



**HAL**  
open science

# La performance énergétique des territoires, des quartiers et des bâtiments : quels nouveaux marchés pour le géomètre-expert ?

Valentin Gamain

## ► To cite this version:

Valentin Gamain. La performance énergétique des territoires, des quartiers et des bâtiments : quels nouveaux marchés pour le géomètre-expert ?. Sciences de l'environnement. 2020. dumas-03003192

**HAL Id: dumas-03003192**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03003192>**

Submitted on 13 Nov 2020

**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.

**CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS**

**ÉCOLE SUPÉRIEURE DES GÉOMÈTRES ET TOPOGRAPHES**

---

**MÉMOIRE**

**présenté en vue d'obtenir**

**le DIPLÔME NATIONAL DE MASTER  
« Sciences, Technologies, Santé »**

**Mention « Identification, Aménagement et gestion du Foncier »**

**par**

**Valentin GAMAIN**

---

**La performance énergétique des territoires, des quartiers et des bâtiments : quels  
nouveaux marchés pour le géomètre-expert ?**

**Soutenu le 8 Juillet 2020**

---

**JURY**

<b>PRESIDENT :</b>	<b>Monsieur Christophe PROUDHOM</b>	<b>Président du jury</b>
<b>MEMBRES :</b>	<b>Monsieur Xavier PRIGENT</b>	<b>Maître de stage</b>
	<b>Monsieur Thierry UGUET</b>	<b>Maître de stage</b>
	<b>Monsieur Nicolas CHAUVIN</b>	<b>Professeur référent</b>
	<b>Monsieur Mathieu BONNEFOND</b>	<b>Second examinateur</b>

## Remerciements

Ce présent travail a été pour moi stimulant et très formateur au vu des nombreuses recherches effectuées et du travail rédactionnel approfondi que j'ai été amené à réaliser. Durant ma période de stage, j'ai eu la chance d'être pleinement intégré à la Société Prigent et Associés où j'ai trouvé tout l'accompagnement et le soutien dont a besoin un étudiant pour rédiger un mémoire et pour s'insérer dans le monde professionnel.

En ce sens, je tiens tout d'abord à remercier mon maître de stage Monsieur Xavier PRIGENT pour toute l'aide qu'il m'a apporté pendant la rédaction de mon TFE. Au travers de ses conseils, de ses réflexions et de ses corrections, j'ai pu structurer ma pensée tout en appréhendant l'étendue du métier et le champ d'intervention du géomètre-expert. La connaissance globale et transversale de M.PRIGENT concernant la profession et la diffusion de son savoir n'ont fait que renforcer mon engouement à devenir géomètre-expert.

Par ailleurs, je souhaite remercier grandement Monsieur Thierry UGUET pour sa patience et sa bienveillance à mon égard. Partant du principe où le savoir professionnel qui m'a été inculqué cette année constituera un « réservoir » de possibilités pour mon avenir, Monsieur UGUET aura pleinement participé à la maturation de mon projet futur. Je tiens à remercier pour cette même raison Monsieur Hugo ROSE ainsi que toute l'équipe du pôle « foncier » de la société Prigent et Associés.

Je tiens également à remercier pour leur disponibilité Stéphanie ARNAUD, Anne BOUCHET, Coraline GLOASGUEN, Audrey GORIEUX, Laurent HIRTZMANN, Maëva JESTIN, Aurélie LEFORT, Marie MILLIN ainsi que tous les membres du pôle « urbanisme » et « immobilier » de la société Prigent et Associés.

Je tiens à remercier toute l'équipe pédagogique de l'ESGT, notamment Madame Élisabeth BOTREL et Monsieur Nicolas CHAUVIN pour les cours qu'ils m'ont dispensé pendant ces deux années.

Enfin, je tiens à remercier ma famille pour le soutien continu qu'elle m'a apporté tout au long de mes études et plus particulièrement pendant la rédaction de mon TFE. Dans la mesure où je garderai un souvenir fort de ces deux ans de Master à l'ESGT, je tiens naturellement à saluer et remercier toute les personnes que j'ai rencontré et appris à connaître lors de cette formation si enrichissante.

## Liste des abréviations

**ADEME** : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise d'Énergie

**AMO** : Assistant à Maîtrise d'Ouvrage/Assistance à Maîtrise d'Ouvrage

**AMU** : Assistant à Maîtrise d'Usage/Assistance à Maîtrise d'Usage

**BIM** : Building Information Modeling

**CNIG** : Conseil National de l'Information Géographique

**EnR** : Énergie Renouvelables

**GES** : Gaz à Effet de Serre

**HQE** : Haute Qualité Environnementale

**MO** : Maître d'Ouvrage/Maîtrise d'Ouvrage

**MOE** : Maître d'Oeuvre/Maîtrise d'Oeuvre

**OAP** : Orientation d'Aménagement et de Programmation

**OGE** : Ordre des Géomètres-Experts

**ORT** : Opération de Revitalisation des Territoires

**PADD** : Projet d'Aménagement de Développement Durable

**PCET** : Plan Climat Énergie Territorial

**PCAET** : Plan Climat Air Énergie Territorial

**PLU** : Plan Local d'Urbanisme

**RT** : Réglementation Thermique

**SCoT** : Schéma de Cohérence Territorial

**TEPOS** : Territoire à Énergie POSitive

**TEPCV** : Territoire à Énergie Positive pour la Croissance Verte

**TiC** : Température intérieure de Confort

**ZAN** : Zéro Artificialisation Nette

## Glossaire

### Ⓐ

**Approche Bas Carbone** : Concept visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre tout au long du cycle de vie d'un matériau, d'une construction ou d'un process.

---

### Ⓑ

**Biotope** : Aire géographique soumise à des caractéristiques physiques et chimiques (climat, environnement) relativement uniformes. À titre d'exemple, les bocages, les zones boisées ou encore les cours d'eaux constituent des biotopes.

---

### Ⓒ

**Cep** : Coefficient représentant la consommation d'énergie primaire d'un projet portant sur les consommations relatives au chauffage, au refroidissement, à la production d'eau chaude sanitaire, à la ventilation et à l'éclairage.

**Certification** : (au sens de l'aménagement) : Procédure destinée à faire valider par un organisme indépendant le respect du cahier des charges d'une opération par une entreprise. Elle consiste en l'évaluation de la conformité d'un projet au travers d'exigences prédéfinies aboutissant à l'assurance écrite du respect de ces exigences.

---

### Ⓔ

**Éco-matériau** : Matériau de construction qui répond, d'une part, aux critères techniques imposés habituellement aux matériaux de construction et à des critères sociaux environnementaux tout au long de son cycle de vie d'autre part.

**Économie circulaire** : Concept économique basé sur l'idée qu'il est possible de réduire nos consommations d'énergies et nos déchets en promouvant une « boucle » d'utilisation et de récupération à l'échelle locale.

**Efficacité énergétique** : Approche plurielle unissant la recherche de sobriété et de performance énergétique. Elle désigne le rapport entre l'énergie utile produite par un système et l'énergie totale consommée pour faire fonctionner ce dernier.

**Énergies de récupération :** Énergies issues de processus divers (chaleur générée par une usine d'incinération ou par un data center) récupérées et valorisées à défaut d'être perdue.

**Énergies renouvelables :** Énergies provenant de phénomènes naturels et dont le renouvellement est assez rapide à l'échelle du temps humain pour être considérées comme une source énergétique inépuisable.

**Evapotranspiration :** Phénomène naturel, lié à la transpiration des plantes, assurant le transfert continu de l'eau entre l'atmosphère et le sol. L'évapotranspiration contribue directement à rafraîchir l'air d'où l'importance de végétaliser nos villes afin de lutter contre les îlots de chaleur urbains.

---

①

**Îlot de chaleur urbain :** Phénomène dû à l'artificialisation des sols se traduisant par des écarts de température significatifs entre certaines zones urbanisées et les zones agricoles et les zones naturelles. En effet, la configuration de nos tissus urbains et les matériaux utilisés pour construire nos routes et nos bâtiments retiennent la chaleur et causent le maintien de températures élevées, notamment en période nocturne.

---

②

**Label :** Marque spéciale conçue par un organisme public ou privé afin d'identifier et garantir soit l'origine d'un produit, soit sa qualité. Bien entendu, les labels énergétiques répondent à cette définition.

**Liaisons douces :** Voies de circulation, clairement matérialisées le long de la chaussée par des plots et des marquages au sol, dédiées à tous les moyens de déplacements non motorisés et donc protégées du trafic.

---

(M)

**Mare macrophyte :** Points d'eau où évoluent toutes sortes d'espèces végétales dites « macrophytes », c'est-à-dire les plantes aquatiques visibles à l'œil nu. Certaines de ces plantes permettent, dans une certaine mesure, de dépolluer les eaux grâce à leur système racinaire.

---

(P)

**Précarité énergétique :** Phénomène social résultant de la difficulté ou de l'impossibilité d'un ménage à payer ses factures énergétiques et à satisfaire ses besoins essentiels de confort thermique.

---

(R)

**Renaturation :** Action visant à réintégrer pleinement la nature notamment dans les zones urbanisées.

**Réseau de chaleur :** Installation distribuant à plusieurs utilisateurs la chaleur produite par une ou plusieurs chaufferies grâce à un ensemble de canalisations de transport de chaleur. Ces réseaux peuvent produire de la chaleur à partir de sources renouvelables comme le bois.

---

(S)

**Systèmes « Smart Grid » :** Réseau électrique dit « intelligent » favorisant la circulation d'information à caractère énergétique entre les fournisseurs et les utilisateurs afin d'adapter l'offre et la demande énergétique.

**Sobriété énergétique :** Notion illustrant le fait que l'énergie non utilisée est plus intéressante que celle consommée. Ainsi, la sobriété énergétique est un concept s'appuyant sur le changement de comportement et d'habitude d'usage des utilisateurs visant à consommer l'énergie uniquement lorsque cela est nécessaire.

**Sols artificialisés :** Sols n'étant pas des espaces naturels, agricoles ou forestiers

## Tables des matières

Liste des abréviations.....	3
Glossaire.....	4
Tables des matières.....	7
Introduction.....	8
<b>I. La performance énergétique : un aspect fondamental de l'aménagement durable du territoire.....</b>	<b>11</b>
<b>I.A La prise en compte de la question énergétique dans le secteur de l'aménagement et de la construction en France.....</b>	<b>14</b>
I.A.1 Historique de la construction entre les années 1950 et 1974 et ses conséquences .....	14
I.A.2 La réglementation thermique et les labels ou certifications de performance énergétique.....	15
I.A.2.1 Les outils mis en place en faveur de la performance énergétique des bâtiments.....	15
I.A.2.2 Les outils mis en place en faveur de la performance énergétique des quartiers.....	19
I.A.3 La performance énergétique des bâtiments et des quartiers.....	20
I.A.3.1 Qu'est ce que la performance énergétique à l'échelle bâtiminaire ?.....	20
I.A.3.2 Qu'est ce que la performance énergétique à l'échelle du quartier et du territoire ?.....	21
I.A.4 Les acteurs de l'aménagement : une complémentarité des rôles nécessitant la participation de tous afin de concilier l'aménagement et la performance énergétique .....	23
<b>I.B Les compétences du géomètre-expert au service de la performance énergétique ?.....</b>	<b>25</b>
I.B.1 Premier alinéa, article 1 de la loi du 7 mai 1946 : la délimitation des biens fonciers.....	27
I.B.1.1 Les activités du géomètre-expert découlant de l'alinéa 1.....	27
I.B.1.2 Sa maîtrise d'outils indispensables à la mise en œuvre de l'approche durable dans l'aménagement : la modélisation 3D et les SIG.....	28
I.B.2 Deuxième alinéa, article 1 de la loi du 7 mai 1946 : Les opérations d'aménagement du territoire et la gestion et expertise de biens fonciers.....	29
I.B.2.1 Les activités en urbanisme réglementaire.....	30
I.B.2.2 Les activités en urbanisme opérationnel.....	31
I.B.2.3 Les activités en Voirie et Réseaux Divers.....	32
I.B.2.4 La place de l'environnement en aménagement du territoire.....	34
I.B.2.5 Le paysage, à la croisée de l'urbanisme et de l'environnement.....	35
I.B.2.6 Gestion et expertise de biens fonciers.....	37



## **II. La performance énergétique des territoires, des quartiers et des bâtiments : un marché conséquent et judicieux pour le géomètre-expert ...41**

### **II.A Marchés quant aux activités en planification territoriale de la profession : transversalité des analyses, gestion de données territoriales et performance énergétique.....42**

II.A.1 Le Plan Climat Air Énergie Territorial.....	42
II.A.2 Les « Schéma Directeur » en lien avec la performance énergétique .....	45
II.A.3 Les marchés en lien avec l'approche réglementaire « Zéro Artificialisation Nette ».....	47
II.A.4 Les SIG, l'environnement et la performance énergétique.....	49

### **II.B L'assistance à maîtrise d'ouvrage « transition énergétique : le géomètre-expert, une force de conseil et de proposition.....51**

II.B.1 AMO « transition énergétique : une activité nécessitant l'identification préalable d'un label sur lequel se référer à l'échelle des territoires.....	52
II.B.2 Une convergence des indicateurs de performance énergétique à l'échelle des territoires et des quartiers.....	54
II.B.3 L'AMO « transition énergétique » : une opportunité de marché pertinente pour le géomètre-expert ?.....	54

### **II.C Les marchés pour le géomètre-expert liés à la rénovation énergétique des quartiers et des bâtiments dans le cadre de la redynamisation des territoires.....58**

II.C.1 Le Plan National « Action Cœur de Ville » : un exemple de gisement potentiel de nouvelles activités pour le géomètre-expert.....	59
II.C.2 Les marchés potentiels en massification de la rénovation énergétique des bâtiments.....	61
II.C.2.1 La démarche Energiesprong.....	62
II.C.2.2 Les projets « BERTIM » et « Bim4ren ».....	63
II.C.3 Vers une diversification et un renforcement des activités en diagnostic immobilier du géomètre-expert au travers du prisme de la thématique énergétique. .65	
II.C.3.1 Le Diagnostic Technique Global .....	65
II.C.3.2 L'audit énergétique.....	66

### **Conclusion finale.....68**

### **Bibliographie.....70**

### **Table des annexes.....78**

Annexe 1 : Bref historique de la considération énergétique en aménagement.....	80
Annexe 2 : Les indicateurs de la performance énergétique à l'échelle des quartiers et des territoires.....	81
Annexe 3 : Le spectre d'intervention du géomètre-expert et de son équipe pluridisciplinaire	82
Annexe 4 : La mise en place d'un PCAET.....	83
Annexe 5 : Quelques liens entre les indicateurs de la performance énergétique et les activités du géomètre-expert en AMO « transition énergétique ».....	84

# Introduction

Lors du Sommet de la Terre de Johannesburg en 2002, Jacques Chirac, alors Président de la République française commença son discours par « Notre maison brûle et nous regardons ailleurs ». Cette célèbre phrase illustre un constat indéniable : l'humain, inconsciemment, a transformé son environnement à un tel point et à une telle vitesse qu'il influe massivement sur les équilibres naturels de notre planète.

En effet, l'homme est la seule espèce, dans l'état actuel des connaissances scientifiques, qui transforme profondément son environnement pour ses propres besoins. Progressivement, nous avons amassé des connaissances sur la mise en œuvre de techniques, toujours plus avancées, afin d'exploiter notre environnement, notamment sur la question énergétique. De la maîtrise du feu à la technologie nucléaire, l'humain a découvert de multiples solutions pour se chauffer, se déplacer ou encore s'éclairer. Une explosion de découvertes s'est produite au milieu du 19<sup>e</sup> siècle et a eu pour conséquence de changer radicalement le mode de vie d'une partie de l'humanité. Parmi ces découvertes, l'invention de l'électricité, la transformation d'énergies fossiles en énergies utiles et la maîtrise de nouveaux matériaux comme les plastiques sont au cœur de ce changement. Le siècle dernier a vu l'avènement de l'industrialisation de masse tous secteurs confondus avec une omniprésence de technologies, toujours plus performantes. Ce phénomène a véritablement explosé après les deux guerres mondiales et a permis la mise en place des sociétés dans lesquelles nous vivons actuellement. Les sources d'énergie et leurs modes d'utilisation occupent une place centrale et névralgique dans notre quotidien et permettent le maintien et l'amélioration de notre niveau de confort.

Or, les conséquences de cette mondialisation effrénée sont nombreuses et impactent fortement l'environnement et le climat. De nombreuses problématiques ont émergé ces dernières décennies, notamment sur la question des changements climatiques qui s'accélèrent et qui sont directement liés à l'activité de l'homme. Notre manière de consommer l'énergie et le manque de visibilité sur l'optimisation de son utilisation font partie des causes principales de ces phénomènes.

L'extraction, la transformation et surtout, l'utilisation des énergies fossiles sont une des causes principales d'émission de gaz à effet de serre et des catastrophes écologiques actuelles. Depuis un siècle, les énergies fossiles constituent des données essentielles de l'économie et de l'équilibre géopolitique mondial et, par conséquent, la réponse politique internationale a été graduelle. Encore aujourd'hui la réalité du risque et du phénomène font l'objet d'un certain consensus. Cependant, des traités internationaux ont, d'ores et déjà, tenté de mobiliser les États afin de répondre à cette urgence.

Dès lors, certains de ces textes constituent un « terreau » pour la mise en place d'une politique mondiale en faveur de la lutte contre le réchauffement climatique. De nombreux pays ont accepté de les signer puis de les ratifier formellement dans leur développement au sens large.

La notion de performance énergétique des bâtiments a été définie par la Directive Européenne PEB<sup>1</sup> comme étant la « *quantité d'énergie effectivement consommée ou estimée pour répondre aux différents besoins liés à une utilisation standardisée du bâtiment, ce qui peut inclure entre autres le chauffage, l'eau chaude, le système de refroidissement, la ventilation et l'éclairage.* » Cette directive, en vigueur depuis le 4 janvier 2006, tend à répondre aux engagements européens en matière de réduction d'émission de gaz à effet de serre.

En effet, le secteur du résidentiel et tertiaire représente près de 42 % de la consommation d'énergie finale en France, devant celui des transports (32%) et de l'industrie (19%)<sup>2</sup>. Le parc immobilier français comporte des failles notables en matière de sobriété énergétique et il est maintenant indispensable de repenser notre manière d'aménager, de construire, d'exploiter et de rénover nos villes. Réussir à concilier l'urbanisme et la performance énergétique s'impose alors comme un enjeu important et efficace afin de limiter les consommations. En lien direct avec des facteurs historiques, près de 7 millions de logements en France sont très mal isolés et sont énergétiquement obsolètes. D'autre part, la configuration et la forme de certains quartiers construits au siècle dernier ne sont pas adaptés aux objectifs du développement durable.

Ainsi, il est important de comprendre que la prise en compte de la performance énergétique en aménagement concerne le neuf d'une part, et la réhabilitation, la rénovation et la valorisation du parc immobilier d'autre part.

1 Directive 2002/91/CE relative à la performance énergétique des bâtiments

2 *Chiffre clés : Climat-Air-Énergie*, ADEME, Édition 2015

Par conséquent, tous les acteurs du secteur de l'aménagement doivent désormais mener un travail de réflexion sur la recherche de performance énergétique dans les opérations d'aménagement en général.

Ce travail doit d'abord commencer par une acculturation sur le thème de l'énergie et de son utilisation. En effet, de nombreuses réglementations thermiques se sont succédées en France et ont été progressivement renforcées par des labels et des certifications. Par ailleurs, de nombreux projets et démarches s'immiscent progressivement dans la construction et l'aménagement afin de promouvoir la mise en œuvre de la performance énergétique.

En aval de cette réflexion, il convient pour les professionnels de déterminer en quoi ils peuvent œuvrer pour la sobriété et comment leurs interventions dans les opérations peuvent s'inscrire dans la recherche de la performance énergétique.

Faisant partie intégrante et indispensable des acteurs de l'aménagement, le géomètre-expert ne peut s'affranchir de cette réflexion. Pour cela, il est question de comprendre précisément son rôle, ses compétences et mettre en lumière la pluridisciplinarité de ses interventions. L'intégration de la performance énergétique dans ses activités semble s'inscrire dans une logique où son approche transversale des opérations d'aménagement constitue son atout principal.

La pluridisciplinarité de ses interventions dans l'aménagement du territoire est un élément fondamental car les opérations durables nécessitent des étapes de réflexion globales et croisées. En effet, la performance énergétique d'un quartier peut se mesurer en étudiant certains indicateurs que l'on peut qualifier de directs, d'indirects et de variables selon le degré et la nature de l'impact qu'ils génèrent sur l'énergie. Parmi ces indicateurs, on peut citer par exemple la mixité fonctionnelle et sociale, les ambitions énergétiques, l'accessibilité et la mobilité ou encore la valorisation de l'environnement. Or, la prise en compte de ces éléments dans un projet implique une grande polyvalence et un dialogue continu afin d'optimiser les compétences de chacun.

Il convient donc de faire le lien entre la nécessité d'intégrer la performance énergétique dans le secteur de l'aménagement et l'approche de travail des géomètres experts qui se veut de plus en plus transversale. Ainsi, ce document a pour but d'identifier le marché que représente la recherche de la sobriété énergétique à l'échelle des bâtiments, des quartiers et des territoires mais également de sensibiliser la profession quant à la mise en œuvre concrète de la performance énergétique dans ses activités.

# **I. La performance énergétique : un aspect fondamental de l'aménagement durable du territoire**

Le début des années 1970 marque un tournant dans la prise de conscience du changement climatique mondial. Certains rapports scientifiques tendent à démontrer la corrélation entre la consommation énergétique, l'émission de gaz à effet de serre et les bouleversements climatiques. À cette époque, de nombreux protagonistes se sont réunis en tant que lanceurs d'alerte à l'instar du Club de Rome de 1972. Ce groupe de réflexion, réunissant des scientifiques, des économistes, des industriels et des fonctionnaires, a publié « le rapport de Meadows » qui met en lumière les limites à la croissance due à la destruction des habitats et au caractère épuisable des ressources. Les conclusions de ce document convergent toutes vers le constat suivant : si rien n'est fait pour stabiliser la croissance industrielle et la consommation d'énergie, le système planétaire s'effondrera. La réponse politique de la Conférence de Stockholm de 1972 a débouché sur l'adoption d'une déclaration de 26 principes pour lutter contre la pollution. Elle place ainsi pour la première fois les questions écologiques au rang de problématiques mondiales. Le 13<sup>e</sup> principe stipulé par cette déclaration, « *Afin de rationaliser la gestion de ressources et ainsi d'améliorer l'environnement, les États devraient adopter une conception intégrée et coordonnée de leur planification du développement, de façon à ce que leur développement soit compatible avec la nécessité de protéger et d'améliorer l'environnement dans l'intérêt de leur population.* », constitue une ébauche de ce qui sera la définition du développement durable.

