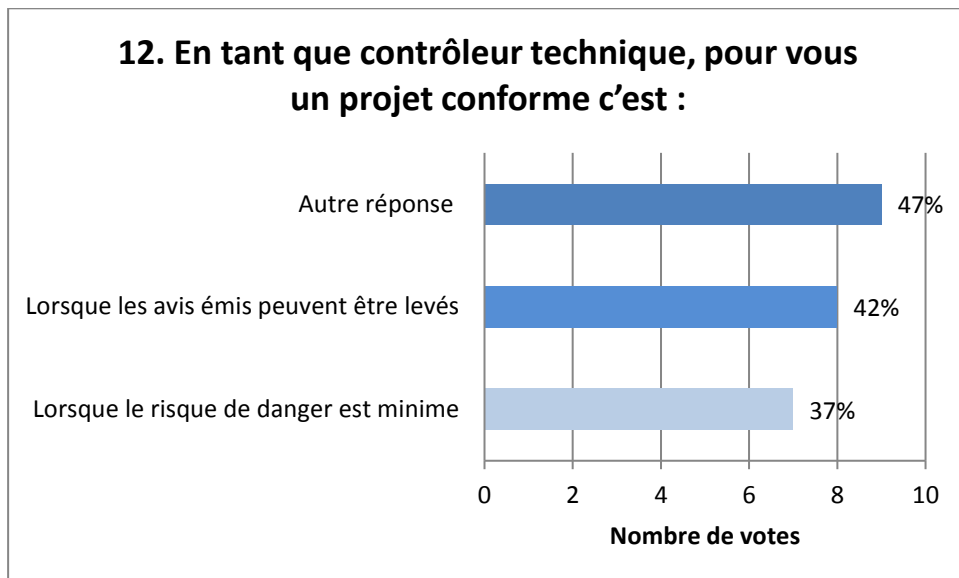


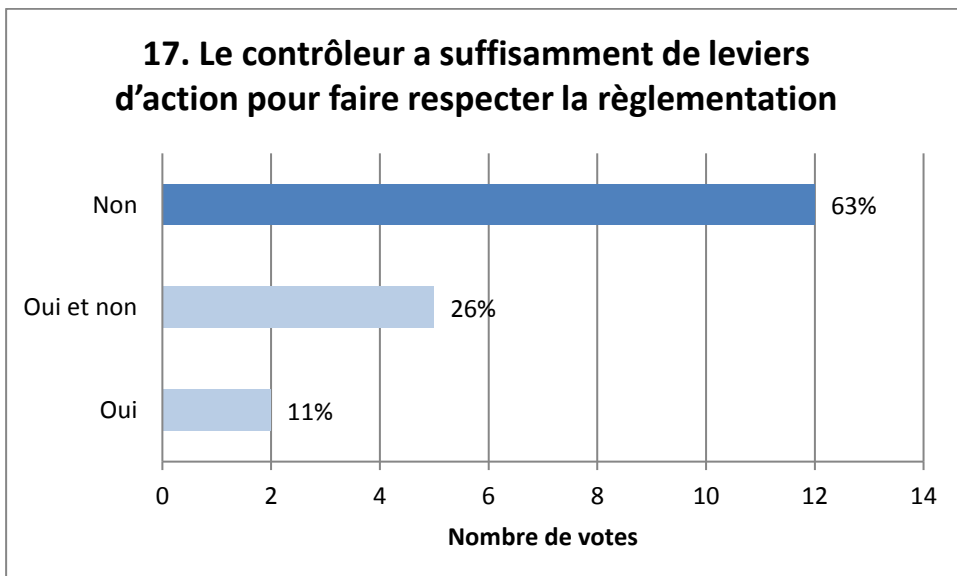
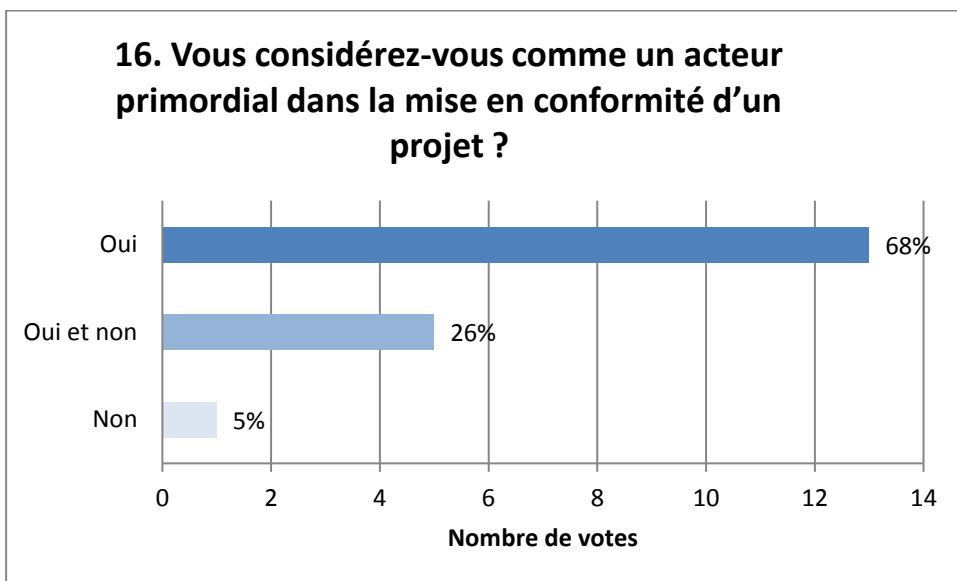
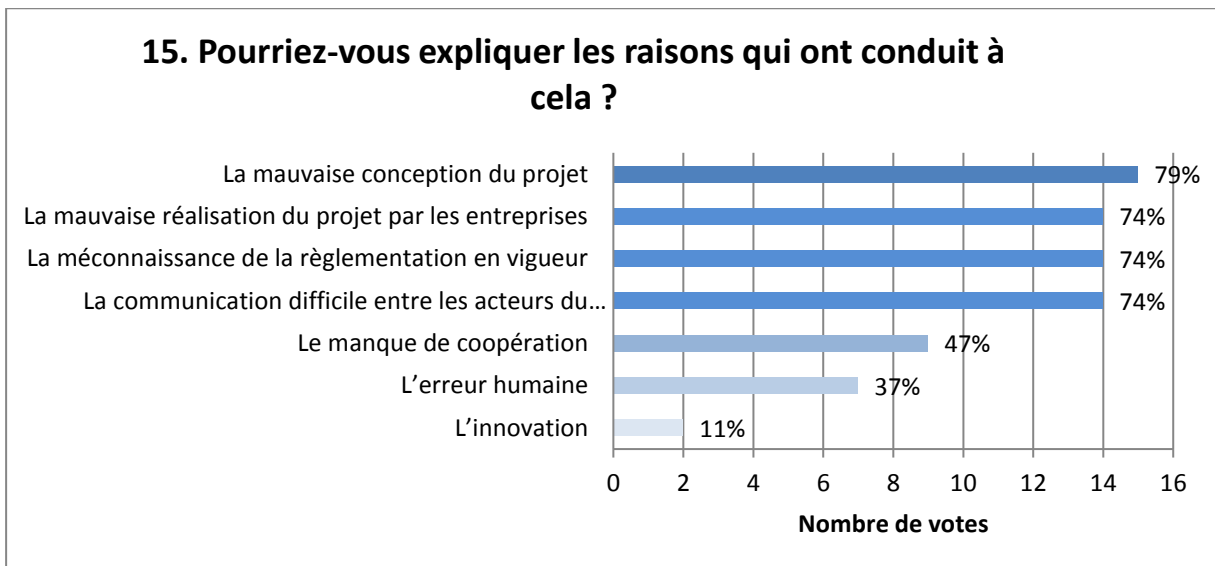


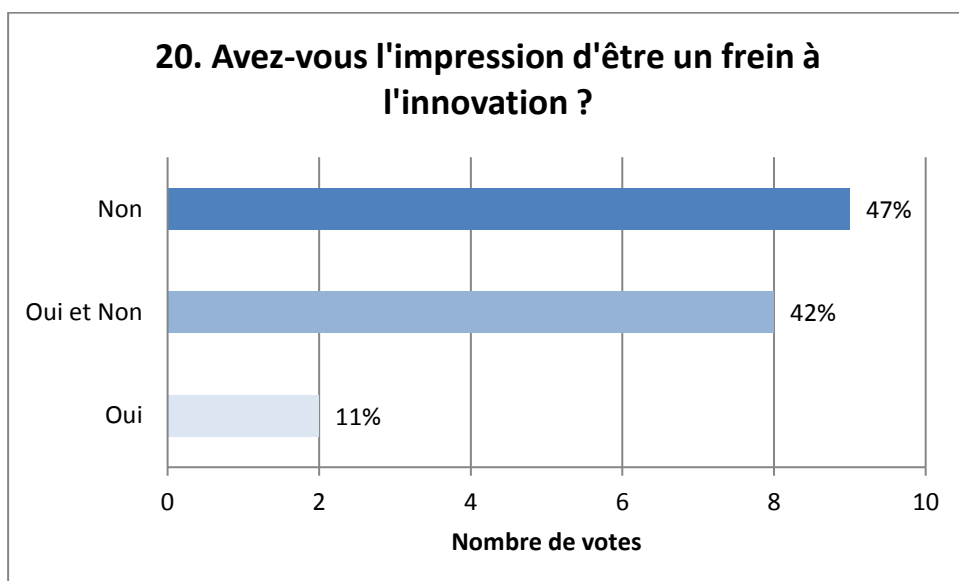
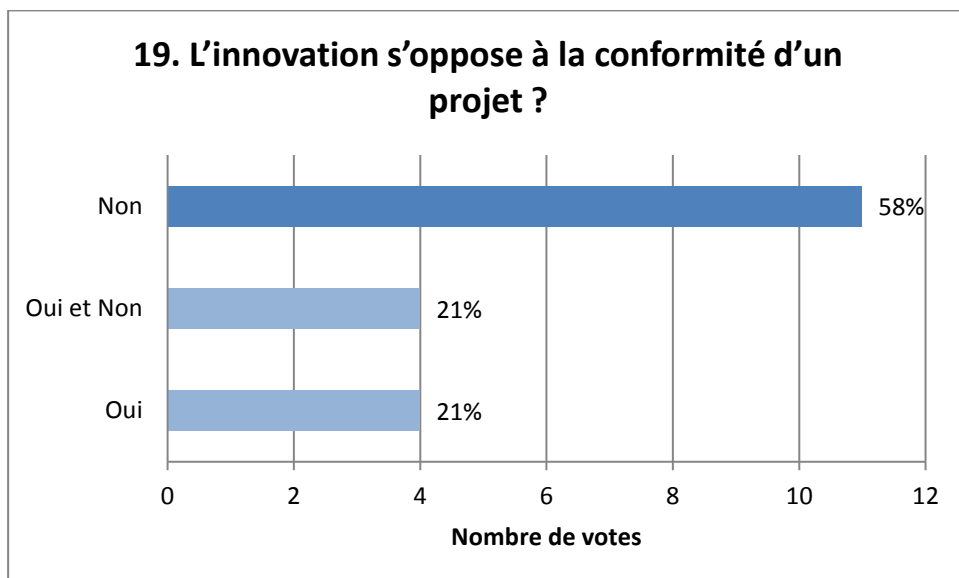
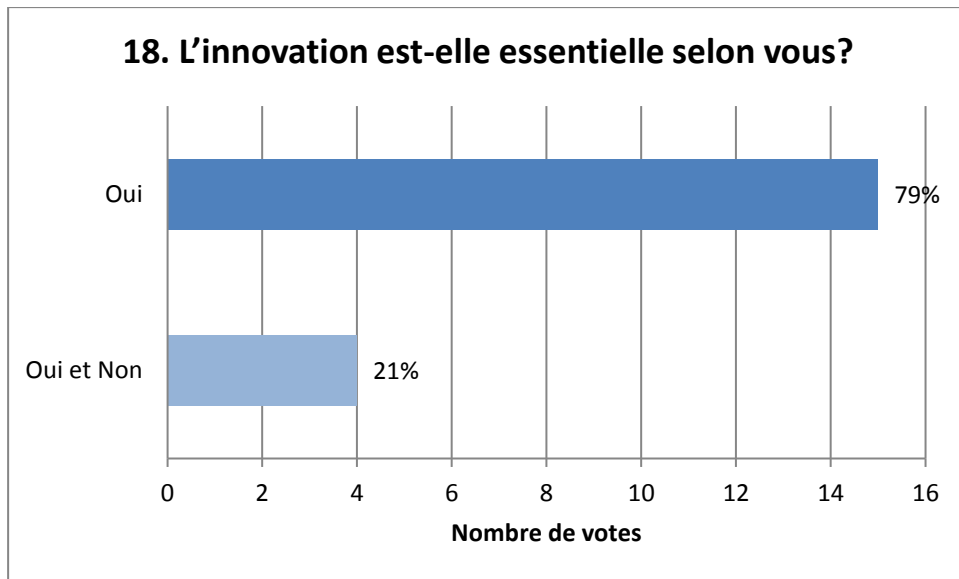
Synthèse des réponses concernant les motifs qui poussent à l'innovation par acteur :

- 1- **L'architecte** : C'est son rôle de créer et de répondre à un besoin architectural (contribution à l'art). Innover lui permet d'avoir une bonne image commerciale (prestige, notoriété, distinction professionnelle) et de se faire de la publicité en répondant à la demande : originalité, esthétique, volonté de