La crise pétrolière de 1973-1974 a brutalement exposé notre dépendance aux énergies et a marqué le début d'une réflexion internationale entre la dualité développement/environnement. En réponse à ce problème, l'ONU a créé en 1983 la Commission mondiale sur l'environnement et le développement. Le rapport Brundtland de 1987, officiellement intitulé « Notre avenir à tous », concrétise l'action de cette commission par la création d'une définition du développement durable : « *Le développement durable est un mode de développement qui répond aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. Deux concepts sont inhérents à cette notion : le concept de « besoins », et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d'accorder la plus grande priorité, et l'idée des limitations que*

*l'état de nos techniques et de notre organisation sociale impose sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir ».*

Se basant sur ce rapport, le Sommet de la Terre de Rio de 1992 a renforcé cette prise de considération en adoptant la « Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques », entrée en vigueur le 21 mars 1994. Ce texte porte la volonté de comprendre ce qu'est le réchauffement climatique et d'y remédier. Ainsi, en 1997, les signataires de cette convention-cadre ont adopté le « Protocole de Kyoto » qui vient traduire la volonté politique de lutter pour le climat. Il comprend des engagements et des mécanismes de flexibilité de réduction de gaz à effet de serre contraignants pour les participants. En juillet 2006, le protocole de Kyoto est ratifié par 156 États. Cependant, les mesures sont plus ou moins efficaces en fonction de l'implication des États signataires. Par ailleurs, certains pays, gros émetteurs de gaz à effet de serre comme les États-Unis et l'Inde, ont refusé de respecter les objectifs de réduction.

L'énergie occupe une place centrale en matière de lutte contre le réchauffement climatique et de mise en œuvre du développement durable. Ainsi, dans ce contexte de mobilisation mondiale, l'Union Européenne a adopté des textes, à partir des années 2000, tendant à apporter une réponse à la question de l'efficacité énergétique sur son territoire. Parmi ces textes, une directive a particulièrement marqué la considération de la consommation d'énergie dans le domaine de la construction.

La directive 2002/91/CE sur la performance énergétique des bâtiments<sup>3</sup>, en vigueur depuis le 4 janvier 2006, tend à répondre aux engagements européens en ce qui concerne le protocole de Kyoto. Elle consiste à mettre en œuvre des mesures concernant l'isolation thermique et les systèmes de ventilation des bâtiments. Ainsi, la maîtrise de l'utilisation énergétique dans les bâtiments, et des émissions de gaz à effet de serre qui en résultent, nécessite une réduction des besoins et des consommations au travers des techniques de conception et d'exploitation performantes et adaptées. Ce texte a introduit la définition de la performance énergétique qui peut se définir comme le rapport entre la consommation d'énergie et le service rendu relatif au confort thermique et au coût. Les États membres de l'Union Européenne ont traduit progressivement cette directive dans leur droit interne et se sont conformés à ces textes.

3 Abrogée avec effet le 1 février 2012 et remplacée par la directive 2010/30/UE du 19 mai 2010 et la directive 2010/31/UE du 19 mai 2010

Force est de constater que la France avait, d'ores et déjà, pris certaines dispositions quant à la question de performance énergétique et que cette évolution fut progressive (I.A). Il est alors intéressant de se pencher sur l'importance de la prise en compte de la performance énergétique par le géomètre-expert et de connaître les liens entre l'énergie et ses activités (I.B) ?

## **I.A La prise en compte de la question énergétique dans le secteur de l'aménagement et de la construction en France**

Il est indispensable de comprendre les grandes lignes de l'aménagement et de la construction depuis l'après guerre pour savoir comment était intégrée la question énergétique (I.A.1). Depuis la première crise pétrolière, la France a mis en place une succession de réglementations thermiques adaptées selon les époques et l'étendue des connaissances techniques et scientifiques. On constate également le développement graduel des labels et des certifications relatifs à la consommation énergétique des bâtiments et des quartiers. En quoi consistent ces réglementations et ces démarches afférentes à la performance énergétique (I.A.2) ? Comment « mesurer » la performance énergétique (I.A.3) ? Qui sont les acteurs pouvant participer à sa mise en œuvre en France (I.A.4) ?

### **I.A.1 Historique de la construction entre les années 1950 et 1974 et ses conséquences**

L'histoire de la construction et de l'aménagement en France illustre l'évolution de la prise en compte politique du phénomène de « surconsommation énergétique ».

La période d'après guerre est, comme pour une majeure partie de l'Europe occidentale, une vaste période de reconstruction. Entre 1945 et 1955, la réédification est anarchique et consiste principalement à reconstruire les existants d'avant la guerre. Mais cette reconstruction ne permet pas de répondre efficacement aux différents phénomènes sociétaux de l'époque comme l'exode rural, le baby boom et les logements insalubres. Le recours à la main d'œuvre étrangère et à la massification de l'aménagement du territoire ont constitué des éléments de solutions pour permettre de pallier ces problématiques. En 1959, les Zones à Urbaniser en Priorité (ZUP) sont mises en place<sup>4</sup> afin de permettre aux communes de planifier et d'encadrer

4 décret n°58-1464 du 31 décembre 1958 relatif aux zones à urbaniser en priorité

la construction de logements et d'équipements collectifs. Ces procédures administratives d'urbanisme opérationnel ont été utilisées de 1959 à 1967 et ont mené à la construction de ce que l'on appelle aujourd'hui « les grands ensembles ». Ainsi de 1946 à 1968, le nombre de logements est passé de 12,6 millions à 18,2 millions. S'en suit une période de construction intense où la question de performance énergétique des bâtiments et des quartiers ne constituait pas une préoccupation majeure dans la démarche de conception. En 1967, la Loi d'Orientation Foncière fait disparaître les ZUP pour mettre en place les Zones d'Aménagement Concerté (ZAC) qui sont encore opérationnelles de nos jours. La France connaît ainsi une période économique prospère où le secteur de la construction et de l'aménagement occupe une place centrale.

Or, aujourd'hui, l'analyse thermique de ces constructions permet de dresser le constat suivant : l'efficacité énergétique des bâtiments construits entre 1946 et 1974 n'est pas satisfaisante au vu des enjeux actuels. Ces dernières favorisent le gaspillage de l'énergie, pour se chauffer notamment, et traduisent le manque de visibilité de l'époque sur la question de l'utilisation et de la consommation énergétique dans les bâtiments. À plus grande échelle, l'analyse des tissus urbains résultant de la construction de ces bâtiments met en lumière le « zonage monofonctionnel » mis en place à ces époques dans les opérations d'aménagement. En effet, la performance énergétique des bâtiments et des quartiers se base sur des indices qui n'ont, bien entendu, pas été pris en compte à l'époque. La mixité fonctionnelle et sociale de ces quartiers est très faible, certains d'entre eux constituent de véritables enclaves et leur aménagement a fait l'objet d'une faible considération de la gestion des déchets, des eaux pluviales et de la végétalisation. Il en est de même concernant les ambitions énergétiques des infrastructures et de l'approche du cycle carbone des bâtiments.

Il fallut attendre le choc pétrolier de 1973 pour que le pouvoir politique français prenne conscience de la dépendance de notre mode de vie aux énergies et du gaspillage énergétique qu'implique le fonctionnement de notre société. Par ailleurs, c'est depuis cette époque que les énergies fossiles ne sont plus considérées comme une source d'énergie inépuisable et qu'il convient de gérer son extraction et son utilisation sur le long terme.



## I.A.2 La réglementation thermique et les labels ou certifications de performance énergétique

### I.A.2.1 Les outils mis en place en faveur de la performance énergétique des bâtiments

En réponse à cette crise, la France met en place la première réglementation thermique à travers le décret du 10 avril 1974 portant sur les bâtiments, appliquée dès le 1 mai 1974 : la **RT 74**.

Cette dernière porte sur les bâtiments neufs et plus exactement sur l'isolation, le renouvellement d'air et la régulation des systèmes de chauffage. Elle porte l'objectif de réduire de 25 % la consommation de chauffage par rapport aux bâtiments des années 1950. Concrètement, cette réglementation se fonde sur deux coefficients que sont le coefficient de transfert thermique surfacique ( $K$ )<sup>5</sup> et le coefficient de déperdition volumique ( $G$ ) qui permet de dimensionner les réseaux de chauffage. En 1976, un nouveau coefficient de déperdition volumique ( $GI$ ) permet de faire respecter ces obligations aux bâtiments non résidentiels.

En 1979, le deuxième choc pétrolier est venu consolider la prise de conscience du pouvoir politique quant à la question énergétique. C'est à partir de l'année 1980 qu'interviennent de nouveaux outils pour mettre en œuvre une politique d'aménagement considérant davantage l'aspect énergétique du secteur : les labels. Le label est « *une marque spéciale conçue par une organisation publique ou privée pour identifier et pour garantir soit l'origine d'un produit soit/et un niveau de qualité. Un label énergétique répond bien évidemment à cette définition*<sup>6</sup> ». Le label peut être à l'initiative de l'État ou à l'initiative d'associations (*les labels privés*). Les labels privés sont en général plus ambitieux et traitent de thématiques qui ne sont pas prises en compte dans les réglementations.

En 1980, le **label « Haute isolation »** pour le résidentiel neuf est mis en place dans une démarche volontaire en réponse au choc pétrolier de 1979. Ce label servira de base pour la **réglementation thermique de 1982 (RT82)** en portant pour objectif de réduire les consommations d'énergies pour le chauffage de 20 % par rapport à ce qu'imposait la RT74. Cette réglementation insère également la notion d'apport solaire dans la conception des bâtiments.

Par la suite, les **labels « Haute Performance Energétique »** et « **label solaire** » sont mis en place en 1983 pour guider les projets plus ambitieux que la réglementation. Le deuxième

5 La quantité d'énergie qui s'échappe des parois des bâtiments

6 <http://www.projetvert.fr/labels-energetique/>

niveau du « **label HPE** » a ensuite servi de référence à la **RT 88**<sup>7</sup> qui a étendu les exigences énergétiques aux bâtiments tertiaires et en prenant en compte, en plus du chauffage, les systèmes de refroidissement, l'eau chaude sanitaire et la ventilation. Ainsi, chaque projet devait proportionner son isolation en fonction du choix de son système de chauffage.

Cette réglementation est remplacée par la **RT2000**<sup>8</sup> qui exige une réduction de 20 % d'énergie consommée à usage d'habitation et de 40 % pour le secteur tertiaire par rapport à la RT88. Elle prend également en compte une nouvelle exigence, le TiC (*Température intérieure de Confort*) qui tend à lutter contre l'inconfort thermique des bâtiments non climatisés.

Mais c'est la **RT2005**<sup>9</sup> qui est venue marquer un tournant dans l'insertion de la performance énergétique dans les bâtiments. En effet, cette réglementation permet au maître d'ouvrage de choisir la solution la plus économique pour atteindre une performance exigée. Elle s'élargit aux extensions de l'existant sans pour autant prendre en compte la rénovation énergétique des bâtiments déjà construits. Le principe de construction bioclimatique et la prise en compte du développement des énergies renouvelables sont pour la première fois cités dans cette réglementation. Elle pose également le concept de la Cep (*Consommation 5 usages de l'énergie primaire*) qui comprend le chauffage, le refroidissement, l'eau chaude sanitaire, la ventilation et l'éclairage. En parallèle, le Diagnostic de Performance Énergétique (DPE) fait son apparition en 2005 et devient obligatoire en cas de vente ou de location de logements en 2006.

Il faut attendre 2007 pour que les premières réglementations afférentes à l'existant apparaissent : la RT dite « élément par élément » instaurée par l'arrêté du 3 mai 2007 et la RT « Globale » instaurée par l'arrêté du 13 juin 2008.

Ces avancées sont essentielles car l'écrasante majorité des bâtiments existants représente un gisement important d'économie d'énergie notamment sur les frais liés au chauffage.

**La RT « élément par élément »** s'applique aux surfaces SHON<sup>10</sup> inférieures à 1000m<sup>2</sup> (sauf bâtiment antérieur à 1948) et supérieures à cette valeur si les travaux présentent moins de 25 % de la valeur globale du bien. Elle vient poser des exigences élément par élément à respecter (*toiture, paroi, systèmes énergétiques,...*). De ce fait, cette réglementation, qui propose

7 Arrêté du 5 avril 1988 relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques des bâtiments d'habitation, NOR n° EQU8800232A

8 Arrêté du 29 novembre relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles des bâtiments, NOR n°

9 Décret du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques et la performance énergétique des constructions

10 Surface Hors Œuvre Nette

une approche compartimentaire de la rénovation, est de loin la plus répandue dans la rénovation thermique. Cependant, les travaux ne respectent pas toujours ces exigences en raison du manque de sensibilisation des propriétaires et non à cause de manœuvres frauduleuses des entreprises. Par ailleurs, son efficacité est réduite car elle ne s'inscrit pas dans une approche d'ensemble. La **RT « Globale »** s'applique aux surfaces SHON supérieures à 1000m<sup>2</sup> où le coût des travaux représente plus de 25 % de la valeur du bien. Elle consiste en un diagnostic global de la performance énergétique. Cette réglementation utilise un logiciel de calcul qui permet d'identifier les gains potentiels qu'apporterait une rénovation et également de vérifier le respect de ces exigences après travaux.

Le **label BBC** fait son apparition en 2007 et marque l'industrialisation de la prise en compte d'une isolation importante dans les bâtiments. Elle prône des installations techniques couplées aux énergies renouvelables et des réalisations de tests de perméabilité en fin de travaux pour le respect du seuil de 50KWh ep/m<sup>2</sup>. Son objectif principal, découlant de la RT2005, est de réduire de 40 % la consommation d'énergie entre 2000 et 2020, notamment au travers d'une isolation performante. Cependant, ce label a fait l'objet de certaines critiques sur la qualité de circulation de l'air dans le bâtiment.

Le label BBC a servi de référence à la réglementation thermique actuelle qu'est la **RT2012**, notamment sur le seuil de consommation d'énergie. Elle porte ses exigences, entre autres, sur les logements individuels où il faut recourir à des énergies renouvelables et à des solutions bioclimatiques de construction. Cette réglementation a également instauré l'attestation Bbio qui est une attestation de pré-permis de construire encourageant le maître d'ouvrage à s'entourer de thermiciens dès la phase de conception des bâtiments. Par ailleurs, une attestation après achèvement de travaux permet de vérifier et de justifier le respect de la RT2012. Ayant fait l'objet de nombreuses critiques, notamment sur l'opacité du logiciel de calcul et de l'inexactitude des résultats qu'il fournit, cette réglementation thermique a été progressivement renforcée par des labels toujours plus ambitieux.

C'est dans ce cadre qu'en 2016, un label d'État est mis en place : le **label «E+C<sup>-</sup>»**. Ce dernier s'inspire de deux labels, apparus en 2012 pour « Effinergie+ » et en 2013 pour le label « Bepos Effinergie », qui visent à accompagner et préparer les acteurs de la construction à la conception de bâtiments positifs et bioclimatiques.

Ce label d'envergure s'inspire également des exigences du label « Bâtiment Bas Carbone » et de la certification « HQE » qui sont apparus en 2016. Le label «E+C- » est donc une expérimentation visant à assister les acteurs de la construction à produire des bâtiments à énergie positive et des bâtiments à faible empreinte carbone sur tout leur cycle de vie.

Enfin, il faut savoir que ce label sert de base à la future réglementation **RT2020** qui devrait rentrer en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2021, et qui essuie déjà des critiques alors qu'elle n'est encore qu'au stade d'élaboration.

### I.A.2.2 Les outils mis en place en faveur de la performance énergétique des quartiers

L'ensemble de ces labels et de ces certifications repose sur une approche bâtiminaire. Par ailleurs, le déploiement du développement durable et de l'efficacité énergétique est plus cohérent à l'échelle des quartiers. Or, il existe des labels, des certifications et des démarches qui proposent une approche durable à l'échelle du quartier permettant l'inscription progressive des projets dans une vision globale.

« **L'Approche Environnementale de l'Urbanisme** » (AEU), mise en place dans les années 1990 par l'ADEME, est un dispositif complet d'assistance à l'auto-évaluation de la mise en œuvre opérationnelle d'un projet durable et qui comporte également un guide méthodologique et un cahier « technique et de procédés d'accompagnement ». Le Grenelle de l'environnement de 2007 a fait évoluer ce référentiel à l'échelle du quartier. C'est en résumé un outil de dialogue et de pédagogie mais également un dispositif qui permet de vérifier la qualité de la participation des parties prenantes et l'évaluation en continu des projets.

**La certification « HQE Aménagement »** a été créée à l'initiative de l'association HQE et constitue un référentiel à l'échelle du quartier. Cette certification consiste à aider les entreprises et les collectivités à adopter une méthodologie les aidant à mener des projets urbains dans le respect et la prise en compte du développement durable. Pour être certifié, il faut prouver la mise en application des exigences requises à chacune des six étapes du projet. Ainsi, des audits sont réalisés en 3 étapes afin de vérifier la maîtrise du pilotage, de la participation, de l'évaluation et de l'amélioration du projet de territoire durable.

Enfin, le **label national « Écoquartier »** de 2012, constitue un outil intéressant pour une mise en œuvre de quartiers durables. Il s'agit d'un référentiel comprenant 20 engagements sur des thématiques variées incluant la question de la performance énergétique. Pour être labellisé, les collectivités intéressées doivent signer la charte « Écoquartier » afin de prouver leur

engagement. Des acteurs de l'aménagement sensibilisés aux opérations durables viennent continuellement apporter leurs connaissances et leurs savoir-faire afin de trouver les solutions adaptées aux exigences du label tout au long de projet. En fin de travaux, une triple expertise (*étatique, externe et territoriale*) permet de vérifier le respect des engagements. Cette dernière est par la suite actualisée tout au long de la vie du quartier au travers de moyens d'évaluation des performances de l'aménagement.

**En conclusion**, la France a réagi dès 1973 aux problèmes que représentent la surconsommation énergétique et ses conséquences au travers de réglementations thermiques qui ont encadré les techniques de construction. Progressivement, des normes sont apparues afin de faire respecter des résultats de réduction de la consommation d'énergie. Au fur et à mesure de l'évolution de la réglementation thermique, les labels et les certifications se sont imposés comme des outils supplémentaires permettant de répondre à des imprécisions ou au silence des réglementations sur des thématiques précises.

Au delà de l'approche bâtiminaire, une réflexion à l'échelle du quartier et du territoire permet d'atteindre une performance énergétique beaucoup plus intéressante.

Par ailleurs, la conception, la rénovation et la réhabilitation sont des opérations qui demandent la participation d'un grand nombre d'acteurs et la mise en place d'étapes de concertation. Le label « Écoquartier » et la certification « HQE Aménagement » permettent de répondre à cette approche globale et de mettre en place des quartiers durables et performants sur l'aspect énergétique.

Cette ambition implique de comprendre ce qu'est la performance énergétique à différentes échelles et de connaître les indicateurs qui la composent.

### **I.A.3 La performance énergétique des bâtiments et des quartiers**

Le type d'énergie et la manière dont elle est utilisée n'est pas la même selon les échelles étudiées. Le chauffage, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage ou encore l'électroménager représentent la majeure partie des consommations en énergie dans les bâtiments. A l'échelle du quartier, le nombre d'éléments à prendre en compte est conséquent et l'enjeu majeur consiste à savoir conjuguer et harmoniser toutes les fonctions d'un quartier avec la recherche de sobriété et de performance énergétique.

### I.A.3.1 Qu'est ce que la performance énergétique à l'échelle bâimentaire ?

La performance énergétique des bâtiments a été définie comme étant la *quantité d'énergie effectivement consommée ou estimée pour répondre aux différents besoins liés à une utilisation standardisée du bâtiment, ce qui peut inclure entre autres le chauffage, l'eau chaude, le système de refroidissement, la ventilation et l'éclairage.*<sup>11</sup>

Elle est associée à la conception bioclimatique d'un bâtiment qui se vérifie en trois étapes. Il s'agit d'abord d'orienter et implanter le bâtiment de manière optimale selon les apports solaires. L'architecture de la construction fait aussi partie de cette étape car elle peut être un facteur déterminant de luminosité. L'approche bioclimatique en construction exige également un certain niveau de performance thermique, notamment grâce à une enveloppe bien isolée. Les installations techniques et technologiques comme les panneaux solaires ou encore les pompes à chaleur constituent la dernière étape de mise en œuvre de la conception bioclimatique de bâtiment.

Cette nouvelle approche de conception a fait émerger de nouveaux termes pour les constructions inscrites dans cette démarche. En effet, le degré de mise en œuvre technique dans les bâtiments afin de réduire et optimiser la consommation d'énergie est hiérarchisé. Ainsi, une construction peut être qualifiée de passive, de positive ou encore d'autonome.

Le **bâtiment passif** (ou BEPAS) repose sur 5 critères que sont une forte isolation, une absence de ponts thermiques, une excellente perméabilité à l'air, la présence de triple vitrage et une ventilation à double flux. L'orientation est alors optimisée pour augmenter la part solaire de l'énergie consommée pour se chauffer notamment. Le **bâtiment positif** (ou BEPOS) repose sur les mêmes critères que le passif en ajoutant une production d'énergie renouvelable. Le bâtiment est raccordé au réseau électrique pour faire sortir ou entrer de l'électricité en fonction du besoin et de la production.

Enfin, un **bâtiment autonome** est un bâtiment positif avec un système de stockage conservant l'énergie produite n'ayant pas été utilisée. Ainsi, il n'est pas raccordé aux réseaux extérieurs. C'est un idéal en matière de faible consommation énergétique qui tend à faire évoluer les habitudes de ses usagers quant à l'utilisation de l'énergie.

11 La directive 2002/91/CE sur la performance énergétique des bâtiments

### I.A.3.2 Qu'est ce que la performance énergétique à l'échelle du quartier et du territoire ?

Les bâtiments font partie des éléments qui composent le tissu urbain et, par conséquent, leur performance énergétique ne constitue qu'un des indicateurs traduisant la « durabilité » d'un quartier sur tout son cycle de vie.

Tout d'abord, l'approche énergétique à l'échelle du quartier répond à l'ensemble des besoins de ses habitants en apportant des solutions concrètes sur la question de l'habitat, de la mixité, de la qualité environnementale, de l'emploi ou encore de la gestion des déchets. Ainsi, l'analyse des certifications et des labels permet d'identifier des thèmes récurrents et communs à tous les projets de quartiers « durables » pour lesquels il faut mener un travail approfondi lors de toutes les étapes de l'aménagement. L'ouvrage « Comment concilier l'urbanisme et la performance énergétique »<sup>12</sup> permet d'identifier des critères constituant des leviers de recherche de sobriété énergétique pour des opérations à l'échelle du quartier. Ces critères se répartissent en 3 types d'indicateurs qui dépendent de leur nature et de leur incidence énergétique : les indicateurs directs, les indicateurs indirects et les indicateurs variables.

Les **indicateurs directs** englobent les critères qui ont trait directement à l'énergie. Il s'agit de *l'ambition énergétique des bâtiments et des équipements communs* mais également de *l'approche bas carbone*. De l'installation de systèmes de chauffage urbain « propres » à l'installation de panneaux photovoltaïques et de pompes à chaleur, ces thématiques sont centrales pour permettre d'atteindre un objectif de durabilité et de sobriété dans un projet d'aménagement.

Les **indicateurs indirects** sont la *mixité fonctionnelle et sociale*, *l'accessibilité et la mobilité*, *la gestion des déchets*, *la gestion de la ressource en eau* et *le degré de végétalisation*. Ils sont dits indirects car ils visent initialement à améliorer le cadre de vie des usagers dans le respect des enjeux environnementaux. Ainsi, les opérations concernant les indicateurs indirects permettent de lutter contre le réchauffement climatique et nos émissions de gaz à effet de serre. La mise en place de voies douces et de transports en communs, la valorisation de la ressource en eau et la réintroduction de la nature en ville illustrent les liens subtils qui existent entre l'énergie et les indicateurs indirects.

Les **indicateurs variables** concernent les thématiques qui dépendent de la volonté des acteurs de l'aménagement et de la maîtrise d'usage à concevoir et exploiter de manière durable un

12 OGE, PRIGENT Xavier, *Comment concilier urbanisme et performance énergétique*, 2020

quartier. On y trouve *l'information et la sensibilisation et le suivi des consommations*. Ces indicateurs sont révélateurs du degré de prise en considération de la performance énergétique dans un projet. L'information et la sensibilisation sont des opérations qui permettent d'informer les usagers sur la nécessité de pérenniser leurs usages et leurs pratiques courantes. La durabilité de la performance énergétique du quartier implique également des concertations participatives afin que le projet corresponde aux attentes des utilisateurs. La mise en place d'un suivi des consommations d'énergies témoigne d'un engagement profond de performance énergétique. Un système de suivi permet l'analyse efficace et continue des données énergétiques et il contribue également à déceler des dysfonctionnements et d'y remédier efficacement.

La mise en œuvre de quartiers et de bâtiments performants en matière énergétique implique une étude de tous les aspects d'une opération selon le prisme de l'énergie. Par ailleurs, la recherche de la sobriété est plus importante que la recherche de performance car la plus grande économie d'énergie réside dans celle qui n'est pas utilisée.

La sobriété et la performance sont, en conséquence, des « paris » audacieux dans le sens où elles nécessitent des études et des analyses approfondies menées par tous les acteurs qui participent au projet.

#### **I.A.4 Les acteurs de l'aménagement : une complémentarité des rôles nécessitant la participation de tous afin de concilier l'aménagement et la performance énergétique**

Le déroulement d'une opération d'aménagement nécessite l'intervention de nombreux acteurs dont les rôles se complètent et convergent vers un but commun : permettre la réalisation de projets toujours plus adaptés et ambitieux. Il convient d'abord de présenter chacun des cinq acteurs de l'aménagement que sont la maîtrise d'ouvrage, l'assistance à maîtrise d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre, les entreprises de bâtiment et la maîtrise d'usage.

**La maîtrise d'ouvrage (MO)** est l'entité porteuse du besoin, celle pour qui l'ouvrage est destiné. Le maître d'ouvrage supporte le coût financier du projet et est le seul à pouvoir le réceptionner. Il définit les objectifs, le calendrier et le budget de son projet en l'organisant sous forme d'une programmation. Cette programmation doit couvrir l'opération dans sa globalité afin de garantir la qualité du chiffrage et d'assurer la continuité des étapes du projet.



La maîtrise d'ouvrage, en pratique, doit être en mesure d'étudier l'opportunité que constitue son projet ainsi que sa faisabilité technique, juridique et financière. Le maître d'ouvrage n'a pas nécessairement les compétences pour mener le projet par ses propres moyens, par conséquent, il peut faire appel aux savoir-faire de tiers afin d'être conseillé dans ses choix ou pour la réalisation de son projet.

**L'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO)** est une entité liée au maître d'ouvrage par un contrat d'entreprise afin d'aider ce dernier à étudier, définir et piloter son projet. Au travers des activités qui sont effectuées pour le maître d'ouvrage, l'AMO est à même de le conseiller et de l'assister sur tous les aspects de son projet, notamment techniques, juridiques et financiers. L'assistance à maîtrise d'ouvrage intervient donc dans le cadre où le maître d'ouvrage n'a pas les ressources nécessaires en interne pour faire des choix pertinents quant aux orientations et ambitions du projet. Il permet d'orienter les choix du maître d'ouvrage vers une programmation pertinente des opérations. Cela contribue à faciliter le pilotage et la coordination de projet et à assurer l'adéquation entre les besoins du maître d'ouvrage et la mission de la maîtrise d'œuvre.

**La maîtrise d'œuvre (MOE)** est l'entité physique ou morale, choisie par le maître d'ouvrage afin de réaliser son projet. Son rôle consiste à assurer la conduite opérationnelle des travaux en matière de choix techniques, de coûts et de délais tout au long de l'opération. Le maître d'œuvre réalise le projet pour le compte du maître d'ouvrage en veillant à respecter et à faire respecter un cahier des charges. Ainsi, le maître d'œuvre mène les études de conception, d'exécution et les examens de conformité du projet. Sa mission inclut le pilotage et la coordination des chantiers jusqu'à l'assistance au maître d'ouvrage lors des opérations de réception. Cependant, un maître d'œuvre ne peut effectuer de travaux. Par conséquent, lors des opérations « d'appel d'offre », le maître d'œuvre est amené à sélectionner des intervenants afin exécuter les phases « travaux ».

**Les entreprises du bâtiment** effectuent les travaux de construction se divisant en deux principaux corps de métiers : le gros œuvre et le second œuvre. Le rôle des entreprises du bâtiment est de réaliser les travaux conformément au cahier des charges du projet. Le maître d'œuvre vérifie la conformité des travaux tout au long des opérations. La diversité des compétences et des savoir-faire des entreprises du bâtiment constituent un « réservoir d'alternatives techniques » pour le maître d'œuvre afin d'opter pour l'offre la plus adaptée aux exigences du projet.

La phase exploitation représente la majeure partie « de la vie » d'un aménagement ou d'une construction. Ce constat illustre l'importance de l'implication des utilisateurs et des usagers lors des étapes de la conception de projet.

**La maîtrise d'usage** est une approche partant du postulat que les usagers ont un savoir lié à leurs pratiques des aménagements, des bâtiments et des infrastructures. Ce savoir est à prendre en compte dans la conception du projet pour que celui-ci réponde aux attentes des futurs utilisateurs, et corresponde aux usages qui vont être faits des lieux.

Celle-ci peut et doit être force de propositions, en apportant un regard réaliste et constructif sur le projet porté par la maîtrise d'ouvrage et « mis en scène » par la maîtrise d'œuvre. Ainsi, la maîtrise d'usage est un concept permettant un échange bilatéral entre les acteurs réalisant le projet et ceux qui seront amenés à l'exploiter.

On constate au travers des rôles de chacun que la durabilité et la performance énergétique des aménagements sont des objectifs nécessitant la mobilisation de tous ces acteurs. Un maître d'ouvrage sensibilisé à l'approche durable de l'énergie et s'entourant d'un AMO « développement durable » sera en mesure d'élaborer une programmation adaptée à ses ambitions. Le maître d'œuvre qui sera en charge de la réalisation des travaux devra donc être en capacité de répondre aux attentes du maître d'ouvrage par ses compétences et par le choix des entreprises de bâtiment intervenantes lors des appels d'offres. Ainsi, les entreprises spécialisées et celles désirant inscrire leurs activités dans la performance énergétique seront privilégiées pour participer à ce type de projet. La performance énergétique implique une adaptation des projets en adéquation avec les attentes des utilisateurs amenés à y habiter. Dans ce cadre, la maîtrise d'usage vient apporter les éléments d'adaptation du projet en permettant un échange bilatéral entre professionnels et usagers.

Il apparaît nécessaire que chaque acteur soit en mesure de déterminer les leviers d'amélioration et d'optimisation de ses activités afin de promouvoir la performance énergétique dans l'aménagement du territoire.

Le géomètre-expert fait partie intégrante de ces acteurs et, selon ses activités, il est amené à « endosser » des rôles différents en aménagement du territoire, notamment celui de maître d'œuvre et d'assistant à maîtrise d'ouvrage. Dès lors, la recherche de sobriété et d'efficacité énergétique sont des démarches dont ne doit pas s'exempter le géomètre-expert et, pour lesquelles, il serait intéressant de mener une réflexion à l'échelle de sa profession et de ses activités.

## **I.B Les compétences du géomètre-expert au service de la performance énergétique ?**

Les géomètres-experts sont regroupés dans une profession réglementée qui a été instituée par la loi du 7 mai 1946 : l'Ordre des Géomètres-Experts. Le premier article de cette loi définit le champ d'intervention de la profession. Il encadre la nature des missions et des activités que peuvent exercer ces professionnels au travers de deux alinéas. Cet article indique également le statut du géomètre-expert qui est *un technicien exerçant une profession libérale qui, en son propre nom et sous sa responsabilité personnelle, réalise des études et des documents concernant la délimitation de la propriété foncière, l'aménagement du territoire ou la gestion et l'expertise de biens fonciers.*

En effet, la profession de géomètre-expert présente un large panel de compétences juridiques et techniques qui, d'une part, le font intervenir systématiquement en cas de délimitation de biens fonciers et, d'autre part, lui permettent de participer aux opérations d'aménagement du territoire ainsi qu'à la gestion et l'expertise de biens fonciers.

En vertu de la loi du 7 mai 1946, la profession dispose d'un monopole sur tout ce qui a trait à la propriété foncière, sa définition et les droits qui y sont attachés. Ainsi, le géomètre-expert mène des études et des travaux topographiques visant à fixer les limites de propriété et dresse, dans ce but, les plans et documents afférents à la délimitation des propriétés foncières dans de nombreux cas de figure (*division, vente, partage, échange...*). Cette même loi permet également à la profession de participer pleinement aux opérations d'aménagement du territoire et de mener des activités d'expertise et de gestion des biens fonciers. Ainsi, le nombre d'activités qui s'inscrivent dans le marché de l'aménagement est potentiellement important et il est proportionnel à la transversalité de l'approche du géomètre-expert.

L'Ordre des Géomètres-Experts a traduit en 2018 cette volonté de mettre en avant les nombreuses compétences de la profession, dont le large spectre est peu connu du grand public, en adoptant un nouveau slogan : « Géomètre-Expert : garant d'un cadre de vie durable ». Ce message engagé souligne la diversité des opérations que mène le géomètre-expert dans l'aménagement du territoire et l'adéquation entre ses missions et les multiples attentes qu'implique l'aménagement connecté et durable de demain. Ainsi, au travers de ce slogan, le géomètre-expert se pose comme un professionnel doté d'une approche globale

permettant la conciliation des enjeux actuels de l'aménagement. La profession s'engage à adapter continuellement ses activités pour permettre un développement durable et raisonné des territoires et de ses infrastructures.

Il convient d'analyser l'alinéa 1 (I.B.1) et l'alinéa 2 (I.B.2) de l'article premier de cette loi afin de comprendre le rôle et les missions du géomètre-expert. Dans un même temps, il s'agit d'identifier d'éventuels liens existant entre les activités de la profession et la thématique de l'énergie dans l'aménagement du territoire.

### **I.B.1 Premier alinéa, article 1 de la loi du 7 mai 1946 : la délimitation des biens fonciers**

Le premier alinéa de l'article premier de la loi de 1946 indique que le géomètre-expert « réalise les études et les travaux topographiques qui fixent les limites des biens fonciers et, à ce titre, lève et dresse, à toutes échelles et sous quelque forme que ce soit, les plans et documents topographiques concernant la définition des droits attachés à la propriété foncière, tels que les plans de division, de partage, de vente et d'échange des biens fonciers, les plans de bornage ou de délimitation de la propriété foncière ». Cet alinéa confère à l'Ordre des Géomètres-Experts un « domaine réservé » en ce qui concerne les activités de détermination et de garantie des limites juridiques des propriétés foncières.

Le géomètre-expert est donc un professionnel du droit de la propriété qui intervient dans tous les projets comprenant des analyses ou des opérations foncières.

#### **I.B.1.1 Les activités du géomètre-expert découlant de l'alinéa 1**

Le bornage et la délimitation foncière sont au cœur de ses activités. Ces opérations visent à délimiter juridiquement les biens fonciers et contribuent à pérenniser les usages des sols et les relations entre propriétés contiguës. La procédure de bornage, qu'elle soit amiable ou judiciaire, s'applique dans la mesure où cette propriété n'est pas affectée de domanialité publique. Sinon, une procédure doit être mise en place afin de constater la limite de fait de l'ouvrage public, d'une part, et de délimiter la propriété des personnes publiques, d'autre part. Dans la mesure où c'est le régime juridique de la domanialité (*publique ou privée*) qui constitue la spécificité des propriétés des personnes publiques, le constat de limite de fait de l'ouvrage

public permet de déterminer la délimitation des domanialités. Ainsi, dans l'exercice de sa mission, le géomètre-expert effectue des études foncières qui visent à sécuriser juridiquement les actes de la personne publique dans ses obligations de gestion et à limiter le risque de contentieux. Il propose ainsi des solutions de délimitation de la propriété et des domanialités de la personne publique. Sur le long terme, son travail s'inscrit dans une doctrine qui porte l'objectif d'homogénéiser les pratiques de délimitation sur l'ensemble des territoires. Ses activités de division de propriété et les études qui y sont associées permettent également de pérenniser le principe de liberté de division de toute unité foncière et de garantir des surfaces et des droits à l'instar de projets de lotissement. En effet, en détachant des lots et en créant de nouvelles unités foncières, la profession constitue un des éléments nécessaires à l'évolution du tissu urbain et de la configuration des quartiers.

Par ailleurs, la profession est également compétente en matière d'expertise et d'analyse des troubles du voisinage, des servitudes et plus globalement, sur tous les droits attachés à la propriété foncière.

#### I.B.1.2 Sa maîtrise d'outils indispensables à la mise en œuvre de l'approche durable dans l'aménagement : la modélisation 3D et les SIG

L'alinéa 1 fait également mention d'études et de travaux topographiques qui représentent la partie technique du métier. Contrairement à l'activité de définition des limites juridiques de la propriété, la topographie ne fait pas l'objet d'un monopole par la profession. C'est cependant une science fondamentale et indispensable pour le géomètre-expert dans la mesure où les données topographiques acquises sur le terrain font partie de ses outils de travail. Par ailleurs, les relevés et les analyses rigoureuses du géomètre-expert lui permettent de garantir et de certifier des surfaces et des droits de propriété sur le plan juridique.

Les instruments et les méthodes de mesure ont beaucoup évolué depuis ces dernières décennies avec l'apparition des stations robotisées, de la technologie GNSS et d'outils permettant la mesure en trois dimensions comme la photogrammétrie et la lasergrammétrie. La photogrammétrie consiste à créer un nuage de points en trois dimensions à partir d'appareils embarqués sur des drones. Cette méthode permet de relever de grandes surfaces en peu de temps avec une précision inférieure à 5cm. La lasergrammétrie est une autre technique 3D consistant à acquérir des données en masse (*un million de points par seconde*) à

l'aide d'un scanner et de traiter ces informations dans le but de créer un modèle numérique par assemblage précis au centimètre près.

Le géomètre-expert est également compétent en matière de mise en place et d'exploitation de systèmes d'information géographique. Les SIG sont des outils permettant l'identification et l'analyse croisée de plusieurs thématiques dans un but précis : apporter une approche globale à l'analyse du territoire, souvent sous forme de cartes thématiques, afin d'accompagner les collectivités et les porteurs de projets. La science de la mesure constitue un atout important pour le géomètre-expert dans ce domaine car elle permet la création de données précises et de plus en plus précieuses aux collectivités et porteurs de projets.

On constate alors que le géomètre-expert a une maîtrise forte des outils de mesure et que la profession s'est adaptée à l'évolution du matériel topographique et des méthodes de traitement. Ses compétences en acquisition de données et en modélisation 3D sont des avantages qui lui permettent d'embrasser la démarche BIM et ses applications dans le domaine de l'aménagement. En effet, le BIM semble être une promesse de qualité de la conception, de la rénovation et du suivi des constructions durables de demain. D'autre part, le géomètre-expert a d'ores et déjà exposé son savoir-faire en matière de SIG au travers de la création du Portail Géofoncier en 2010. Ce site de l'Ordre des Géomètre-Expert permet aux professionnels et au grand public de localiser et de consulter interactivement les informations issues des travaux fonciers de la profession. Par ailleurs, les missions de la profession en SIG englobent la création et la gestion de données afin de conseiller les porteurs de projets ou les communes. De manière efficace, le géomètre-expert s'impose comme un acteur de la gestion de données territoriales grâce à l'aspect transversal de ses compétences lui permettant d'acquérir, d'analyser, de qualifier et d'échanger des données lors de réalisation de documents de planification par les collectivités et de projets d'aménagement.

### **I.B.2 Deuxième alinéa, article 1 de la loi du 7 mai 1946 : Les opérations d'aménagement du territoire et la gestion et expertise de biens fonciers**

Le deuxième alinéa du premier article indique que les géomètres-experts peuvent participer pleinement aux opérations d'aménagement en réalisant « *les études, les documents topographiques, techniques et d'information géographique dans le cadre des missions*

*publiques ou privées d'aménagement du territoire* » et il « *procède à toutes opérations techniques ou études sur l'évaluation, la gestion ou l'aménagement des biens fonciers.* »

Ce texte offre un large panel d'activités à la profession car son savoir-faire et ses connaissances juridiques constituent un socle solide pour insérer ses activités dans l'aménagement du territoire. Il est sans doute pertinent pour le géomètre-expert de constituer une équipe pluridisciplinaire afin d'embrasser les nombreuses thématiques qui englobent la notion d'opération d'aménagement durable. Au travers de ses connaissances et de l'analyse transversale de son équipe, le géomètre-expert a ainsi toutes les compétences nécessaires pour prétendre à sa participation globale dans l'aménagement du territoire, tant dans son aspect réglementaire que dans sa dimension opérationnelle. Ainsi, la profession peut approcher ses activités selon un large spectre d'analyse comprenant, entre autres, la thématique du foncier, de l'urbanisme, de l'ingénierie VRD, de l'environnement, du paysage et de l'immobilier. Il convient donc de détailler les opérations qu'il peut mener dans ce cadre avec son équipe et de démontrer l'existence de liens marqués entre l'approche transversale dans les opérations durables et la mise en œuvre de la performance énergétique en aménagement du territoire.

#### I.B.2.1 Les activités en urbanisme réglementaire

De nombreux textes<sup>13</sup> sont venus compléter les dispositions issues des lois Grenelles I et II en matière d'urbanisme. Ainsi, les documents de planification comme le PLU ou le SCoT deviennent progressivement des outils de plus en plus adaptés afin de traduire des ambitions concordantes avec la recherche de sobriété et de performance énergétique dans l'aménagement du territoire. Le géomètre-expert assiste et accompagne, en tant que maîtrise d'œuvre, les collectivités dans ce travail, notamment au travers de ses connaissances et en s'entourant d'une équipe pluridisciplinaire interne composée de spécialistes en urbanisme.

L'urbanisme réglementaire consiste à élaborer ou améliorer des documents de planification, à l'échelle communale ou intercommunale, compatibles avec la législation imposée par le Code de l'Urbanisme. Ces documents de planification englobent des échelles différentes allant du territoire pour le SCOT à la commune pour le PLU. L'urbanisme réglementaire fait partie intégrante du domaine de l'aménagement du territoire dans la mesure où il délimite des zones

<sup>13</sup> La loi « Accès au Logement et Urbanisme Rénové » de 2014, la loi « Transition Énergétique pour la Croissance Verte » de 2015, ou encore, la loi « Biodiversité » de 2016

où les porteurs de projets publics et privés ont la possibilité de construire, de rénover ou de réhabiliter.

Il s'agit d'abord de connaître les caractéristiques d'un territoire en l'étudiant sur son aspect urbain, péri-urbain, rural et naturel. Pour cela, les activités en urbanisme réglementaire ont pour finalité d'**identifier les contraintes** et les « points forts » d'un territoire à l'échelle d'une commune ou d'une intercommunalité. Il est alors question d'étudier les documents d'urbanisme en vigueur et d'effectuer des analyses poussées sur les questions socio-démographiques, urbaines, agricoles, environnementales, de transports, d'équipements existants et autres. L'approche transversale du géomètre-expert et de son équipe polyvalente permet, ainsi, de connaître précisément tous les aspects d'un territoire. Parallèlement, la consommation d'énergie constitue désormais une préoccupation majeure pour les collectivités. L'intégration de la question énergétique dans l'aménagement à grande échelle permet la planification en amont de ce que sera la gestion raisonnée de l'énergie à l'avenir. Par conséquent, certaines collectivités se dotent de « volets énergétiques » qui consistent à étudier les réseaux d'énergie existants et de rechercher des solutions locales de production d'énergies renouvelables.

Ces études permettent, ensuite, de **formuler des propositions** quant à la délimitation de zones différentes sur le territoire où seront soumises des règles spécifiques d'urbanisme. Le travail de sensibilisation et d'étude de l'équipe pluridisciplinaire permet aux collectivités de formaliser leurs choix de développement afin de dégager des ambitions et des objectifs dans les documents de planification. Par exemple, des études de densification couplées à des analyses d'évolution démographique permettent de proposer des scénarios de développement urbain et de faire émerger des objectifs. Ceux-ci seront précisés dans les « Projet d'Aménagement et de Développement Durable » et dans les « Orientation d'Aménagement et de Programmation » des PLU. Enfin, le travail mené par l'équipe pluridisciplinaire permet de rédiger le règlement d'un PLU et de formaliser tous les documents afin de permettre leur approbation par la commune ou par d'autres personnes publiques impliquées. Ainsi, l'implication indirecte de l'énergie dans les activités du géomètre-expert lui permet de faire « coexister » harmonieusement et durablement les différentes sources de consommation d'énergie comme le transport, l'habitat ou l'industrie.



### I.B.2.2 Les activités en urbanisme opérationnel

Le géomètre-expert et son équipe pluridisciplinaire sont compétents en matière d'urbanisme de conception. À ce titre, la profession mène des activités dites « pré-opérationnelles » et « opérationnelles » tout au long de l'acte de conception et de réalisation de projets d'aménagement. L'urbanisme opérationnel consiste à mettre en place les procédures et les actions nécessaires à la réalisation d'une opération d'aménagement.

Il s'agit d'abord de mener des **missions « pré-opérationnelles »** qui visent à décliner et approfondir les orientations d'aménagement à l'échelle d'une opération. Les études de faisabilité permettent de vérifier si le projet est techniquement viable au vu de ses caractéristiques, de sa topographie, et de sa desserte. Au delà de l'approche technique, les études de faisabilité permettent de déterminer une enveloppe financière globale correspondante au coût des opérations et d'apprécier l'impact du projet sur les tissus urbains environnants. Le savoir-faire du géomètre-expert en matière de diagnostics et d'études de faisabilité s'inscrit dans l'optique d'une équipe polyvalente capable de dégager des problématiques et de trouver des solutions adaptées.

Les **activités dites « opérationnelles »** correspondent à l'étape de conception du projet. Les études pré-opérationnelles menées en amont permettent alors de composer le projet en déterminant ses axes et ses ambitions principales ainsi que d'élaborer une programmation pertinente et adaptée au travers d'un plan de masse. Par exemple, la réhabilitation d'une place historique doit être compatible avec tous les éléments qui la composent et il convient d'adapter les ambitions du projet par rapport au site. Les projets sont très variés et l'approche polyvalente permet de participer à la réalisation de nombreuses opérations d'aménagement et à la réhabilitation de friches urbaines, de friches industrielles, de places ou d'espaces verts. Cette approche transversale englobe la thématique de l'énergie sur plusieurs aspects.

Ainsi, la configuration des bâtiments et des voies sont des éléments importants dans la lutte contre les îlots de chaleur urbains. Par ailleurs, lors de la conception d'un bâtiment, son orientation et son implantation sont importantes du point de vue des apports solaires qui permettent des économies d'énergie notamment en matière de chauffage. L'urbanisme opérationnel permet globalement de mettre en pratique des politiques cohérentes de déplacement en adaptant les aménagements en fonction de ce qui les entourent afin de ne pas créer de zones enclavées obligeant le recours systématique aux véhicules motorisés.