s'affranchir de contraintes techniques, économies de surfaces. L'innovation est une stimulation professionnelle supplémentaire.
- 2- **Les entreprises** : Leur rôle est de construire. Innover leur permet d'avoir une bonne image commerciale (prestige, notoriété, distinction professionnelle) et de se faire de la publicité en répondant à la demande. C'est l'opportunité de réaliser des économies (coût et délais) et d'être à jour au maximum sur les techniques constructive.
- 3- **Le maître d'Ouvrage** : C'est l'acteur qui propose le projet à bâtir (Esprit novateur). L'innovation lui permet d'avoir une bonne image commerciale (Obtenir des subventions grâce aux certifications qui sont un gage de qualité (Projet de bâtiments plus performants par l'amélioration de la maintenance sur long terme et la durabilité des projets par exemple). L'innovation lui permet également de se faire de la publicité (Prestige, notoriété, se démarquer de ses concurrents) et éventuellement de réaliser des économies (coût et délais).
- 4- **Le bureau d'étude technique** Le bureau d'étude rend compte de la faisabilité technique. Innover lui permet d'avoir une bonne image commerciale (prestige, notoriété, distinction professionnelle), obtenir un nouveau marché et de se faire de la publicité en répondant à la demande : affranchissement de contraintes techniques, être impliqué et soutenir l'innovation. C'est une opportunité pour apprendre de nouvelles techniques et avoir une stimulation professionnelle supplémentaire.
- 5- **Le bureau de contrôle** Innover lui permet d'avoir une bonne image commerciale (prestige, notoriété, distinction professionnelle), obtenir un nouveau marché et de se faire de la publicité en répondant à la demande. C'est l'opportunité d'être à jour au maximum sur les techniques constructive en apprenant de nouvelles techniques. De même cela apporte une stimulation professionnelle supplémentaire et un gain d'expérience (gérer et éviter des erreurs).

11. Pourriez-vous donner votre définition de la « conformité » dans un projet de construction







Profil