Le projet est donc conçu et réalisé par le géomètre-expert et son équipe dans une vision durable alliant de nombreux savoir-faire. La mise en œuvre de projets d'aménagement par le biais de l'urbanisme opérationnel raisonné permet la mise en œuvre de solutions concrètes concernant des thématiques à haute teneur énergétique comme l'efficacité de la collecte de déchets, l'intégration des ambitions énergétiques d'un projet quant à ses équipements et ses bâtiments ou encore la mixité fonctionnelle et sociale. Le géomètre-expert et la majorité de ses activités en urbanisme opérationnel sont, par conséquent, directement ou indirectement liées au thème de l'énergie.

### I.B.2.3 Les activités en Voirie et Réseaux Divers

La durabilité d'une opération d'aménagement demande une concertation et des études approfondies sur la question des déplacements et des réseaux énergétiques. Une équipe pluridisciplinaire alliant des spécialistes de la voirie et des réseaux divers et des professionnels compétents en matière d'aménagement du territoire permettent d'intégrer pleinement la dimension juridique et technique des projets VRD. Ces opérations sont menées au travers de deux types d'activités, qui correspondent, soit à la phase « étude », soit à la phase « *exécution de travaux* » du projet.

La mission du géomètre-expert en VRD consiste principalement à intervenir en tant que maître d'œuvre pour la conception, la réalisation et l'entretien d'ouvrages. Il pilote le projet de la phase diagnostic jusqu'à la réception des travaux dans le domaine de la voirie et des réseaux divers.

La **phase « étude »** consiste à trouver des solutions techniques lors de projets d'aménagement quant à la voirie, l'assainissement et les réseaux souples. Ces solutions doivent répondre aux contraintes imposées par les communes et par les concessionnaires de réseaux. La question de l'énergie fait progressivement naître des contraintes spécifiques imposées par les communes dans la réalisation d'opération de VRD. Ainsi, à partir du plan de masse élaboré par l'équipe pluridisciplinaire, le projet d'aménagement est défini au travers de propositions détaillées devant être validées par la commune et par le concessionnaire. Suite à la validation, un chiffrage est effectué afin de déterminer la destination des coûts de travaux pour le concessionnaire. Le géomètre-expert réalise par la suite les pièces techniques et administratives du dossier de consultation des entreprises nécessaires à la sélection des

intervenants en vue d'effectuer les travaux. Cette phase est intéressante car, au-delà de l'approche économique, la sélection des entreprises peut se faire selon des critères de prise en compte de l'environnement et de la question énergétique.

Lors de la **phase « exécution de travaux »**, une vision transversale de l'opération permet de déterminer les détails et les dimensionnements du projet (*tracé de réseaux, raccordement du projet, choix des matériaux à utiliser,...*) et de suivre le déroulement technique et financier du projet par des visites sur site, des réunions de chantier et des rapports divers. La recherche de solutions techniques englobe la question énergétique notamment sur le choix des matériaux, des systèmes de chauffage et de la gestion des eaux pluviales. L'approche transversale des activités permet de sensibiliser les acteurs de la VRD à une réflexion plus globale entre leurs activités et l'énergie. Par exemple, la gestion des eaux pluviales au travers de noues et de bassins de rétention permet la récupération de ces eaux pour toutes sortes d'utilisation. Ce sont des moyens concrets pour optimiser la sobriété énergétique des quartiers. En effet, cette eau « propre » récupérée n'a pas besoin d'être traitée et acheminée pour réutilisation. Par ailleurs, la diversité et la configuration des transports dans les opérations d'aménagement est également importante d'un point de vue énergétique. À titre d'exemple, une voie cyclable permet le déplacement de 7 fois plus d'usagers que le permettent les routes automobiles<sup>14</sup>. Le fait de promouvoir des voies douces et des ouvrages réalisés selon des démarches durables font partie des nombreux liens indéfectibles qui lient les activités du géomètre-expert en VRD et l'énergie.

#### I.B.2.4 La place de l'environnement en aménagement du territoire

Une opération d'aménagement durable implique une réflexion et des études poussées sur la question environnementale. Une équipe pluridisciplinaire alliant le savoir-faire dans le domaine de l'aménagement et des connaissances juridiques et pratiques attachées à l'environnement permettent d'intégrer globalement cette thématique dans un projet. Les environnementalistes, intégrés à l'équipe du géomètre-expert, effectuent toutes sortes d'études, qui ont trait à l'intégration de l'environnement dans les projets, soit dans un but réglementaire, soit dans une optique opérationnelle.

D'un point de vue **réglementaire**, les communes et intercommunalités sont progressivement encouragées à identifier leur patrimoine environnemental afin de concilier le développement

14 YouTube, *Edgar MORIN : L'effondrement ?*, Thinkerview, disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=jiyMlZauB8c>

du territoire avec la protection et la conservation des milieux. C'est dans ce contexte que sont menées des études telles que l'évaluation environnementale qui consiste, entre autres, à accompagner les collectivités dans la délimitation de leurs zones ouvertes à l'urbanisation. Il s'agit de se rendre sur le terrain et d'identifier les caractéristiques naturelles d'un territoire comme par exemple des arbres remarquables, des sites naturels singuliers ou encore des zones humides. Ces travaux combinés à une analyse des exigences portées par le Code de l'Environnement permettent d'assister les collectivités à la gestion durable et responsable de leur territoire. L'évaluation environnementale n'étant pas obligatoire pour toutes les communes, l'équipe pluridisciplinaire est amenée à effectuer des dossiers de procédure d'examen au « cas par cas » au travers d'études similaires à celles de l'évaluation environnementale. Ces dossiers sont par la suite envoyés à l'autorité publique compétente en vue de décider de la nécessité de soumettre la commune à une obligation d'évaluation environnementale. D'un point de vue **opérationnel**, les activités menées consistent principalement à accompagner les porteurs de projet dans la prise en compte optimale des enjeux environnementaux à caractères réglementaires. D'abord, les études de faisabilité permettent de faire un état des lieux et d'identifier les contraintes environnementales sur un site potentiel de projet. Des études d'impact permettent également de mettre en évidence les ressources naturelles à protéger afin d'adapter le projet à l'environnement et non le contraire. Par ailleurs, la doctrine « Éviter Réduire Compenser » implique un travail de réflexion et de proposition sur des mesures d'évitement, de réduction et de compensation afin de permettre l'adaptabilité du projet par rapport aux contraintes environnementales. Les environnementalistes intégrés à l'équipe polyvalente apportent également des connaissances sur la réglementation environnementale aux porteurs de projet afin de les informer quant à leurs obligations relatives à la protection des milieux aquatiques et de la faune avec, par exemple, le dossier « Loi sur l'eau ». Toutes ces études sont progressivement présentées aux acteurs des opérations et contribuent à faire évoluer les projets dans une approche durable. L'analyse globale de l'environnement permet également de s'inscrire dans des études de faisabilité de production d'énergie renouvelable.

Toutes ces activités sont intéressantes d'un point de vue durable et énergétique. En effet, l'environnement représente en lui-même notre capital énergétique car l'énergie consommée provient, d'une manière ou d'une autre, de la nature et de ses processus. Ainsi, la végétalisation et la biodiversité constituent des indicateurs indirects de la performance énergétique d'un aménagement. À titre d'exemple, la végétalisation permet de lutter contre le

phénomène d'îlot de chaleur en zone urbaine en limitant les zones retenant la chaleur comme l'asphalte. Cela contribue indirectement à diminuer le recours aux systèmes de refroidissement dans les bâtiments et permet la mise en place d'îlots de fraîcheur urbains. De plus, l'optimisation de la présence environnementale dans les villes contribue à limiter les déplacements motorisés pour avoir accès à la nature et à des espaces de promenade. Il existe ainsi de nombreux liens subtils et étroits entre la place de l'environnement dans un aménagement, la performance énergétique et les activités menées par le géomètre-expert dans son approche transversale.

#### I.B.2.5 Le paysage, à la croisée de l'urbanisme et de l'environnement

Prendre en compte la thématique du paysage dans les opérations d'aménagement permet premièrement d'inscrire les ouvrages dans le contexte paysager du site et permet également de donner ou redonner une identité marquée et singulière à une ville, un quartier ou un îlot. Pour cela, l'intégration de paysagistes dans l'équipe pluridisciplinaire d'un géomètre-expert semble être une idée pertinente. Ainsi, la complémentarité des connaissances et des pratiques permet au géomètre-expert de mener des activités consistant à accompagner les porteurs de projets dans l'intégration de la question paysagère dans ses activités réglementaires et opérationnelles.

Les activités menées dans un **but réglementaire** sont à l'initiative des collectivités et la mission consiste à décrire le territoire et ses composants paysagers au travers d'analyse sur le terrain. Ainsi, les différents types de milieu que constituent les marais, les zones agricoles, les forêts et les bocages sont identifiés précisément et font l'objet d'une analyse spatiale afin de mettre en évidence l'imbrication des paysages entre eux sur un territoire. Ce travail permet la recherche et la mise en place de solutions alternatives afin de promouvoir la sobriété énergétique dans la gestion territoriale. L'ensemble de ces travaux est ensuite présenté aux élus concernés pour leur faire constater les richesses et les contraintes paysagères de leur sol. L'accompagnement se fait au travers de propositions de conservation ou de valorisation aux élus afin qu'ils puissent ultérieurement décider de la qualification des ces milieux et de les soumettre à des protections spécifiques au travers des documents d'urbanisme. Cet accompagnement implique également d'informer les élus en ce qui concerne la gestion et la protection du paysage d'un point de vue juridique.

Les **missions opérationnelles** du paysagiste sont également menées en coordination avec les autres membres de l'équipe pluridisciplinaire, cela afin d'intégrer directement la thématique paysagère dans l'étape de conception des projets. Il s'agit donc de promouvoir le paysage dans tous les projets d'aménagement comme la conception de quartiers, d'îlots ou encore la réhabilitation et la valorisation de sites. Pendant près de 50 ans, l'uniformisation des constructions et des aménagements ont progressivement induit une perte d'identité à l'échelle des quartiers et des bourgs. En ce sens, les entrées de villes sont de bons exemples car leur aspect est souvent terne et la présence industrielle et commerciale est dominante. Le paysagiste, intégré à l'équipe du géomètre-expert, intervient tout au long des projets en proposant des solutions d'embellissement et de valorisation de sites grâce à une approche transversale. Au travers de la plantation d'essences végétales locales, de la mise en place de toitures végétalisées ou encore de noues et coulées vertes, le paysagiste s'appuie sur des compétences complémentaires pour trouver des solutions envisageables de mise en œuvre de la performance énergétique en aménagement du territoire.

Le travail du paysagiste a un impact indirect sur l'énergie au travers de l'évapotranspiration des plantes qui vient rafraîchir et renouveler l'air dans les zones urbaines. Dans la même logique, les arbres plantés offrent des zones ombragées en ville et participent à la création de mouvements d'air froid constituant une certaine alternative aux systèmes de refroidissement des bâtiments et à la consommation d'énergie qui en découle. Il est également intéressant de promouvoir le paysage et le végétal dans les opérations d'aménagement du territoire afin de faire accepter la densification urbaine et d'améliorer le cadre de vie des habitants. Ainsi, les liens entre le paysage, l'environnement et l'énergie sont multiples et souvent très subtils, d'où la pertinence de croiser les approches de ces disciplines en aménagement pour un géomètre-expert. Force est de constater que les activités paysagères du géomètre-expert ont un lien direct et indirect avec l'énergie et que la qualité de l'approche durable de ses opérations permet l'amélioration de la performance énergétique sur le territoire.

#### I.B.2.6 Gestion et expertise de biens fonciers

L'alinéa 2 prévoit la participation du géomètre-expert dans les opérations d'aménagement du territoire et indique également que la profession procède à toutes opérations techniques ou études sur l'évaluation, la gestion ou l'aménagement des biens fonciers.

L'article 1-2 de la loi du 7 mai 1946 stipule que le géomètre-expert est compétent en matière de **gestion et d'entremise immobilière**. La possibilité d'exercer ces activités est renforcée par l'article 8-1 de cette même loi qui autorise ces types de missions aux géomètres-experts valablement autorisés par le Conseil Régional de l'Ordre. Sachant que la profession n'étant pas soumise à la loi Hoguet, le géomètre-expert n'est pas dans l'obligation d'être détenteur d'une carte professionnelle. Ainsi, sa mission consiste à analyser les baux, la destination des immeubles et la date de leur construction afin de déterminer les obligations en matière de diagnostic à réaliser. Par la suite, il détermine les caractéristiques d'un immeuble en vue d'analyser la conformité du bien (*présence d'amiante ou d'insectes xylophages*) et pour élaborer des rapports destinés à une opération de vente ou de location comme le Diagnostic Technique Global d'un bâtiment. Certains géomètres-experts se sont imprégnés de ce marché et proposent la réalisation de Diagnostic de Performance Énergétique dans le cadre de vente ou de location de biens fonciers. En effet, le géomètre-expert peut rattacher l'immeuble à une réglementation thermique permettant ainsi, de connaître ses caractéristiques en matière d'isolation et d'équipements collectifs puis d'estimer sa performance énergétique. Ses connaissances en matière immobilière lui permettent également d'être gestionnaire de copropriété en tant que syndic. Ainsi, il pourra éventuellement informer, conseiller et préconiser des travaux de rénovation énergétique en assemblée générale. Le géomètre-expert peut tout à fait contribuer à accompagner des copropriétaires sur des stratégies de valorisation ou d'amélioration énergétique de leur immeuble avec, par exemple, l'installation de systèmes de production d'énergie renouvelable. Au cours de ses missions, il peut être amené à effectuer de l'entremise immobilière au travers de recherche de preneur ou d'acquéreur. Du point de vue de l'énergie, le géomètre et les membres de son équipe peuvent mettre en place, par exemple, le « bail vert » sur des locaux de plus de 2000m<sup>2</sup> pour réduire l'impact environnemental d'un bâtiment notamment du point de vue de l'eau, de la gestion des déchets et donc de l'énergie.

Le géomètre-expert est également compétent pour mener des **montages d'opérations immobilières complexes** dans le cadre de l'aménagement de biens fonciers. Il conseille et accompagne les porteurs de projet dans le choix, la mise en place ou l'évolution du montage de leur projets immobiliers afin d'allier compacité, gestion et mixité sociale. Sa dualité de compétences juridiques et techniques alliée aux connaissances de spécialistes en immobilier intégrés à son équipe permettent le montage d'opérations nécessitant une analyse combinée des législations, des réglementations et des pratiques. Ainsi, la profession accompagne le

demandeur quant aux autorisations d'urbanisme adaptées à son projet (*permis d'aménager, déclaration préalable, permis de construire,...*) et il veille à appréhender les différentes normes, réglementations ou législations pouvant interférer avec l'opération. Ses analyses relatives aux problèmes de construction et de gestion le mènent également à monter des opérations immobilières complexes, comme la copropriété et la division en volume, de façon à apporter des solutions adaptées à chaque projet.

Le savoir-faire du géomètre-expert en montages immobiliers complexes fait de lui un acteur indispensable dans la gestion des immeubles soumis à la **copropriété et sur les opérations de « division volumétrique »**. Le géomètre-expert met en place une copropriété lorsque l'immeuble entre dans le champ d'application de la loi du 10 juillet 1965 et il peut également mener des opérations de « division volumétrique » lorsque cela s'impose. Dans ses activités en copropriété, il dresse les plans réguliers des intérieurs dans le bâti existant et rédige ou modifie l'état descriptif de division définissant les parties privatives et les parties communes. La finalité de son travail consiste à établir des documents permettant de régir les immeubles soumis au statut de la copropriété. Par la suite, il calcule et définit les quotes-parts des parties communes et les charges des équipements communs afférentes à chaque partie privative et peut être amené à rédiger le règlement de copropriété. Dans le cadre d'une opération de division en volumes, sa mission consiste à identifier les différents volumes composant l'ensemble immobilier à l'aide de plans et de coupes géoréférencés. Il est alors capable d'établir un état descriptif de division volumétrique ayant pour effet de répartir et de constituer des droits de propriété détachés du sol sans indivision entre eux. Il peut éventuellement élaborer le statut de l'association syndicale chargée de la gestion des équipements communs de l'ensemble immobilier. La division volumétrique et la création d'un réseau de servitudes permettent la meilleure gestion à long terme d'équipements promouvant l'efficacité énergétique, que ce soit en milieu urbain, ou en milieu rural. En effet, ces opérations permettent d'isoler la partie du bâtiment destinée à l'implantation de l'installation photovoltaïque. Par conséquent, en contribuant à optimiser la gestion et l'entretien de ces systèmes, les activités du géomètre-expert permettent de pérenniser l'usage et la gestion de la performance énergétique. De part ses activités, le géomètre-expert peut être amené à travailler avec des associations de producteurs d'énergie solaire et des professionnels de l'énergie, ce qui contribue, à long terme, à améliorer et étayer les pratiques dans la prise en compte de la performance énergétique dans les bâtiments.



Le géomètre-expert est également compétent en matières d'**études** et d'**expertises en évaluation** urbaine et rurale.

Ces activités consistent à mener des analyses portant sur un bien foncier afin d'en estimer quantitativement et qualitativement sa valeur. Le géomètre-expert intervient alors dans le cas de partage, d'échange et de succession sur des biens comme des exploitations agricoles, des maisons ou des ensembles immobiliers. Le géomètre-expert effectue ainsi des études portant sur tous types d'immeubles (*à vocation d'habitation, commerciale, industrielle*) en milieu urbain et rural. Cette estimation peut porter sur des valeurs différentes comme la valeur vénale, la valeur locative ou encore sur des questions de valeur de fond de commerces. L'expertise porte sur le marché immobilier local en prenant en compte la situation, la consistance et la qualité d'un bien. L'analyse peut également porter sur l'incidence fiscale d'une acquisition pour un promoteur ou sur l'impôt relatif à la plus-value. Il existe des méthodes d'estimation qui se différencient entre elles par leurs différentes approches d'évaluation. En effet, la méthode dite « par comparaison » consiste à évaluer un bien en se référant à des biens similaires ayant fait l'objet de mutation. La méthode dite « par capitalisation du revenu » vise à déterminer les revenus réels ou fictifs générés puis à déterminer leur capitalisation au travers de taux de rendement convenablement choisis. En milieu rural, le géomètre-expert peut mener des expertises d'évaluation dans le cadre de transmission du foncier agricole au travers, par exemple, d'évaluation des actifs d'une exploitation et de l'entreprise dans sa globalité. Des méthodes spécifiques existent pour l'évaluation en milieu agricole comme la méthode dite « VEA » permettant d'estimer la valeur patrimoniale d'un bien et de déterminer sa rentabilité. Il existe ainsi de nombreuses méthodes qui permettent d'adapter l'expertise en évaluation urbaine ou rurale aux différents types de biens et d'acquéreurs. En tant que conseiller, la profession peut encourager la réalisation de travaux d'amélioration afin de valoriser le bien avant une opération. Par conséquent, il est intéressant de souligner que l'expertise peut intégrer une dimension énergétique, notamment par ce rôle de conseiller lors d'activité d'évaluation et de valorisation. Le milieu rural et son bâti présentent un potentiel important de production d'énergie renouvelable. En 2015, le monde agricole a contribué directement et indirectement à la production de 20% des énergies renouvelables nationales. En effet, la taille des exploitations et la présence de grands bâtiments à toits horizontaux sont des caractéristiques qui permettent de faciliter la mise en œuvre et l'approche de la performance énergétique. À titre d'exemple, le géomètre-expert et son équipe peuvent être amenés à estimer la valorisation que représente la pose de panneaux photovoltaïques sur les toitures d'une exploitation agricole. Ces toitures sont de grandes surfaces et, par conséquent, y

installer une activité de production d'énergie constitue une opportunité intéressante pour valoriser son bien. Le travail du géomètre-expert averti consiste donc à estimer un bien et ses éventuels outils, y compris de production d'énergie, à valoriser énergétiquement ce bien et à assister le client à la contractualisation d'objectifs y afférant.

**Les géomètres-experts** réalisent des missions de délimitation de propriétés foncières constituant son « domaine réservé » et découlant de l'article 1-1 de la loi de 1946. Le deuxième alinéa de cet article confère à la profession un champ d'intervention très large dans les opérations d'aménagement du territoire et dans l'évaluation et la gestion de biens fonciers. La constitution par le géomètre-expert d'une équipe pluridisciplinaire incluant des spécialistes de l'aménagement et de l'immobilier lui permettent de profiter pleinement de l'opportunité de marché qu'offre ce deuxième alinéa. Ainsi, son approche transversale des opérations d'aménagement, sa maîtrise d'outils d'acquisition et de traitement de données ainsi que sa dualité de compétences juridiques et techniques font de lui un acteur garant du monde durable.

Il est alors très intéressant de constater que ses activités dans l'aménagement sont presque toutes en lien, de manière directe ou indirecte, avec l'énergie et que ces liaisons représentent des leviers de développement important pour la profession. Il est, par conséquent, légitime et nécessaire que les géomètres-experts portent une réflexion globale sur l'intégration directe de la performance énergétique dans ses activités. Cela nous amène à tenter d'identifier des marchés pour le géomètre-expert en lien avec la performance énergétique des territoires, des quartiers, des bâtiments et en adéquation avec ses compétences et son savoir-faire.

## **II. La performance énergétique des territoires, des quartiers et des bâtiments : un marché conséquent et judicieux pour le géomètre-expert**

Le développement durable s'impose aujourd'hui comme une solution conciliant l'évolution de nos sociétés et le respect des droits fondamentaux du citoyen comme le droit à la santé, au logement et à la mobilité. L'énergie est au cœur de cette tendance puisque son exploitation et sa consommation sont responsables de la destruction d'un certain nombre de « biens

communs » comme l'environnement et sa mauvaise gestion entraîne des inégalités tant sociales que sociétales.

Conscient de cet état de fait, l'Ordre des Géomètres-Experts s'est engagé fermement dès 2008 à promouvoir la recherche et le développement de méthodes en faveur du développement raisonné des territoires<sup>15</sup>. Cet engagement s'est traduit par l'élaboration d'un « plan d'action » durable qui permet, entre autres, la pleine intégration de l'énergie dans ses activités : l'Agenda 21. Cette démarche prospective, lancée en 2010<sup>16</sup>, vise à généraliser la prise en compte du développement durable dans les activités du géomètre-expert. Ainsi, les géomètres-experts ont été les premiers en France à mettre en place un tel programme à l'échelle d'une profession. Il est intéressant de constater que son champ d'intervention en aménagement du territoire et le thème de l'énergie sont indissociables et que cette analyse permet la mise en évidence de leviers de développement pertinents pour la profession. Les activités « réglementaires » du géomètre-expert constituent des outils indispensables aux collectivités pour le développement des territoires. Cette contribution lui ouvre la voie à des marchés correspondant au contenu de ses missions et à l'évolution de l'approche des collectivités à l'égard de l'énergie (II.A). Par ailleurs, la diversité de ses activités « opérationnelles » le conduisent à participer aux projets d'aménagement en tant que assistant à maîtrise d'ouvrage ou maître d'œuvre. Ainsi, l'intégration de l'énergie dans ses activités lui permettrait d'embrasser de nouveaux marchés comme l'AMO transition énergétique et, ainsi, de s'affirmer comme un acteur incontournable de la conception et de la labellisation de projets raisonnés (II.B). Les nombreuses compétences du géomètre-expert lui permettent également d'intervenir, toutes échelles confondues, sur des opérations de réhabilitation et de rénovation de « l'existant ». Il existe de nombreuses opportunités de marchés lui permettant de diversifier et renforcer ses activités en ce sens (II.C).

### **II.A Marchés quant aux activités en planification territoriale de la profession : transversalité des analyses, gestion de données territoriales et performance énergétique**

Au travers d'une approche globale, le géomètre-expert et son équipe pluridisciplinaire, incluant des spécialistes de l'énergie, sont capables de mener des opérations englobant

15 Charte d'engagement des géomètres-experts en faveur du développement et de l'aménagement durable

16 Lors du Congrès des Géomètres-Experts à Marseille

pleinement cette thématique pour les collectivités et d'inscrire ses interventions dans une vision durable de la planification territoriale.

### **II.A.1 Le Plan Climat Air Énergie Territorial**

En France, la question de la consommation d'énergie et du changement climatique est inscrite depuis une vingtaine d'années dans les discours politiques. Des « plans climat » créés par le PNLCC<sup>17</sup> et par le PCN de 2004<sup>18</sup> ont été mis en place afin d'identifier les principales sources d'émission de gaz à effet de serre et de mettre en œuvre des moyens de réduction de ces émissions à l'échelle nationale. Progressivement, ces engagements se sont déclinés aux collectivités en soulignant leur importance dans la conduite d'une politique de lutte contre le changement climatique. Les lois « Grenelle » ont, par la suite, renforcé cette idée en incitant puis en obligeant certaines collectivités<sup>19</sup> à mettre en place un Plan Climat Énergie Territorial (PCET). Ce document vise à définir les objectifs stratégiques et opérationnels d'une collectivité dans les domaines de l'atténuation et de l'adaptation au changement climatique. Cette étape permet ensuite de formuler des ambitions au travers d'un programme d'action et de mettre en place des dispositifs de suivi et d'évaluation des résultats. Ainsi, entre 2006 et 2015, près de 600 plans climat ont été engagés en France par des collectivités englobant environ la moitié de la population française. En 2016, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte a mis en place une deuxième génération de PCET : le PCAET. Ce dernier intègre le volet thématique supplémentaire de l'air et vient renforcer l'importance de « l'adaptation » aux changements climatiques qui, pour le PCET, restait une notion très floue. Le PCAET doit être mis à jour au moins tous les 6 ans et est obligatoire pour les EPCI à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants. Le contenu d'un PCAET comprend, comme pour le PCET, 3 étapes que sont l'identification d'objectifs stratégiques et opérationnels, l'élaboration d'un programme d'actions et la mise en place de dispositifs de suivi et d'évaluation. L'énergie y est présentée comme le levier d'action principal pour lutter contre le changement climatique, et ce, au travers de 3 axes principaux que sont la sobriété énergétique, l'amélioration de l'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables.

17 Programme National de Lutte contre le Changement Climatique, 2000

18 Plan Climat National de 2004

19 Loi « Grenelle 2 » n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, Art 75

Ainsi, il convient de comparer le contenu du PCAET avec les activités du géomètre-expert afin de mettre en lumière une concordance entre le savoir-faire de la profession et les besoins des collectivités lors de l'élaboration de ce document.

La qualité de l'étape d'identification des ambitions et des objectifs du territoire repose sur un diagnostic territorial qui consiste en un état des lieux complet de la situation énergétique. Or, le géomètre-expert et son équipe ont acquis un savoir-faire certain en matière d'études et diagnostics de sites. Il est ainsi capable de mener une analyse sur les réseaux de transport et de distribution énergétique afin de les comparer à des études urbaines ou démographiques et d'en dégager des options de développement. L'approche transversale du géomètre-expert quant à l'environnement, l'énergie et le paysage lui permet également de mener des analyses sur le potentiel de développement des énergies renouvelables. Ainsi, il peut mener, par exemple, des analyses portant sur la pertinence de prévoir des zones d'implantation des éoliennes en fonction des caractéristiques paysagères du site, de son potentiel éolien, de son impact environnemental ou quant à des questions de maîtrise foncière. Dans les communes rurales, il peut également mener des études sur les opportunités de production d'énergies renouvelables que représentent les exploitations agricoles locales pour les collectivités. Par ailleurs, le Plan Climat Air Énergie Territorial fait partie de la liste des plans et des schémas devant faire l'objet d'une évaluation environnementale stratégique selon l'article R. 122- 17 du code de l'environnement. Ainsi, cette évaluation environnementale s'articule avec les étapes d'élaboration du PCAET et participe à l'aide décisionnelle dans la définition des objectifs du territoire et du plan d'actions associé. Or, l'approche transversale du géomètre-expert et de son équipe lui permettent, d'ores et déjà, d'effectuer ce type d'étude et de le faire en croisant les approches de différents spécialistes.

Le diagnostic territorial porte également sur l'analyse de la vulnérabilité du territoire quant aux changements climatiques. Dans cet objectif, la profession pourrait identifier des bâtiments à rénover énergétiquement ou les réseaux d'îlots de chaleur urbains dans une zone précise afin de proposer des scénarios de travaux à grande échelle et d'accompagner les collectivités à la planification d'adaptation aux changements climatiques.

L'intégration de spécialistes de la consommation d'énergie à l'équipe du géomètre-expert lui donnerait l'opportunité de mener des analyses sur la production et la consommation énergétique finale du territoire. La connaissance fine des caractéristiques urbaines, rurales, viaires, environnementales et paysagères sont des données complémentaires aux analyses d'estimation d'émission de gaz à effet de serre imposées par le PCAET. En effet, pour faire

émerger des ambitions et mettre en œuvre des politiques efficaces, il est important de trouver des solutions locales suivant un but de sobriété énergétique, d'où la nécessité de connaître précisément le territoire. À titre d'exemple, le PCAET intègre progressivement la notion de la séquestration carbone. Les sols et les forêts représentent en effet des stocks de carbone deux à trois fois supérieurs à ceux de l'atmosphère. Ce phénomène de captage et de fixation efficace du carbone atmosphérique doit être favorisé dans la lutte contre l'émission de gaz à effet de serre. Ainsi, cette analyse porte sur l'identification des zones boisées, des sols agricoles, du changement d'affectation des terres ou encore sur le potentiel de production d'énergie que représente le bois. Le géomètre-expert est en mesure d'effectuer ce type d'activité. Le but final du diagnostic territorial est de permettre la justification des orientations de la collectivité quant à ses choix de dispositions réglementaires et à ses ambitions de projets à l'égard de l'énergie. Le géomètre-expert pourrait participer activement à l'élaboration des PCAET car étant doté d'une approche large et transversale dans ses missions en planification territoriale. Par ailleurs, son savoir-faire en concertation lui permettrait d'accompagner les collectivités dans la mise en place de ce document tout en les sensibilisant sur la question énergétique et ses nombreuses implications sur un territoire.

## **II.A.2 Les « Schéma Directeur » en lien avec la performance énergétique**

Les schémas directeurs sont des documents traduisant les ambitions et les orientations d'une planification ou d'un projet sur une thématique précise de l'aménagement du territoire. Il existe ainsi de nombreux schémas directeurs qui concernent des thèmes promouvant directement la recherche de sobriété et de performance énergétique. Il est alors intéressant de constater que l'élaboration de ces documents demande des étapes d'analyses, d'études et de formulations d'ambitions, pour lesquelles, les activités du géomètre-expert sont adaptées. À titre d'exemple, le **Schéma directeur cyclable** est un document cadre à long terme promouvant la circulation des cyclistes et cherchant à concilier l'accessibilité et la sécurité pour cette catégorie d'usagers. Sa mise en place est encouragée par l'article 20 de la loi Laure<sup>20</sup>, et ce schéma peut constituer un annexe du Plan de Déplacement Urbain. Son élaboration se fait en 3 phases que sont le diagnostic, l'élaboration d'un plan d'action et d'un schéma puis l'approbation de ce schéma<sup>21</sup>. Il est alors intéressant de constater que le diagnostic porte, entre autres, sur le tissu urbain et sur les liaisons viaires intercommunales.

20 LOI n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie

21 Schéma directeur cyclable de Valence Romans Déplacement, 2011

L'échelle de ces études correspond parfaitement à la dimension d'analyse des géomètres-experts dans leurs activités quotidiennes en urbanisme. En effet, les connaissances réglementaires de la profession quant à la planification de l'aménagement lui permettent de combiner des analyses de documents comme le Plan de Déplacement des Entreprises avec des études de mobilité et d'accessibilité. L'approche transversale du géomètre-expert et de son équipe pluridisciplinaire permet dans ce cas d'optimiser le développement des voies cyclables afin de permettre aux habitants de se rendre au travail à vélo et d'ouvrir les centres-villes à la locomotion « douce ». De plus, son rôle de maître d'œuvre en VRD et son savoir-faire technique constituent des atouts qu'il peut mettre en avant lors des phases de concertation entre les besoins des usagers et les ressources financières et techniques des collectivités.

Assez similaire au schéma directeur cyclable, le **Schéma directeur des liaisons douces** permet de faciliter et d'harmoniser les voies dites « vertes » mais également d'optimiser les réseaux de transports en commun. Or, le géomètre-expert est un acteur expérimenté quant à l'intégration de voies douces dans ses activités opérationnelles et il s'est déjà saisi de la question de la mobilité à l'échelle intercommunale. Ainsi, la diversité des missions qu'il mène lui permet de procéder à des analyses croisées sur la thématique urbaine, viaire, environnementale ou paysagère, puis de formuler des ambitions pertinentes dans ces schémas. Sa mission envers les collectivités serait un accompagnement dans le développement des liaisons intercommunales à l'échelle du territoire tout en assurant l'équilibre et la sécurité entre les différents modes de déplacement durable.

Le **Schéma Directeur des énergies et des réseaux de chaleur** est un document qui a trait directement à la planification énergétique à grande échelle. Les réseaux de chaleur permettent aux collectivités de valoriser leurs ressources territoriales, en milieu urbain et rural, notamment grâce à la biomasse, la géothermie, l'énergie solaire ainsi que les chaleurs de récupération. Le potentiel du géomètre-expert à assister les communes pour l'élaboration de schémas directeurs de réseaux de chaleur est intéressant dans la mesure où pouvant occuper un rôle de maître d'œuvre VRD, il se tient informé sur l'actualité des réseaux divers et est amené progressivement à intégrer l'envergure énergétique de ces activités que ce soit en phase étude ou en phase exécution de travaux. Ainsi, une bonne connaissance de l'évolution des réseaux de chauffage urbain couplée avec des études urbaines et de réseaux permettent l'adaptation du besoin en chauffage ainsi que l'optimisation de son déploiement à grande échelle. Cela vise à faire correspondre les tendances démographiques, la mutation des quartiers et les ambitions énergétiques des collectivités. De plus, son savoir-faire en analyses paysagères et environnementales permet d'identifier, sur de grandes échelles, les potentiels de

production d'énergie responsable et locale tout en favorisant la dynamique du territoire. Par exemple, une analyse précise des bocages permet l'estimation de bois fourni lors des opérations de tailles et ainsi, d'intégrer cette ressource dans les systèmes de chauffage d'une collectivité. Cette analyse peut également porter sur la gestion locale des « déchets verts » afin d'identifier des leviers de développement pour la production d'énergie à partir de ces derniers.

Les réseaux de chaleur transportent actuellement 2% de la production énergétique française et d'ici 2030, ils devront contribuer à 10% de la production totale d'énergie renouvelable. Par conséquent, la planification territoriale de ce type de réseaux constitue un levier majeur de la transition énergétique pour les collectivités locales ayant cette compétence. Le géomètre-expert, doté d'une vision globale et transversale, est enclin à participer de plus en plus fréquemment à l'élaboration de ces schémas et ainsi, de promouvoir la durabilité et la pertinence énergétique de l'aménagement au travers des activités qu'il mène.

### **II.A.3 Les marchés en lien avec l'approche réglementaire « Zéro Artificialisation Nette »**

L'artificialisation des sols est une des conséquences de la construction massive du 20<sup>e</sup> siècle et de la transformation des terres agricole en zones urbanisées. En effet, l'étalement des zones d'habitation, la mise en place de parkings ou encore l'imperméabilisation des sols ne correspondent pas aux enjeux climatiques actuels. On sait aujourd'hui que la transformation de sols naturels en sols imperméabilisés favorise certains phénomènes accélérateurs du changement climatique. L'artificialisation massive des sols est une problématique qui touche aujourd'hui toute l'Europe et particulièrement la France. En 2012, 4 % des sols étaient artificialisés à l'échelle européenne contre 5,5% sur notre territoire<sup>22</sup>. Ainsi, 20 000 hectares d'espaces naturels sont artificialisés tous les ans en France pour créer de l'habitat (42 %), des infrastructures routières (28 %) et de nouveaux services et loisirs (16 %).

L'artificialisation des sols est une notion « neuve » dans le débat public et la difficulté à définir cette notion constitue un frein à la mise en place de son endiguement. En réponse à la persistance de l'étalement urbain, le plan biodiversité a lancé le 4 juillet 2018 un nouveau principe ambitieux à destination des collectivités : atteindre le Zéro Artificialisation Nette (ZAN). Récemment, le Gouvernement a souligné la difficulté de définir la notion

22 France Stratégie, Objectif « Zéro artificialisation nette»: quels leviers pour protéger les sols ?, juillet 2019



« d'artificialisation » et sollicite l'action territoriale des collectivités pour lutter contre ce phénomène alarmant. En effet, l'instruction gouvernementale du 29 juillet 2019 alerte sur la nécessité de prendre en compte l'approche « Zéro Artificialisation Nette » dans la planification territoriale<sup>23</sup> en vue de sa mise en œuvre future. Prenant toute la mesure de l'ambition, l'Ordre des géomètres-expert a produit un manifeste<sup>24</sup> en janvier 2020 traduisant sa volonté d'inscrire ses activités dans cette démarche.

Les orientations et les propositions des géomètres-experts portent sur la mise en place d'un « coefficient de nature » minimal par habitant, l'appropriation de la notion de « pleine terre » dans les outils réglementaires, la réduction des déplacements quotidiens, la création de mécanismes de réhabilitation ou densification de l'existant, la sensibilisation des citoyens et le suivi continu des projets en phase d'exploitation. Prendre en compte l'ensemble de ces « thèmes » implique des études préalables approfondies et analysées transversalement afin d'appréhender le caractère unique et singulier de chaque territoire<sup>25</sup>. Le savoir-faire du géomètre-expert en matière urbaine, environnementale, viaire, paysagère, foncière et immobilière constitue une force de propositions probantes pour organiser le renouvellement urbain ou la renaturation des quartiers. Par ailleurs, la planification du développement urbain doit conduire à l'émergence d'opérations sobres et vertueuses en matière de consommation d'espace s'inspirant du concept « Éviter, Réduire, Compenser » du code de l'environnement. Cela est intéressant pour le géomètre-expert puisque sa capacité à mener des études selon les séquences « ERC » constitue alors un atout considérable pour assister les collectivités à adapter leur planification, par exemple, en intégrant au Projet d'Aménagement de Développement Durable un « coefficient minimal de nature » par habitant dans les zones denses du territoire.

Par ailleurs, le géomètre-expert est également compétent pour mener les activités indispensables de concertation qu'implique la prise en compte du ZAN par les collectivités. À ce titre, le rôle du géomètre-expert pourrait consister à informer les communes sur la nécessité d'effectuer des études approfondies sur le territoire afin de mettre en lumière sa vulnérabilité et de déclasser en conséquence des zones ouvertes à l'urbanisation. Le géomètre-expert

23 « Vous porterez une attention particulière à l'ambition des PLU en matière de densification des zones urbaines existantes... », Instruction du Gouvernement du 29 juillet 2019 relative à l'engagement de l'État en faveur d'une gestion économe de l'espace, NOR n° LOGL1918090J

24 OGE, Manifeste pour un aménagement équilibré des Territoires : propositions pour la mise en œuvre contextualisée de l'objectif « Zéro Artificialisation Nette », 23 janvier 2020

25 « Il ne doit pas y avoir UN modèle d'analyse mais DES modèles adaptés à chaque typologie de territoire, chacun visant cet objectif de « Zéro Artificialisation Nette » à l'échelon national », Instruction du Gouvernement du 29 juillet 2019 relative à l'engagement de l'État en faveur d'une gestion économe de l'espace, NOR n° LOGL1918090J

pourrait également conseiller les collectivités à adopter la démarche HQE<sup>2</sup>R dans la planification de leur territoire notamment sur les questions de réintroduction de la nature dans les zones urbaines. En effet, l'instruction gouvernementale préconise une renaturation de l'existant afin d'enrayer l'imperméabilisation des sols et de favoriser les phénomènes naturels contrecarrant le réchauffement climatique. Or, la démarche HQR<sup>2</sup>R permet aux collectivités de traduire des ambitions durables sur cette thématique et de les intégrer en amont des projets, notamment en phase de planification. Il conviendrait alors pour le géomètre-expert, à travers ses analyses et ses études, d'accompagner les collectivités à formuler des orientations pertinentes et réalistes pendant la phase d'élaboration de PLU et notamment lors de la rédaction des PADD.

Le projet « Zéro Artificialisation Nette » tente de répondre aux problèmes énergétiques et environnementaux que génère l'artificialisation des sols au travers d'une planification adéquate par les collectivités. Le géomètre-expert est un professionnel dont le champ d'intervention intègre pleinement les solutions récemment préconisées par la démarche « ZAN ». Son savoir-faire en analyse « ERC », et plus largement en environnement, lui ouvre des perspectives d'activité d'un point de vue d'abord « réglementaire » du ZAN avec l'assistance à la planification territoriale, puis des opportunités plus larges sur l'aspect « opérationnel » de la démarche au travers des projets d'aménagement.

#### **II.A.4 Les SIG, l'environnement et la performance énergétique**

En 2007, une directive européenne est venue souligner l'importance de la géomatique pour la planification et la gestion du développement européen : la directive INSPIRE<sup>26</sup>. Ce texte, élaboré par la Direction Générale de l'environnement de la Commission européenne, vise à établir une infrastructure d'information géographique à l'échelle de l'Europe portant l'objectif de protéger l'environnement. Par ailleurs, elle intègre un grand nombre de données qui, pour certaines, concernent directement les thématiques étudiées par les géomètres-experts (*usage des sols, bâtiments, paysages, caractéristiques environnementales, etc.*) et indirectement le thème de l'énergie. Cette directive a été transposée dans le droit français<sup>27</sup> afin d'inciter

26 La directive européenne 2007/2/CE du 14 mars 2007, dite directive INSPIRE

27 Ordonnance n° 2010-1232 du 21 octobre 2010 portant diverses dispositions d'adaptation au droit de l'Union européenne en matière d'environnement

progressivement les collectivités à normaliser leurs données SIG et ainsi, de permettre leur diffusion dans des bases de données telles que Géoportail.

Par ailleurs, la géomatique se présente aujourd'hui comme un outil solide et efficace permettant aux collectivités d'adopter une approche transversale quant à la planification de leur territoire. Ainsi, les communes se sont progressivement adaptées à l'utilisation de systèmes d'information géographique et sont toujours plus demandeuses en données SIG. La normalisation des données imposée par la directive INSPIRE nécessite une action des collectivités notamment sur la dématérialisation de leurs documents d'urbanisme suivant les normes CNIG<sup>28</sup>. Les compétences du géomètre-expert en SIG et ses connaissances sur les normes CNIG lui permettraient d'assister les communes dans ce travail et d'alimenter leurs bases d'information par la création de nouvelles données pour les territoires, notamment des données permettant la recherche d'efficacité énergétique.

Par ailleurs, les collectivités se confrontent aujourd'hui à un manque de données territoriales sur des échelles restreintes comme celles du quartier. En effet, force est de constater que les informations plurithématiques sont nombreuses sur les métropoles, les départements et les régions mais qu'elles se raréfient à des échelles plus petites. Dans ce contexte, rappelons que le géomètre-expert est un professionnel apte à créer des données SIG, à les analyser, les qualifier et les échanger dans une logique collaborative. Ainsi, l'ensemble de ses activités tendent à l'accumulation de multiples données concernant le tissu urbain, la voirie, les réseaux énergétiques et d'assainissement, l'environnement, le paysage et le foncier. À titre d'exemple, les exploitants de réseaux ne sont pas toujours en mesure de situer précisément leurs installations aux collectivités. Or, les géomètres-experts sont parfois amenés à réaliser des missions ponctuelles de géoréférencement de réseaux d'assainissement ou de réseaux énergétiques. Il est alors tout à fait envisageable de transformer ces plans de réseaux en données SIG en vue de leur transmission aux communes concernées. Par conséquent, la profession représente un gisement important de données sur de petites échelles qu'il convient d'exploiter et d'optimiser afin d'accompagner les collectivités à planifier durablement leur territoire, y compris sur la thématique énergétique.

Les compétences et les connaissances du géomètre-expert en méthodes d'acquisition de données 3D sont également prometteuses en ce qui concerne le développement de la géomatique et la planification à l'échelle communale. En effet, depuis quelques années, des

28 Conseil National de l'Information Géographique

collectivités s'intéressent à la photogrammétrie afin de disposer d'une maquette 3D précise et réaliste de leur territoire<sup>29</sup>. Cette maquette 3D peut être travaillée de manière à vectoriser ses composants et les transformer en données exploitables par SIG. Cette activité pourrait constituer un marché porteur pour les géomètres-experts et une source d'information précieuse pour les communes et leur planification territoriale. Ainsi, le géomètre-expert affirmerait sa position d'acteur de la gestion de données territoriales en proposant des études et des diagnostics toujours plus précis au travers de maquettes 3D compatibles avec les SIG.

La profession est donc en mesure de proposer une assistance aux collectivités en numérisant leurs documents d'urbanisme aux normes CNIG. Cette activité s'inscrit dans les ambitions de la directive européenne INSPIRE en matière de protection de l'environnement et d'identification des ressources énergétiques. Il est également en mesure de fournir des données SIG supplémentaires aux collectivités grâce, d'une part, aux activités ponctuelles qu'il mène sur le territoire et à l'utilisation de méthodes de mesure adaptées à l'échelle territoriale d'autre part. Cet apport supplémentaire de données constitue une richesse d'information pour les collectivités et leur permet d'orienter leur choix de développement vers des solutions adaptées et pertinentes, y compris sur l'aspect énergétique des territoires. Ainsi, le géomètre-expert pourrait contribuer pleinement à développer l'approche « open-data » de l'information territoriale tout en croisant l'ensemble de ses données (*foncier, urbanisme, paysage, VRD, environnement et immobilier*) afin de répondre pertinemment aux problématiques gravitant autour de l'aménagement, toutes échelles confondues..

**Le géomètre-expert et son équipe pluridisciplinaire** sont amenés à effectuer des missions de planification territoriale pour les collectivités, notamment lors de l'élaboration de documents comme le PLU. Pour les collectivités, la considération de l'énergie et des thématiques y étant associées se traduit par la mise en place progressive de documents comme le schéma directeur cyclable et le PCAET. Ces documents offrent des opportunités conséquentes de marché pour le géomètre-expert dans la mesure où son champ d'intervention coïncide avec leurs étapes d'élaboration sous condition d'intégrer à son équipe des spécialistes de l'énergie. La lutte récemment lancée par le gouvernement contre le phénomène d'artificialisation des sols est également une ambition que les géomètres-experts se doivent de suivre attentivement. Leurs compétences constituent de véritables atouts pour la planification territoriale et l'application de la démarche ZAN dans les projets d'aménagement. Par ailleurs, l'accumulation de données découlant des activités du géomètre-expert constitue un

29 <http://lesrencontres.decryptageo.fr/donnees-detaillees-les-sig-changent-dechelle/>

« réservoir » potentiel d'informations géographiques supplémentaires pour les collectivités renforçant ainsi sa position de gestionnaire de la donnée territoriale. La profession est potentiellement en capacité d'utiliser la technologie 3D comme outil de diagnostic territorial ce qui lui ouvre la voie à une plus grande transversalité de ses analyses à l'échelle territoriale. Enfin, le géomètre-expert est en mesure de dématérialiser les documents d'urbanisme des collectivités en vue de renforcer l'interopérabilité des données SIG, de contribuer à la protection de l'environnement et de rationaliser l'utilisation énergétique en Europe.

## **II.B L'assistance à maîtrise d'ouvrage « transition énergétique : le géomètre-expert, une force de conseil et de proposition**

Les collectivités locales, au travers de leur stratégie territoriale, initient des projets d'aménagement et entendent apporter leur lot d'innovation en matière d'efficacité énergétique à l'échelle des territoire et des quartiers.

Parallèlement, l'approche pluridisciplinaire et vertueuse du géomètre-expert fait de lui un acteur indispensable de l'aménagement du territoire et un participant actif dans l'étude et la réalisation de projets, toutes échelles confondues. En adéquation avec ses missions quotidiennes, le géomètre-expert est enclin à renforcer et développer des marchés sur l'aspect « opérationnel » de ses interventions. Ces opportunités sont liées à son savoir-faire en matière de diagnostic, de programmation, de concertation mais également à l'ambition grandissante des maîtres d'ouvrage à vouloir insérer pleinement la thématique de l'énergie dans leurs projets. Les missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage en « transition énergétique »<sup>30</sup> semblent être, en ce sens, des pistes prometteuses.

### **II.B.1 AMO « transition énergétique : une activité nécessitant l'identification préalable d'un label sur lequel se référer à l'échelle des territoires**

L'approche territoriale de l'énergie est une démarche relativement récente en France qui tend cependant à se développer sur tout le territoire national.

30 en vue de labellisation ou certification à l'échelle territoriale et des quartiers

En 2010, le CLER-Réseau pour la transition énergétique a introduit<sup>31</sup> la marque TEPOS<sup>32</sup>, prônant l'ambition de développer des territoires énergétiquement performants. Cette démarche, peu utilisée jusqu'en 2014, n'est ni réglementée, ni normée et il n'existe pas de guide méthodologique quant à sa mise en œuvre. La démarche TEPOS a cependant attiré l'attention du Ministère de l'Environnement et fait l'objet d'une réflexion particulière dans la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte. En effet, le premier article de cette loi donne la définition du « territoire à énergie positive »<sup>33</sup>. Parallèlement, le Ministère de l'Environnement a lancé en 2014 un appel à projet « Territoire à Énergie Positive pour la Croissance Verte » dans toute la France et à destination des collectivités. Ainsi, au 1<sup>er</sup> janvier 2017, les TEPCV représentent 236 EPCI, 49 communes, 73 pays, 7 ScoT, 18 conseils départementaux, 21 parcs naturels régionaux et un parc national. Ces collectivités labellisées « TEPCV » par l'État font figure d'exemplarité en matière de recherche de sobriété et de performance énergétique. Le réseau CLER a bénéficié ainsi d'une renommée implicite par l'action du Gouvernement dans la mesure où l'appel à initiative TEPCV illustre la pertinence de la démarche TEPOS tout en clarifiant sa définition<sup>34</sup>. Cependant, le manque de visibilité entache ce concept car, malgré sa dimension aujourd'hui européenne, il n'existe toujours aucun texte apportant des solutions concrètes quant à sa mise en œuvre.

En vue de développer ses activités, un label en particulier peut intéresser le géomètre-expert pour de potentielles missions d'AMO en transition énergétique en vue de labellisation à l'échelle territoriale : le label « **Cit'ergie** ».

Ce dernier est l'appellation française du label « European Energy Award » et consiste en un engagement mutuel entre la collectivité et l'ADEME au travers de la « convention Cit'ergie »<sup>35</sup>. L'objectif premier de ce label est d'accompagner les collectivités souhaitant améliorer leur politique énergie-climat en adéquation avec des objectifs climatiques ambitieux sur leur territoire. Le label « Cit'ergie » permet aux collectivités de bâtir et de renforcer leurs ambitions énergétiques par un processus d'amélioration continue au travers de méthodologies

31 <http://www.territoires-energie-positive.fr/presentation/petite-histoire-des-territoires-a-energie-positive>, consulté le 20/02/2020

32 Territoire à Énergie POSitive

33 « Est dénommé territoire à énergie positive un territoire qui s'engage dans une démarche permettant d'atteindre l'équilibre entre la consommation et la production d'énergie à l'échelle locale en réduisant autant que possible les besoins énergétiques et dans le respect des équilibres des systèmes énergétiques nationaux... »

34 Il est cependant difficile de rendre compatible l'approche « TEPOS », qui défend une démarche locale, sociale et solidaire des enjeux énergétiques, et les TEPCV qui se positionnent autour de l'exemplarité et du développement de la commande publique « verte ».

35 <https://citergie.ademe.fr/presentation-de-citergie/>, consulté le 20/05

préconisées et de référentiels précis. Atteindre les objectifs du label « Cit'ergie » implique une recherche systématique d'efficacité énergétique dans de nombreux thèmes : la planification territoriale, le patrimoine, l'approvisionnement énergétique, la mobilité et l'organisation interne des communes. Dans la mesure où la durée de validité du label « Cit'ergie » est de 4 ans, il est impératif pour les collectivités de mettre à jour leurs objectifs et ainsi, de prévoir dans un court, moyen et long terme, le développement raisonné de leur territoire.

Cette démarche inclut l'accompagnement par un « conseiller Cit'ergie » formé et agréé par l'ADEME. Ce titre de conseiller est délivré exclusivement par l'ADEME et permet d'exercer un véritable rôle d'assistant à maîtrise d'ouvrage dans les opérations d'aménagement du territoire. Ainsi, le géomètre-expert peut formuler un appel à candidature à l'ADEME afin d'être formé sur les exigences du label « Cit'ergie », et ainsi, obtenir le titre de « conseiller ».

Les thématiques englobées par le label « Cit'ergie » permettent la mise en œuvre de la performance énergétique à l'échelle des communes. Le géomètre-expert et son équipe pluridisciplinaire, incluant un conseiller Cit'ergie<sup>36</sup>, est tout à fait capable de mener des missions d'AMO « transition énergétique » avec une approche transversale et approfondie des exigences du label. L'intervention à l'échelle communale est compatible avec la nature de ses activités. Par conséquent, le label « Cit'ergie » est un outil suffisamment solide afin de susciter l'intérêt de la profession aux activités d'AMO « transition énergétique ».

Il est intéressant de constater que les indicateurs de la performance énergétique à l'échelle des quartiers correspondent, malgré une déclinaison différente, aux objectifs du label « Cit'ergie ». Ainsi, le marché qui s'offre aux géomètres-experts en AMO « transition énergétique » en vue de labellisation territoriale est également valable à l'échelle du quartier grâce à des référentiels déjà existants.

### **II.B.2 Une convergence des indicateurs de performance énergétique à l'échelle des territoires et des quartiers**

En France, le label « Écoquartier » et la certification « HQE Aménagement » sont deux démarches encourageant le développement durable et intégrant la thématique énergétique à l'échelle du quartier. Ces derniers tendent à démontrer, au travers de la multiplication de projets audacieux, la possibilité de concilier l'urbanisme et la performance énergétique au-

36 Dans le cas où le géomètre-expert n'est pas lui-même conseiller « Cit'ergie »

delà de l'échelle bâtementaire. La certification « HQE Aménagement » et le label « Écoquartier » prônent en effet l'efficacité énergétique au travers de l'ensemble des thématiques englobant le « cycle de vie » des projets d'aménagement. L'analyse de projets au travers de ce « cycle de vie » permet l'identification d'indicateurs de performance énergétique à l'échelle du quartier. Or, ces indicateurs et ceux traduisant l'envergure territoriale de la performance énergétique sont identiques à bien des égards. Les exigences du label « Cit'ergie » sont très similaires aux critères retenus par les référentiels à l'échelle des quartiers. Par conséquent, au-delà du rôle potentiel de conseiller « Cit'ergie » que pourrait exercer le géomètre-expert, il semble pertinent pour la profession d'intégrer à son équipe des référents spécialisés dans le but d'embrasser une opportunité de marché plus conséquente.

### **II.B.3 L'AMO « transition énergétique » : une opportunité de marché pertinente pour le géomètre-expert ?**

L'AMO « transition énergétique » par le géomètre-expert consisterait à accompagner et assister les porteurs de projets sur la prise en compte de l'énergie et de l'environnement dans leurs opérations .

Les décisions prises par les maîtres d'ouvrage en matière d'environnement, d'architecture, de paysage et de patrimoine sont autant de facteurs influants sur le bilan carbone et énergétique d'un projet d'aménagement. Dès lors, il apparaît que l'efficacité énergétique résulte des interactions subtiles unissant l'ensemble des composants d'une opération d'aménagement : les acteurs, les ambitions et la réalisation. Ainsi, les activités du géomètre-expert et de son équipe pluridisciplinaire, comprenant des spécialistes de l'énergie, auraient pour but d'impulser une dynamique autour du développement durable dans le projet, notamment sur le thème de l'énergie.

L'ensemble de son spectre d'intervention découle de sa capacité à effectuer des **études préalables** dans ses activités foncières, immobilières et en aménagement territorial. Il est ainsi en mesure d'éclairer et de conseiller les collectivités, les propriétaires et les bailleurs sociaux dans leurs opérations au regard des caractéristiques d'un site et de ses alentours. Le géomètre-expert maîtrise l'art de diagnostiquer les territoires et d'étudier la « faisabilité » des opérations d'aménagement. Ses potentielles activités en AMO « transition énergétique » impliquent une connaissance fine de cette thématique afin de les « diffuser » judicieusement dans l'ensemble de ses études préalables. Par conséquent, l'intégration de spécialistes de



l'énergie semble une solution pertinente afin de « compléter » ses connaissances tout en lui ouvrant de nouvelles opportunités de marché. En effet, l'ambition énergétique des bâtiments découle d'analyses concernant le potentiel des énergies renouvelables ou de récupération sur le secteur. Cette approche doit être abordée à plus grande échelle car la performance énergétique des bâtiments dépend en soi de celle des équipements communs et des territoires. Cette étape doit être réalisée très tôt dans la réflexion du projet. Les résultats des études du géomètre-expert et de son équipe permettront d'accompagner le maître d'ouvrage à l'arbitrage et la mise en place du ou des systèmes énergétiques les mieux adaptés au projet.

Cette aptitude à « sonder » les territoires et son analyse transversale lui permettent de transformer « des états de faits » et des questionnements en orientations ambitieuses. Ses activités de maîtrise d'œuvre en planification urbaine illustre, par exemple, ce savoir-faire pluridisciplinaire. Cette compétence peut être mise en lien avec l'étape **programmation** qu'impliquent les opérations d'aménagement. Cette programmation doit aboutir à l'élaboration d'un plan d'action traduisant les orientations choisies par le maître d'ouvrage. Sa force de propositions en matière foncière, urbaine, paysagère, environnementale, de réseaux viaires, et immobilière alliée à l'analyse d'experts en énergie lui permettrait d'insérer le thème de l'énergie dans ses activités d'AMO en « programmation urbaine ». À titre d'exemple, il est intéressant de constater que l'architecture bioclimatique des bâtiments nécessite une adaptation parcellaire spécifique étant directement liée aux orientations et à l'apport solaire des lots. Ainsi, une étude d'ensoleillement ou de potentiel éolien permet de dégager des ambitions énergétiques comme la volonté de labelliser « HQE Bâtiment Durable » les constructions du projet.

Les nombreux référentiels à l'échelle du bâtiment et du quartier offrent un large réservoir méthodologique et technique à l'insertion de la performance énergétique dans ses opérations. Il est opportun que les géomètres-experts intègrent ou deviennent des référents et des conseillers en vue de labellisation ou de certification. Le rôle de Conseiller « Cit'ergie » et de référent « HQE Bâtiment Durable » permettrait de graduer les niveaux d'exigence de performance énergétique selon le contexte de l'opération, et ainsi, d'adapter pertinemment les propositions formulées auprès du maître d'ouvrage.

Globalement, le plan d'action doit susciter la créativité et l'implication de la maîtrise d'œuvre sur la dimension énergétique des projets d'aménagement. Au delà de sa capacité à étudier, analyser et formuler des propositions, le géomètre-expert peut accompagner le maître

d'ouvrage sur le choix d'une maîtrise d'œuvre compétente et capable « d'appliquer » le programme prédéfini. Les activités en AMO « transition énergétique » du géomètre-expert le mèneraient à établir des dialogues constructifs entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre, notamment pour vérifier l'adéquation entre les exigences du demandeur et les capacités réelles des opérateurs intervenants (*financier, technique et pratique*). L'approche pluridisciplinaire de la profession permettrait une analyse pertinente des dossiers de candidature au travers des différentes thématiques d'un projet d'aménagement durable et efficace énergétiquement.

L'étude et la conception de projets demandent au géomètre-expert une parfaite maîtrise de la création de plans et de documents techniques plurithématiques. Dans cette mesure, sa mission consisterait à suivre toutes les étapes du projet notamment au regard de l'intégration de l'énergie et de l'environnement selon les choix de la maîtrise d'œuvre traduits dans le plan de masse. La recherche d'efficacité énergétique implique des études et des moyens de mise en œuvre précis, par exemple, en ce qui concerne l'implantation, l'orientation et la volumétrie des bâtiments. Il pourrait donc étudier l'approche énergétique globale du maître d'œuvre pour analyser les « écarts » entre le projet et le programme puis d'en informer le maître d'ouvrage.

Au delà du maître d'œuvre, le géomètre-expert et son équipe pluridisciplinaire ayant intégré pleinement le thème de l'énergie, peut assister le maître d'ouvrage en phase « chantier ». Il pourrait participer à la préparation d'un chantier vert, suivre son déroulement et valider le contrôle de la maîtrise d'œuvre quant à l'exécution des travaux et le choix des matériaux des entreprises intervenantes. Il pourrait également vérifier l'adéquation entre les ambitions de suivi énergétique du programme et du projet avec la mise en œuvre effective de cette thématique durant la réalisation des travaux.

Informé et sensibilisé les futurs utilisateurs s'inscrit dans une approche de concertation urbaine entre les acteurs réalisant le projet et ceux qui seront amenés à l'exploiter. Ainsi, dans la mesure où les projets sont faits pour « l'homme » et par les « hommes », il est important que les futurs usagers puissent émettre des observations et des propositions servant à nourrir la programmation « énergétique » du projet. Le géomètre-expert maîtrise l'art de la concertation et sa connaissance large de l'aménagement du territoire pourrait également, au-

delà du thème de l'énergie, lui ouvrir la voie à un marché relativement peu connu : l'assistance à maîtrise d'usage.

**Les compétences et le savoir-faire pluridisciplinaire du géomètre-expert** lui permettent de contextualiser chaque projet au travers d'études préalables et d'analyses transversales. Or, chaque opération d'aménagement est multiforme, pluri-thématique et unique par nature. Cette capacité de contextualisation des projets constitue alors un levier puissant pour insérer l'énergie aux activités de la profession. L'intégration de personnes spécialisées en énergie, formées au préalable sur la démarche « Cit'ergie » et sur les référentiels à l'échelle des quartiers, constitue une plus-value importante pour le métier. Il est d'autant plus intéressant que le géomètre-expert est lui-même en mesure de devenir Référent ou Conseiller en vue de labellisation et certification. Ainsi, la transversalité de son approche, sa participation globale aux opérations d'aménagement et sa visibilité quant à la thématique énergétique lui ouvrent des opportunités intéressantes en tant qu'assistant à maîtrise d'ouvrage « transition énergétique ». La profession serait à même de conseiller et d'accompagner les maîtres d'ouvrage sur tous les indicateurs d'efficacité énergétique en vue de la labellisation ou de la certification de leurs projets. L'AMO « transition énergétique » serait une activité propulsant le géomètre-expert au rang d'acteur incontournable de l'approche énergétique en aménagement des territoires. Cette opportunité conforterait son statut de professionnel « garant d'un cadre de vie durable ».

## **II.C Les marchés pour le géomètre-expert liés à la rénovation énergétique des quartiers et des bâtiments dans le cadre de la redynamisation des territoires**

Les modes d'utilisation de l'énergie dans l'existant, et les grandes consommations qui en découlent, sont au cœur des problématiques contemporaines liées à l'aménagement pensé à court terme, au réchauffement climatique et au rejet massif de gaz à effet de serre. La rénovation et la valorisation des aménagements sont, en ce sens, des ambitions essentielles et impérieuses pour atteindre la performance énergétique des territoires. Dans cette mesure le géomètre-expert est enclin à effectuer des missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage « transition énergétique » concernant les projets de réhabilitation de l'existant. Ces activités s'inscrivent dans les projets présentant une marge de manœuvre, importante ou faible,

d'intégration de l'énergie quant à leur programmation et leurs étapes de mise en œuvre. L'action « énergétique » du géomètre-expert doit progressivement être rationalisée dans le but d'atteindre les objectifs nationaux relatifs au développement durable et au respect des droits fondamentaux des citoyens. Par delà ses potentielles activités en AMO « transition énergétique », quelles solutions supplémentaires peut apporter le géomètre-expert dans les projets localisés en zones urbaines denses où la pluralité des contraintes est susceptible de réduire « l'application » de la performance énergétique ?

Il convient d'identifier des moyens d'insertion de ses activités et de son savoir-faire transversal dans la rénovation énergétique de l'existant, notamment au travers de certaines actions publiques de grande envergure telles que le Plan National « Action Cœur de Ville » (II.C.1). Par ailleurs, ces mesures concordent avec les ambitions de certaines démarches visant à réduire les consommations d'énergie à l'échelle bâtiminaire, soit en prônant la massification de la rénovation énergétique des bâtiments (II.C.2), soit en diagnostiquant précisément leur état énergétique pour adapter des solutions de travaux « sur-mesure » (II.C.3).

### II.C.1 Le Plan National « Action Cœur de Ville » : un exemple de gisement potentiel de nouvelles activités pour le géomètre-expert

Le Plan National « Action Cœur de Ville » a été lancé en 2017<sup>37</sup> afin de redynamiser les villes « moyennes » sur l'ensemble du territoire métropolitain. Ce plan d'investissement public consiste en une réappropriation du domaine urbain, social et économique concernant aujourd'hui 222 communes. Par ailleurs, il existe d'autres démarches portant des objectifs similaires qui permettent d'atteindre l'équilibre, le dynamisme et l'attractivité des quartiers et des centres-villes en particulier. Les Opérations de Revitalisation du Territoire<sup>38</sup>, issues de la loi ELAN<sup>39</sup> visent à mettre en œuvre des projets globaux de réhabilitation des centres-villes en

37 Par le Ministère de la Cohésion des Territoires et de la Relation avec les Collectivités Territoriales

38 « Les opérations de revitalisation de territoire ont pour objet la mise en œuvre d'un projet global de territoire destiné à adapter et moderniser le parc de logements et de locaux commerciaux et artisanaux ainsi que le tissu urbain de ce territoire pour améliorer son attractivité, lutter contre la vacance des logements et des locaux commerciaux et artisanaux ainsi que contre l'habitat indigne, réhabiliter l'immobilier de loisir, valoriser le patrimoine bâti et réhabiliter les friches urbaines, dans une perspective de mixité sociale, d'innovation et de développement durable »

39 Loi n°2018-1021 du 23 novembre 2018 portant sur l'Évolution du Logement, de l'Aménagement et du Numérique, article 157

adaptant et en réhabilitant le parc de logements, les locaux commerciaux, les services, le tissu urbain et les espaces publics.

Ces deux opérations d'envergure nationale et régionale concernent donc l'aspect bâtiminaire des quartiers mais également le tissu urbain dans sa globalité avec ses équipements et sa voirie<sup>40</sup>. La démarche « Action Cœur de Ville » et les ORT se matérialisent par une convention signée entre l'EPCI, sa ville principale, les communes membres intéressées et l'État et peuvent s'articuler conjointement, notamment dans un but de complémentarité des aides financières pour les opérations de rénovation, y compris dans le cadre de travaux visant à réduire les consommations d'énergie.

La rénovation et la réhabilitation des quartiers et des territoires impliquent un savoir-faire solide en matière de renouvellement et de prise en compte des contraintes que présentent les zones urbanisées. En effet, les ORT et la démarche ACV demandent des étapes de diagnostics pluri-thématiques ainsi que des phases de concertation et de conseil attenantes à la programmation des projets. D'après le guide méthodologique ACV<sup>41</sup>, 50 millions d'euros d'aide sont consacrés au cofinancement des dépenses concernant les études, les expertises et l'animation des opérations<sup>42</sup> à l'initiative des collectivités. En ce sens, le rôle en AMO « programmation urbaine » du géomètre-expert lui permet d'étudier et de formuler des solutions quant à la dualité « détruire pour reconstruire ou conserver et adapter » tout en proposant des orientations pertinentes sur différentes thématiques englobant l'approche énergétique en vue de redynamiser globalement les zones déjà urbanisées.

La profession pourrait faire le lien entre les ambitions du Plan « Action Cœur de Ville » et sa capacité à insérer le thème de l'énergie dans ses activités de planification territoriale (partie II.A) en participant, par exemple, à l'articulation de la mise en œuvre des ORT avec les projets intercommunaux de PCAET. Il pourrait également contribuer à appliquer l'aspect opérationnel du projet « Zéro Artificialisation Nette » dans les opérations de réhabilitation du territoire. Effectivement, le savoir-faire de la profession quant à l'intégration du paysage et de l'environnement en aménagement lui permet de redonner une identité aux quartiers et de mettre en œuvre la « renaturation » ainsi que le réinvestissement de la biodiversité en ville. Les objectifs du Plan « Action Cœur de Ville » ne comprenant pas d'action forte en faveur de la biodiversité, la présence d'un acteur engagé sur les questions environnementales, tel que le

40 Correspondant ainsi aux potentielles missions du géomètre-expert en AMO « Transition énergétique »

41 Ministère de la Cohésion des Territoires et de la Relation avec les Collectivités Territoriales, Mars 2019

42 « Parmi les compétences recherchées peuvent notamment être cités : l'urbanisme, l'architecture, l'énergie et de développement durable, la stratégie et programmation économique et commerciale, la stratégie et programmation logement, ainsi que le montage calendaire, juridique, financier et budgétaire »

géomètre-expert, permettrait alors de faire émerger des ambitions « vertes » portées au travers des ORT. À titre d'exemple, les zones difficiles d'accès en centre-ville pourraient faire l'objet d'un remaniement de la hiérarchie d'usage en « lésant » les déplacements motorisés en vue d'optimiser la végétalisation des espaces et de « faire entrer la nature dans la ville »<sup>43</sup>. La création de liaisons douces alliée à la mise en place d'un réseau de transport en commun efficace permettent de libérer des espaces conséquents afin d'aménager durablement les zones urbaines denses.

Dans le cadre de l'ACV, il existe des dispositions cherchant à conjuguer la réhabilitation des bâtiments vacants ou dégradés avec la recherche de mixité sociale et fonctionnelle. Les activités d'évaluation, de gestion et d'aménagement de biens fonciers (*refonte de copropriété, mise en place de division volumétrique, application du BRS, activités en tant que syndic*) du géomètre-expert correspondent parfaitement aux besoins des porteurs de projets quant à la diversification et la rénovation du parc de logements et de commerces dans les centres-villes. Il existe également dans les ORT et le Plan Action Cœur de Ville, « *des initiatives en faveur de la transition énergétique du territoire, notamment de l'amélioration de la performance énergétique du parc immobilier...* »<sup>44</sup>. En effet, les EPCI signataires de ces démarches sont susceptibles de bénéficier d'aides variées<sup>45</sup> pour réadapter les bâtiments et certaines d'entre elles ont trait directement à la rénovation énergétique. Ces aides concernent tant les personnes publiques, que les bailleurs sociaux et les particuliers. Elles répondent toutes à l'objectif de recherche et d'innovation quant à la réhabilitation énergétique des constructions garantissant ainsi les droits fondamentaux des habitants (habitat digne, adapté et performant) et d'augmenter leur pouvoir d'achat par la baisse des charges liées à l'énergie.

Les objectifs du Plan National « Action Cœur de Ville » concordent avec les potentielles activités en AMO « transition énergétique » du géomètre-expert, toutes échelles d'études confondues. Par ailleurs, la profession pourrait participer à la rénovation énergétique des bâtiments, pendant leur réhabilitation ou leur vente, grâce à la mise en œuvre de nouvelles « démarches » mobilisant les technologies 3D et l'approche BIM. Ces méthodes innovantes, visant à la massification de la rénovation énergétique des bâtiments, pourrait nécessiter

43 Un des points fondamentaux présenté par Philippe CLERGEAU dans sa Conférence « Urbanisme et biodiversité » à l'espace des sciences en 2018, disponible sur :[https://www.youtube.com/watch?v=VkchjsBC\\_l8&t=4688s](https://www.youtube.com/watch?v=VkchjsBC_l8&t=4688s)

44 <https://www.actu-environnement.com/ae/news/revitalisation-centres-villes-loi-elan-environnement-31231.php4>, consulté le 31/05/2020

45 le dispositif Denormandie, le plan d'investissement volontaire pour la performance énergétique des logements, les aides aux travaux des propriétaires occupant,...

l'intervention du géomètre-expert afin d'être optimisées et industrialisées. Par conséquent, il semble pertinent de s'intéresser à ces « méthodes » de rénovation à « grande échelle ».

### II.C.2 Les marchés potentiels en massification de la rénovation énergétique des bâtiments

En 2016, sur les 35,4 millions de logements (*dont 82% de résidences principales*) que compte le territoire français, 54% datent d'avant 1975. Plus de la moitié du parc résidentiel n'a donc été soumis à aucune obligation d'isolation et de performance énergétique lors de sa construction<sup>46</sup>. Dans la mesure où, en 2015, le secteur résidentiel en France représente à lui seul près de 30 % de la consommation en énergie finale, la rénovation énergétique de ces bâtiments représente un levier important pour réduire efficacement nos consommations en énergie. Force est de constater que cet effort de rénovation reste lent, et qu'actuellement, la mobilisation et la sensibilisation des acteurs de l'aménagement ne permettent pas sa mise en œuvre globale. Par ailleurs, les réglementations thermiques dans l'existant (*RT « élément par élément » et la RT « globale »*) n'apportent pas de solutions efficaces quant à la rénovation énergétique massive des constructions dont ne peuvent s'exempter les bâtiments en zones urbaines denses.

En réponse à la nécessité de réduire les consommations d'énergie dans le secteur de l'habitat, certaines démarches se mettent en place et proposent l'utilisation de la modélisation 3D et du « Building Information Modeling » en vue d'isoler massivement les extérieurs des constructions.

Ces démarches sont intéressantes pour le géomètre-expert car, d'une part, la modélisation 3D et le BIM font partie de ses activités quotidiennes, et d'autre part, sa participation à ces démarches lui ouvrirait de nouveaux marchés quant à la rénovation et la réhabilitation des centres-villes.

#### II.C.2.1 La démarche Energiesprong

La méthode de rénovation énergétique « EnergieSprong » a été lancée aux Pays-Bas en 2013. Le projet « Transition zéro », lancé en 2016 par la commission européenne, vise à transposer

46 OGE, PRIGENT Xavier, *Comment concilier urbanisme et performance énergétique*, 2020

cette démarche en France grâce à un consortium<sup>47</sup> soutenu par la Caisse des dépôts et par l'ADEME.

La démarche « EnergieSprong » se base sur un cahier des charges strict visant à massifier la rénovation énergétique des bâtiments tout en atteignant l'objectif « zéro énergie » grâce à une isolation extérieure performante et à l'installation de systèmes de production d'énergie renouvelable. La démarche assure une réalisation rapide des travaux grâce à des étapes, menées en amont, de modélisation 3D du bâtiment afin de préfabriquer « sur mesure » une nouvelle enveloppe isolante pour ces constructions. Ainsi, cette préfabrication permet une pose rapide et organisée (*environ une semaine*) de panneaux isolants tout en menant une réflexion sur la pose de panneaux photovoltaïques en toiture ou sur l'installation de pompes à chaleur.

Pour mettre en œuvre cette démarche, il faut d'abord que le bailleur social signe la charte d'engagement « EnergieSprong » tout en informant les habitants du projet de rénovation. Ainsi, les usagers et le bailleur conviennent ensemble de la portée des travaux notamment en ce qui concerne la modification de l'aspect extérieur des constructions. Une fois cette étape de concertation effectuée, il s'agit de mesurer les bâtiments avec un scanner 3D dans le but de produire une maquette précise et fidèle des constructions devant faire l'objet d'une rénovation énergétique. Grâce à sa maîtrise des technologies de mesure 3D, le géomètre-expert peut participer à cette démarche en proposant ses services quant aux étapes de mesurage et de modélisation en trois dimensions. Il permettra ainsi de fournir un support de travail fiable et exhaustif en vue de produire une enveloppe isolante « prête-à-porter ». De plus, l'intégration de spécialistes de l'énergie dans l'équipe du géomètre-expert lui donnerait l'opportunité de participer aux études de faisabilité concernant l'installation de systèmes de production d'énergie renouvelable, notamment sur les toitures.

La démarche « EnergieSprong » met en avant l'accessibilité de la rénovation énergétique en permettant le financement complet des opérations grâce à un système de tiers-financement entre le bailleur et les habitants. La somme « habituellement » versée au fournisseur d'énergie est transférée directement au bailleur social, qui l'utilise pour rembourser son investissement.

47 créé entre GreenFlex, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, l'Union Sociale de l'Habitat et le pôle Fibres « EnergiVie »



Ainsi, le bailleur finance une partie des travaux de rénovation au travers des économies réalisées avec la revente d'énergie renouvelable et la perception d'un forfait énergie<sup>48</sup>.

Par conséquent, le projet « EnergieSprong » vise à lutter contre la précarité énergétique, la surconsommation en énergie des constructions peu performantes tout en valorisant les bâtiments. La massification de la rénovation énergétique prônée par « EnergieSprong » implique de trouver des méthodes permettant l'optimisation et la pérennisation de la mise en œuvre des travaux par tous ces opérateurs. Le géomètre-expert pourrait se présenter comme un fournisseur actif de solutions relatives à la modélisation en 3D des bâtiments.

Au delà de la démarche « EnergieSprong », le géomètre-expert pourrait s'intéresser à d'autres projets similaires portant l'ambition de massifier la rénovation énergétique des bâtiments aux travers de la modélisation 3D et du BIM : le projet « BERTIM » et le projet « Bim4ren ».

#### II.C.2.2 Les projets « BERTIM » et « Bim4ren »

Dans une rénovation industrialisée, la phase d'étude doit permettre d'assurer une mise en œuvre efficace des opérations tout au long du projet. Il faut pour cela concevoir et fabriquer des composants dont les formes et les dimensions correspondent précisément au bâtiment existant. Par conséquent, il est nécessaire de connaître avec précision la géométrie et les caractéristiques des constructions concernées. Il est également intéressant d'être capable de réunir ultérieurement l'ensemble de ces données, ainsi que les maquettes 3D qui en résultent, sur une même plateforme afin de créer une dynamique forte autour de la rénovation énergétique des bâtiments. Les projets s'inscrivant dans cette démarche représentent indéniablement un marché intéressant pour le géomètre-expert qui cherche à intégrer la thématique de l'énergie dans ses activités.

La démarche BERTIM est un projet européen prévoyant la rénovation thermique des bâtiments avec des panneaux en bois préfabriqués grâce à la modélisation 3D. Ce projet vise également à alimenter une plateforme BIM collaborative en données tridimensionnelles (*RénoBIM*) et de permettre un accès centralisé aux différents acteurs des opérations. Cela contribuerait à diversifier les solutions envisageables en rénovation énergétique. C'est au travers de cette plateforme que les projets de rénovation sont programmés et que les pièces de

<sup>48</sup> c'est une contribution des occupants au financement des travaux correspondant à un montant inférieur aux économies générées pour ces derniers

l'enveloppe thermique sont préfabriquées. Cela garantit des travaux de courte durée et une faible intrusion chez les habitants lors de ces opérations. En proposant des isolations de qualité, composées essentiellement de bois, le projet BERTIM porte une approche bas carbone de la rénovation énergétique sur tout son cycle de vie.

La participation du géomètre-expert au projet BERTIM semble pertinente afin de diversifier ses activités en relevés 3D, en exploitation de données BIM et, plus globalement, en réhabilitation énergétique des bâtiments. À l'instar de la démarche « EnergieSprong », le projet BERTIM nécessite un travail approfondi de chaque acteur souhaitant y participer afin d'optimiser et améliorer le process des opérations. Le géomètre-expert est capable d'apporter des solutions innovantes permettant d'accélérer l'acquisition de données (*laser-grammétrie*) et d'automatiser les traitements de ces données en vue de les rendre interopérables. Son action permettrait alors de créer et de partager des modèles numériques fiables constituant une base travail solide pour la mise en œuvre de la rénovation énergétique des bâtiments à grande échelle.

Dans la mesure où le BIM collaboratif semble être une réponse adaptée à la recherche de durabilité et de performance énergétique dans la rénovation de l'existant, le géomètre-expert pourrait s'intéresser également au projet « Bim4ren ».

« Bim4ren » est un projet européen financé par H2020, en cours d'élaboration, réunissant 23 partenaires répartis dans 10 pays en vue d'adapter, sur 4 ans, les outils BIM à la rénovation énergétique des bâtiments. Concrètement, le projet Bim4ren vise à définir des solutions BIM en faveur de la rénovation énergétique à grande échelle et à proposer ces outils au travers d'une plateforme BIM unique accessible pour l'ensemble des acteurs de la construction. Le projet met en avant la volonté de faire participer les PME, qui constituent des « réservoirs » de savoir-faire et de solutions, aux opérations visant à améliorer la condition énergétique des constructions. À cet effet, les artisans et les PME seront formés à l'utilisation de la technologie BIM afin de tendre à ce qu'ils puissent formuler les solutions les mieux adaptées aux projets. Dans cette perspective, il semble pertinent pour le géomètre-expert de suivre les évolutions de « Bim4ren » en fonction des résultats qu'affichent les projets pilotes de cette démarche. Au travers de son savoir-faire technique en 3D, la profession pourrait être en mesure d'exploiter cet outil et, ainsi, de renforcer son statut d'acteur engagé en matière de rénovation énergétique des bâtiments sur le territoire français.

### II.C.3 Vers une diversification et un renforcement des activités en diagnostic immobilier du géomètre-expert au travers du prisme de la thématique énergétique

Les opérations ayant pour objet la redynamisation des territoires et la rénovation énergétique des bâtiments nécessitent des études préalables relatives à l'état énergétique initial des constructions. Les géomètres-experts se sont déjà partiellement saisis de l'opportunité qu'offrent les diagnostics à caractère énergétique dans les bâtiments au travers, par exemple, du « bail vert » et de l'offre « VISAGE » incluant le Diagnostic de Performance Énergétique (DPE). La profession pourrait cependant embrasser un marché plus conséquent lié à l'énergie en intégrant dans ses activités l'élaboration du Diagnostic Technique Global (DTG) et des « audits énergétiques ».

#### II.C.3.1 Le Diagnostic Technique Global

Le diagnostic technique global (DTG) est une étude permettant d'informer les copropriétaires sur la situation générale de leur immeuble et d'envisager par la suite d'éventuels travaux. Il est obligatoire pour les copropriétés frappées par une procédure d'insalubrité et pour les immeubles de plus de 10 ans faisant l'objet d'une mise en copropriété. Les compétences du géomètre-expert en matière de gestion et de montages immobiliers complexes lui permettent, entre autres, de mener la mise en copropriété d'immeubles et d'être syndic. Ce diagnostic est donc clairement en lien avec ses activités et l'intégration de spécialistes de l'énergie dans son équipe lui permettrait de mener à bien la réalisation de cette étude d'ampleur.

Le DTG doit comporter une analyse de l'état apparent des parties communes, des équipements communs ainsi que sur la situation du syndicat de copropriétaires. Des études doivent également être menées afin d'identifier et de chiffrer sommairement le coût d'éventuelles améliorations relatives à la gestion technique et patrimoniale de l'immeuble. Enfin, le DTG nécessite la réalisation d'un Diagnostic de Performance Énergétique ou d'un audit énergétique.

Au delà du DPE, le géomètre-expert entouré de ses différents spécialistes pourrait conseiller et accompagner les copropriétaires quant à la rénovation énergétique globale de leurs bâtiments. En effet, lorsqu'un géomètre-expert est syndic d'une copropriété, il peut tout à fait présenter un projet de DTG aux copropriétaires et le faire décider par vote en majorité simple. Ainsi, ce DTG aurait pour objet principal de diagnostiquer les bâtiments en vue d'étudier la

faisabilité de sa rénovation énergétique selon les aides mises à disposition par des opérations comme les ORT ou selon des démarches comme « EnergieSprong » ou « BERTIM ». Par ailleurs, en plus de réunir tous les éléments constitutifs d'un DTG, il pourrait réaliser des maquettes tridimensionnelles en vue de susciter l'intérêt des copropriétaires et étudier la possibilité d'isoler efficacement et rapidement les parois extérieures de la construction ou d'installer des systèmes de production d'énergie renouvelable. Afin de mettre en œuvre des démarches comme celle d'EnergieSprong, le savoir-faire et les activités du géomètre-expert en formulation de proposition de travaux et en accompagnement semblent aussi pertinents que ses interventions techniques ou juridiques.

### II.C.3.2 L'audit énergétique

L'audit énergétique est un diagnostic global ayant pour objet la réalisation d'un état des lieux du bâtiment et de planifier un programme de travaux d'amélioration énergétique. Il détaille les différentes actions à mener, le montant du coût de chacune de ces actions et les économies d'énergie qui en découleraient. Le décret du 27 janvier 2012 a rendu obligatoire la réalisation d'un audit énergétique pour les immeubles à usage principal d'habitation, régis par le statut de la copropriété et regroupant trois conditions cumulatives : la copropriété comprend plus de 50 lots, l'immeuble est équipé d'une installation collective de chauffage ou de refroidissement et la date du dépôt du permis de construire de l'immeuble est antérieure au 1<sup>er</sup> juin 2001. Le décret du 24 novembre 2014 a étendu l'obligation de réaliser un audit énergétique à certaines entreprises<sup>49</sup> et de l'actualiser tous les 4 ans. Étant donné le champ d'application de ce diagnostic, il semble pertinent pour le géomètre-expert de s'intéresser à ce marché en intégrant, à son équipe pluridisciplinaire, des spécialistes compétents en matière d'audit énergétique. En effet, la globalité de l'approche énergétique de l'audit implique que sa réalisation soit effectuée par un professionnel Reconnu Garant de l'Environnement (RGE) ou par un professionnel certifié auprès d'organismes accrédités par la COFRAC<sup>50</sup> (*OPQIBI, LNE, AFNOR et ICERT*).

L'audit énergétique comprend un descriptif des parties communes et privatives des bâtiments. Au delà de l'analyse « physique » du bâtiment, ce diagnostic prévoit des études et des

49 Si l'entreprise emploie plus de 250 personnes, si son chiffre d'affaire est supérieur 50 millions d'euros et si le total de bilan de l'entreprise excède 43 millions d'euros et l'audit énergétique devait être effectué avant le 5 décembre 2015

50 COmité FRançais d'ACcréditation

analyses complexes quant à l'état énergétique du bâtiment. Ainsi, les spécialistes en énergie du géomètre-expert seraient en charge de déterminer les consommations annuelles d'énergie pour chaque catégorie d'équipements collectifs et d'estimer le montant des dépenses qui en découlent. Les activités de la profession concernant le DPE se verraient alors renforcer par cette analyse transversale portant sur l'état énergétique global des bâtiments et leurs émissions de gaz à effet de serre. Cet ensemble d'études permet, par la suite, de préconiser des solutions afin d'optimiser l'utilisation de l'énergie et de proposer des travaux d'amélioration de la performance énergétique. Parmi ces propositions de travaux, le géomètre-expert serait dans la capacité d'étudier la faisabilité d'une opération de rénovation énergétique du bâtiment au travers d'approches complémentaires comme EnergieSprong ou d'outil « BIM ».

L'action nationale visant à redynamiser et rénover l'existant, toutes échelles confondues, se traduit par la mise en place, toujours plus ambitieuse, de « démarches » comme les ORT ou « L'Action Cœur de Ville ». La réhabilitation des centres-villes et de leurs périphéries implique des études transversales afin de programmer le réaménagement de zones urbaines. Le géomètre-expert et ses spécialistes en aménagement sont en mesure de répondre aux exigences professionnelles et citoyennes que nécessitent ces opérations à l'échelle du quartier, tout en insufflant aux projets une dynamique autour du thème de l'énergie. Par ailleurs, la profession pourrait s'avamment intégrer la performance énergétique dans ses activités en s'intéressant à un maillon essentiel et indispensable de la réduction des consommations d'énergie : le bâtiment. Son champ d'intervention en évaluation, en gestion et aménagement de biens fonciers lui ouvre des opportunités importantes quant à la rénovation et l'amélioration de la condition énergétique des constructions. En effet, les démarches innovantes comme EnergieSprong et BERTIM lui permettraient de rénover énergétiquement les bâtiments de manière massive au travers d'une isolation extérieure performante et d'installation de systèmes de production d'énergie renouvelable. Le géomètre-expert serait également en mesure de réadapter les modes de consommation énergétique dans l'existant en proposant des opérations de diagnostic et de travaux d'amélioration « sur-mesure » comme le DTG ou l'audit énergétique.

La réhabilitation et la rénovation énergétique des aménagements existants constituent des leviers de développement conséquents pour les activités du géomètre-expert dans la mesure où la profession pourrait solidement renforcer son champ d'intervention à l'échelle des territoires, des quartiers et des bâtiments.

## Conclusion finale

Le fonctionnement des sociétés humaines est tributaire de l'énergie et de ses modes d'utilisation. Au travers notre histoire, il est évident que la maîtrise énergétique a profondément changé nos modes de vie, nos modes de consommation ainsi que notre compréhension du monde. Aujourd'hui, le savoir-faire de l'homme est tel en matière d'utilisation de l'énergie qu'il menace gravement l'équilibre climatique et environnemental de notre planète en exploitant ses ressources de manière irresponsable. La prise en considération de cette problématique constitue actuellement un enjeu central qui concerne, au delà de l'énergie, la dimension environnementale, sociale et économique du développement mondial. La France a progressivement adapté la mise en œuvre de solutions contre la surconsommation énergétique dans tous les domaines de notre société. À ce titre, l'aménagement des territoires fait actuellement l'objet d'une recherche, toujours plus ambitieuse, de l'insertion de la performance énergétique à toutes ses échelles.

C'est dans ce contexte que la profession de géomètre-expert, au travers de ses activités, peut porter une véritable dynamique quant à cette volonté de construire un monde durable et efficace énergétiquement. Son large spectre d'intervention comprend les activités foncières mais également les opérations d'aménagement du territoire au sens large ainsi que l'évaluation, la gestion et l'aménagement des biens fonciers. Sa dualité de compétences juridiques et techniques font de lui un spécialiste de la question foncière et un généraliste dans le domaine de l'urbanisme, de la VRD, du paysage, de l'environnement et de l'immobilier. Le nombre d'activités qui s'inscrivent dans le marché de l'aménagement est potentiellement important et il est proportionnel à la transversalité de l'approche du géomètre-expert. En ce sens, le géomètre-expert peut constituer une équipe comprenant des spécialistes dans chacun de ces domaines afin d'apporter une dimension globale et transversale à ses interventions. Il est alors très intéressant de constater que ses activités dans l'aménagement sont toutes en lien, de manière directe ou indirecte, avec l'énergie et que cette concordance représente un véritable levier de développement pour la profession. L'intégration de spécialistes en énergie dans son équipe semble être une solution pertinente pour la profession afin d'embrasser les nombreuses opportunités de marché qui se présentent à lui au travers du spectre de l'énergie.

Ainsi, l'accompagnement des collectivités quant à l'élaboration de leur document de planification portant sur des thèmes liés à l'énergie, comme le PCAET ou les Schémas Directeurs, constituent de nouveaux marchés potentiel pour le géomètre-expert. La profession pourrait également contribuer à la mise en œuvre de la désartificialisation de sols grâce à ses

compétences en environnement et en programmation urbaine. Le géomètre-expert est également enclin à renforcer son rôle de gestionnaire de la données territoriale. En effet, ses compétences en acquisition de données, sa capacité à analyser et qualifier ces informations ainsi que sa vision transversale du besoin des collectivités lui permettent d'adapter sagement des solutions à teneur énergétique à chaque situation territoriale. Ainsi, l'énergie permettrait à la profession de consolider son rôle de gestionnaire de la donnée territoriale.

Fort de son approche transversale, le géomètre-expert pourrait mener des activités d'assistance à maîtrise d'ouvrage en transition énergétique dans le cadre des projets d'aménagement. Dans cette optique, il est intéressant de constater que le géomètre-expert est tout à fait en capacité de devenir lui-même « Référent » ou « Conseiller » sur les labels et certification de performance énergétique, toutes échelles d'études confondues. Ses compétences en accompagnement lui permettrait également de s'imposer comme un acteur indispensable de la concertation urbaine qu'implique l'aménagement du territoire et lui ouvrirait ainsi l'opportunité de se porter assistant à maîtrise d'usage tout en promouvant la place de l'énergie dans les aménagements. En adéquation avec les grandes actions nationales de réhabilitation et de rénovation de l'existant, le géomètre-expert pourrait insuffler une dynamique intégrant pleinement le potentiel énergétique dans ces opérations. Ainsi, au delà du réaménagement des zones urbaines selon le prisme de l'énergie, la profession est en mesure de mettre en œuvre des démarches innovantes alliant la massification de la rénovation énergétique des bâtiments, la modélisation 3D et l'utilisation des outils BIM. Ainsi, les démarches comme EnergieSprong, Bertim ou Bim4ren concordent avec les activités et les compétences du géomètre-expert et elles propulseraient la profession au rang d'acteur indispensable pour insérer le thème de la performance énergétique dans nos aménagements. Son savoir-faire et l'intégration de l'énergie dans ses interventions lui ouvrent également des opportunités intéressantes de marché, comme le DTG et l'audit énergétique, visant à adapter au cas par cas les bâtiments et renforçant ainsi la transversalité de son approche de travail.

Le spectre de compétences du géomètre-expert constitue un véritable « terreau » d'opportunité quant à l'insertion de l'énergie dans ses activités. En ce sens, il semble que la performance énergétique des territoires, des quartiers et des bâtiments représente un gisement important d'opportunités pour la profession. Repenser notre manière d'utiliser et de consommer les ressources naturelles est l'un des grands enjeux de ce siècle. Consciente du phénomène de réchauffement climatique et de ses conséquences, la profession pourrait embrasser le thème de l'énergie afin de freiner ce phénomène à son échelle et, ainsi, de renforcer son statut : Géomètre-Expert, Garant d'un cadre de vie durable.

# Bibliographie

## I. Ouvrages généraux

- OGE, sous la direction de PRIGENT Xavier (2020), *Comment concilier urbanisme et performance énergétique*, première édition, Publi-Topex, 432 pages
- OGE, sous la direction de PRIGENT Xavier (2010), *Eco + Quartier = quartier durable : Sensibilisation et approche méthodologique*, première édition, Publi-Topex, 138 pages. ISBN 978-2-95-193798-7
- OGE, PRIGENT Xavier, (2007), *La forme urbaine et l'enjeu de sa qualité*, première édition, Cerema (Ex-Certu), 90 pages, ISBN 978-2-11-097149-4
- GOUSSET Jean-Pierre, (2014), *Plans topographiques, plans d'architecte et permis de construire & RT2012*, première édition, Eyrolles, 268 pages, ISBN 978-2212133134

## II. Thèses

- Marc LOTTEAU, *Développement d'une approche d'intégration des questions de morphologie urbaine dans l'évaluation environnementale des projets d'aménagement à l'échelle du quartier basée sur l'analyse de cycle de vie*, Thèse de doctorat, Université de Bordeaux, 2017
- Marie FALCON, *Proposition d'un processus et d'outils pour industrialiser la rénovation énergétique des bâtiments*, Thèse de doctorat, Université de Toulouse, 2013
- Dominique NAERT, *Transition énergétique et numérique : nécessaire mutation des compétences des artisans et ouvriers du bâtiment*, Thèse de doctorat professionnel, École Nationale des Ponts et Chaussées, 2015



- Charlotte TARDIEU, *Transition énergétique dans les projets urbains : conditions de mise en œuvre*, Thèse de doctorat, Université de Lille, 2015

#### **IV. Mémoires**

- LEFEBVRE Nicolas, *Le rôle du Géomètre-expert dans le processus d'exploitation des énergies renouvelables et plus particulièrement dans la filière photovoltaïque*

#### **V. Revues professionnelles et généralistes**

- ADEME, *Changement climatique : une trajectoire à inventer*, ADEME Magazine, 2020, n°135, disponible en ligne sur : <https://fr.calameo.com/read/0045994995cc94acf5143> .

- Confédération des Experts Fonciers, *L'expert Foncier & la transmission de l'exploitation agricole*, Experts Fonciers Le mag, 2020, n°14

- Jennifer THEVENIOT , *Le bail vert, ou comment mettre en place de bonnes pratiques et réaliser jusqu'à 25% d'économies d'énergie ?*, Actu-Environnement, 26 août 2013, disponible en ligne sur : <https://www.actu-environnement.com/ae/news/jennifer-theveniot-bail-vert-19285.php4>

- Rachida BOUGHRIET, *“Faire des rénovations énergétiques lourdes 100% sur-mesure ne permettra pas d'en démocratiser l'accès”*, Actu-Environnement, 21 novembre 2017, disponible en ligne sur : <https://www.actu-environnement.com/ae/news/sebastien-delpont-greenflex-energiesprong-renovation-energetique-sur-mesure-30101.php4>

- Sophie FABREGAT, *Quand les collectivités prennent en compte leurs impacts indirects sur le climat*, Actu-Environnement, 2 mars 2018, disponible en ligne sur : <https://www.actu-environnement.com/ae/news/collectivites-impacts-emissions-indirectes-climat-30759.php4>

- Rachida BOUGHRIET, *Passoires thermiques : l'audit énergétique sera inclus dans le DPE*, Actu-Environnement, 21 juin 2019 disponible en ligne sur : <https://www.actu-environnement.com/ae/news/assemblee-affaires-economiques-loi-energie-DPE-audit-energetique-passoires-thermiques-33655.php4>.
  
- Rachida BOUGHRIET, *Ville durable : le Gouvernement présente sa nouvelle feuille de route*, Actu-Environnement, 5 février 2020, disponible en ligne sur : <https://www.actu-environnement.com/ae/news/eco-quartier-gouvernement-programme-34928.php4>
  
- Baptiste CLARKE, *Quand rénovation urbaine rime avec rénovation énergétique*, Actu-Environnement, 23 mars 2020, disponible en ligne sur : <https://www.actu-environnement.com/ae/news/renovation-batiment-energie-logements-sociaux-35183.php4>
  
- Rachida BOUGHRIET, *Zéro artificialisation des sols : quelle gestion adoptée par les collectivités et les promoteurs immobiliers ?*, Actu-Environnement, 25 mars 2020, disponible en ligne sur : <https://www.actu-environnement.com/ae/news/zero-artificialisation-sols-gestion-collectivites-promoteurs-immobiliers-35200.php4>
  
- Florence ROUSSEL, *Un calendrier révisé pour la RE 2020 et les autres réformes en cours*, Actu-Environnement, 7 mai 2020, disponible en ligne sur : <https://www.actu-environnement.com/ae/news/calendrier-reviser-re-2020-dpe-rge-batiment-neuf-renovation-35443.php4#xtor=ES-6>

## **VI. Rapports institutionnels et guides**

- ADEME, 2013, *AEU 2 : Méthodologie, extrait du guide méthodologique*, 46 pages
  
- ADEME, 2013, *Mener une rénovation énergétique en copropriété*, 15 pages
  
- ADEME, 2011, *Cit'ergie, le label Énergie Climat des communes et intercommunalités*, 21 pages
  
- ADEME, 2018, *Catalogue des 60 mesures du label cit'ergie*, 10 pages

ADEME, 2015, *Chiffres-clés Climat Air Énergie*, 214 pages

- Amorce & ADEME, 2015, *Schéma directeur d'un réseau existant de chaleur et de froid*, 31 pages

- Cerema, 2014, *Le schéma directeur cyclable et son application Exemple du schéma directeur de l'Ardèche*, 21 pages

- CLER, 2015, *En route vers des territoires à énergie positive en Europe*, 17 pages

- Effinergie & Envirobotbdm, 2013, *Guide méthodologique : comment suivre la performance énergétique d'un bâtiment ?*, 52 pages

- EnergieSprong, 2018, *Guide pratique à destination des bailleurs sociaux*, 30 pages

- HQE, 2011, *Pour la réalisation d'opérations d'aménagement durables : HQE Aménagement*, 52 pages

- Ministère de la Cohésion des Territoires et des relations avec les Collectivités Territoriales, 2019, *Guide du programme national Action Cœur de Ville*, 110 pages

- Ministère de la Cohésion des Territoires et des relations avec les Collectivités Territoriales, 2019, *L'opération de revitalisation des Territoires : Séminaire sur les outils partenariaux issus de la loi ELAN*, 37 pages

- Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, 2017, *Plan rénovation énergétique des bâtiments*, 56 pages

- Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, 2020, *Référentiel écoquartier : en faveur des villes et des territoires durables*, 150 pages

- Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, 2013, *Les acteurs locaux et leurs projets territoriaux de développement durable : Éléments de démarches et pistes pour l'action*, 164 pages

- OGE, 2018, *Recueil des prestations*, 88 pages
- OGE , *L'Agenda 21 des Géomètres-Experts*, 77 pages
- OGE, 2018, *Un slogan pour les géomètres-experts*, 4 pages
- OGE, 2017, *La délimitation de la propriété des personnes publiques*, 10 pages
- OGE, 2020, *Manifeste pour un aménagement équilibré des Territoires : propositions pour la mise en œuvre contextualisée de l'objectif « Zéro Artificialisation Nette »*, 10 pages
- AREE (Agence Régionale de l'Énergie et de l'Environnement en Rhône-Alpes), 2014, *Paysages de l'énergie, paysages en transition*, 28 pages
- Union Sociale Pour l'Habitat, 2015, *Les potentiels fonciers dans les quartiers*, 59 pages
- Yvon Sebesi, Forum International Bois Construction, 2017, *BIM-Réhabilitation avec préfabrication « Projet BERTIM »*, méthodologie pour relevés tridimensionnels, 10 pages

## **VII. Textes législatifs et réglementaires**

- Code civil
- Code de l'urbanisme
- Loi n° 46-942 du 7 mai 1946 instituant l'Ordre des Géomètres-Experts, article 1
- La directive 2002/91/CE sur la performance énergétique des bâtiments du 16 décembre 2002
- Loi « Grenelle 1 » ou LOI n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du grenelle de l'environnement, NOR N° DEVX0811607L

- Loi « Grenelle 2 » ou loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, NOR n° DEVX0822225L
- Le Décret n° 2012-111 du 27 janvier 2012 relatif à l'obligation de réalisation d'un audit énergétique pour les bâtiments à usage principal d'habitation en copropriété de cinquante lots ou plus et à la réglementation thermique des bâtiments neufs, NOR n° DEVL1117240D
- Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (article 3 à 8), JORF n°0189
- Loi « ELAN » ou LOI n° 2018-1021 du 23 novembre 2018 portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique, NOR n° TERL1805474L
- Instruction du Gouvernement du 29 juillet 2019 relative à l'engagement de l'État en faveur d'une gestion économe de l'espace, NOR n° LOGL1918090J

### **VIII. Entretiens téléphoniques**

- ARNAUD Stéphanie, pôle « urbanisme » de la société Prigent et Associés le 27/04
- BOUCHET Anne, pôle « VRD » de la société Prigent et Associés le 27/04
- GLOASGUEN Coraline, pôle « paysage » de la société Prigent et Associés le 28/04
- GORIEUX Audrey, pôle « environnement » de la société Prigent et Associés le 28/04
- HIRTZMANN Laurent, pôle « immobilier » de la société Prigent et Associés le 27/04
- JESTIN Maëva, pôle « environnement » de la société Prigent et Associés le 28/04
- LEFORT Aurélie, pôle « urbanisme » de la société Prigent et Associés le 28/04
- MILLIN Marie, pôle « transition énergétique » de la société Progent et Associés le 28/04

## **IX. Webinar**

- Club Réhabilitation EnergieSprong du Pays de la Loire, « *Présentation de la démarche EnergieSprong* », le 6 mai 2020 à 9h

## **X. Webographie**

- Site de l'ADEME : [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)
- Site de BERTIM: [www.bertim.eu](http://www.bertim.eu)
- Site de Bim4ren : <https://bim4ren.eu/>
- Site de Cit'ergie : [www.citergie.ademe.fr](http://www.citergie.ademe.fr)
- Site du Conseil National de l'Information Géographique : <http://cnig.gouv.fr/>
- Site de la DREAL (Pays de la Loire) : [www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr](http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr)
- Site de l'association Écoquartier : [www.eco-quartiers.fr](http://www.eco-quartiers.fr)
- Site de EnergieSprong : [www.energiesprong.fr](http://www.energiesprong.fr)
- Site de la Fédération Française du Bâtiment : [www.ffbatiment.fr](http://www.ffbatiment.fr)
- Site de France Ville Durable : [www.francevilledurable.fr](http://www.francevilledurable.fr)
- Site de Légifrance : [www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr)
- Site du Ministère de la Cohésion des Territoires et des relations avec les Collectivités Territoriales : <https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/>

- Site du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire : [www.ecologique-solidaire.gouv.fr](http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr)
- Site de l'Ordre des Géomètres-Experts : [www.oge.fr](http://www.oge.fr)
- Site de la société Prigent et Associés : [www.prigent-associes.fr](http://www.prigent-associes.fr)
- Site des Territoires à énergie positive : [www.territoires-energie-positive.fr](http://www.territoires-energie-positive.fr)
- Site de YouTube : [www.youtube.com](http://www.youtube.com)

## **XI. Conférences en ligne**

- CERTIVEA officiel, *Web-conférence - Présentation de HQE Aménagement*, 2016, disponible sur YouTube : [https://www.youtube.com/watch?v=qHpKQSw\\_EmM](https://www.youtube.com/watch?v=qHpKQSw_EmM)
- Philippe Clergeau, *Urbanisme et biodiversité*, Espaces des sciences, 2018, disponible sur YouTube : [https://www.youtube.com/watch?v=VkchjsBC\\_18&t=4687s](https://www.youtube.com/watch?v=VkchjsBC_18&t=4687s)
- Marie DEGREMONT & Julien FOSSE, *Objectif « zéro artificialisation nette » : quels leviers pour protéger les sols ?*, 2020, disponible sur YouTube : [www.youtube.com](http://www.youtube.com)
- ARTE, *L'homme à mangé la Terre*, 2020, disponible sur YouTube : <https://www.youtube.com/watch?v=wwRnWQPxrVg>
- ARTE, *L'urgence de ralentir*, 2020, disponible sur YouTube : <https://www.youtube.com/watch?v=e0L8CmSnSuQ>

## **Table des annexes**

Annexe 1 : Bref historique de la considération énergétique en aménagement

Annexe 2 : Les indicateurs de la performance énergétique à l'échelle des quartiers et des territoires

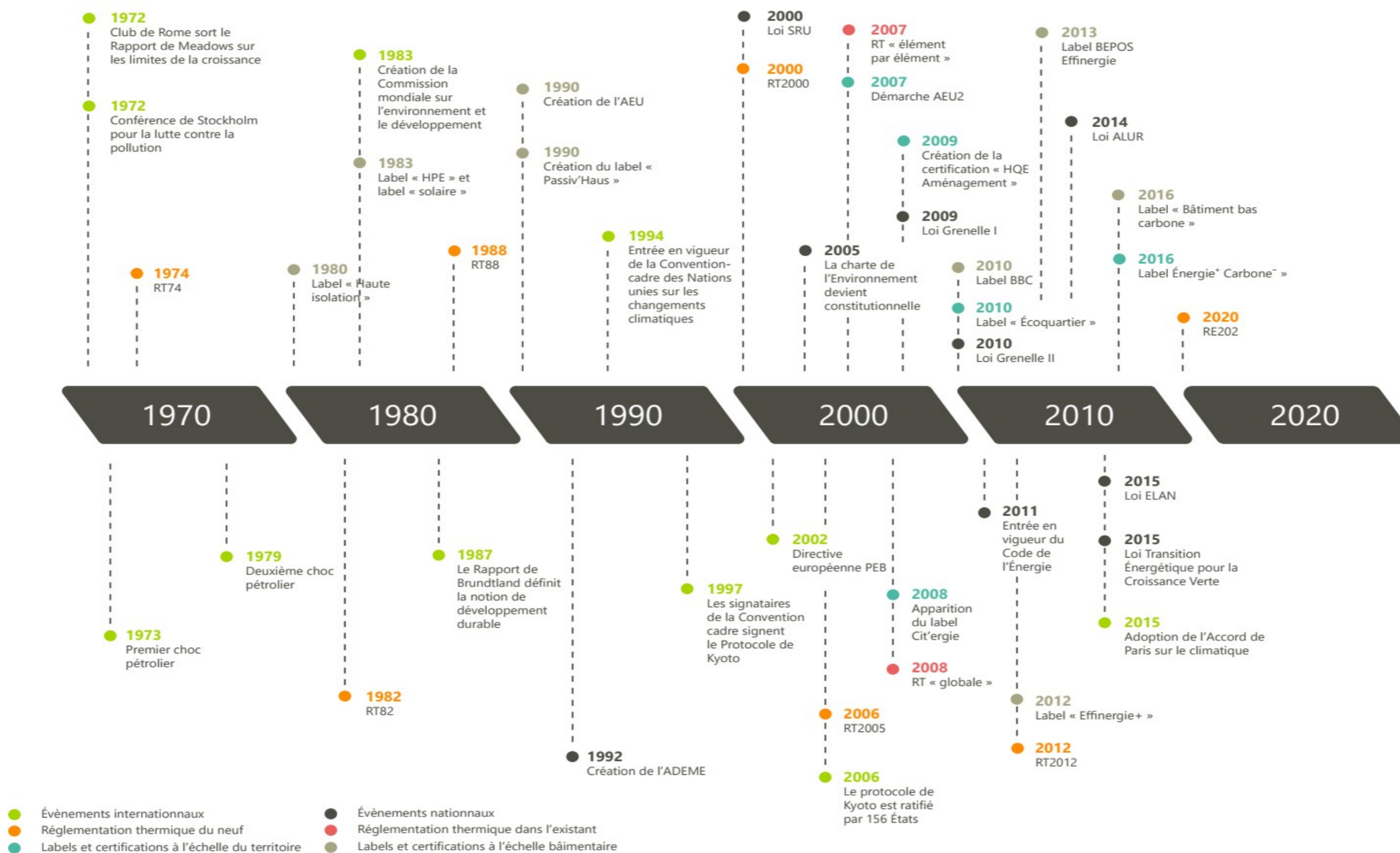
Annexe 3 : Le spectre d'intervention du géomètre-expert et de son équipe pluridisciplinaire

Annexe 4 : La mise en place d'un PCAET

Annexe 5 : Quelques liens entre les indicateurs de la performance énergétique et les activités du géomètre-expert en AMO « transition énergétique »



## Annexe 1 : Bref historique de la considération énergétique en aménagement



Sources : OGE, sous la direction de PRIGENT Xavier, (2020), *Comment concilier urbanisme et performance énergétique*

## Annexe 2 : Les indicateurs de la performance énergétique à l'échelle des quartiers et des territoires



Source : OGE, sous la direction de PRIGENT Xavier (2020), Comment concilier urbanisme et performance énergétique

## Annexe 3 : Le spectre d'intervention du géomètre-expert et de son équipe pluridisciplinaire

### Article 1 de la Loi du 7 mai 1946 instituant l'Ordre des Géomètres-Experts

« Alinéa 1<sup>er</sup> Réalise les études et les travaux topographiques qui fixent les limites des biens fonciers et, à ce titre, lève et dresse, à toutes échelles et sous quelque forme que ce soit, les plans et documents topographiques concernant la définition des droits attachés à la propriété foncière, tels que les plans de division, de partage, de vente et d'échange des biens fonciers, les plans de bornage ou de délimitation de la propriété foncière ;

#### Foncier

##### BORNAGE ET DÉLIMITATION FONCIÈRE

Bornage contradictoire  
Reconnaissance de limite  
Analyse des titres et conventions de propriété  
Détermination des limites de propriété  
Arpentage des parcelles  
Rédaction d'un procès verbal de bornage et de reconnaissance de limites

##### ALIGNEMENT ET PROPRIÉTÉ DES PERSONNES PUBLIQUES

Reconnaissance de limite de fait  
Analyse des titres et conventions de propriété  
Interprétation des critères de domanialité publique  
Rédaction d'un procès verbal concourant à la délimitation de la propriété de la personne publique

##### DIVISION DE PROPRIÉTÉ, CERTIFICAT ET AUTORISATION

Étude de faisabilité  
Demande de certificats d'urbanisme  
Réalisation des projets de division  
Choix de la procédure pour construire et aménager  
Déclaration préalable  
Permis d'aménager

##### EXPERTISE ET VOISINAGE

Estimation de droits à construire  
Détermination des prospectes  
Estimation des servitudes concernant la propriété  
Analyse des troubles du voisinage  
Expertise de la propriété

##### TRAVAUX TOPOGRAPHIQUE ET TRAVAUX SPÉCIAUX

Lever topographique  
Géoréférencement  
Implantation  
Lasergrammétrie  
Auscultation et métrologie  
Photogrammétrie

##### MAQUETTE NUMÉRIQUE ET BIM

Plan d'intérieur et d'élévation  
Coupe et plan de façades  
Maquette numérique 3D

Activités en lien avec la recherche et la mise en œuvre de la performance énergétique à l'échelle des territoires, des quartiers et des bâtiments

« Alinéa 2 Réalise les études, les documents topographiques, techniques et d'information géographique dans le cadre des missions publiques ou privées d'aménagement du territoire, procède à toutes opérations techniques ou études sur l'évaluation, la gestion ou l'aménagement des biens fonciers

#### Aménagement du territoire

##### URBANISME RÉGLEMENTAIRE

Autorisations d'occupation du sol  
Permis d'aménager  
Opérations d'aménagement urbain  
Planification urbaine à différentes échelles

##### BUREAU D'ÉTUDES EN ENVIRONNEMENT

Divers diagnostics et analyses environnementales et documents d'urbanisme  
Études environnementales et mise en valeur d'espaces naturels  
Études d'impact, Dossier Loi sur l'eau et délimitation de zones humides

##### INGÉNIERIE VRD

Conseil en tant qu'assistant à maîtrise d'ouvrage  
Conception, réalisation et suivi en tant que maîtrise d'œuvre  
Études de réseaux  
Analyse des contraintes techniques

##### URBANISME OPÉRATIONNEL

Conception d'opérations d'aménagement  
Requalification de sites urbains  
Espaces publics et parcs urbains  
Maîtrise des outils de financement des équipements publics

##### PAYSAGE

Accompagne et conseil les porteurs de projet en tant qu'assistance à maîtrise d'ouvrage  
Conception, réalisation et suivi de chantier de parcs, places publiques, ZAC, lotissement  
Mise en valeur d'espaces naturels et de zones urbanisées

##### CONCERTATION ET COMMUNICATION

Urbanisme réglementaire à plusieurs échelles  
Études pré-opérationnelles pour les collectivités  
Assistance à Maîtrise d'Ouvrage  
Sensibilisation

#### Évaluation, gestion et aménagement de biens fonciers

##### ADMINISTRATION DE BIEN ET GESTION LOCATIVE

Diagnostic immobilier  
Entremise immobilière  
Gestion immobilière  
Syndic de copropriété

##### CONSEIL ET MONTAGE D'OPÉRATIONS IMMOBILIÈRES COMPLEXES

Analyse des problèmes de construction, de propriété, de gestion de l'ensemble immobilier et des autorisation d'occupation du sol  
Appréhension des différentes normes, législations et réglementations portant sur l'aménagement

##### EXPERTISE EN ÉVALUATION RURALE

Études préalables d'aménagement foncier  
Aménagement Foncier Agricole, Forestier et Environnemental  
Échanges et cession d'immeubles ruraux  
Évaluation financière, conseil et accompagnements

##### EXPERTISES EN ÉVALUATION URBAINE

Analyse et évaluation de biens immobiliers (valeur locative, valeur vénale, fond de commerce, part de sociale)  
Conseil et accompagnement

##### COPROPRIÉTÉ ET DIVISION VOLUMÉTRIQUE

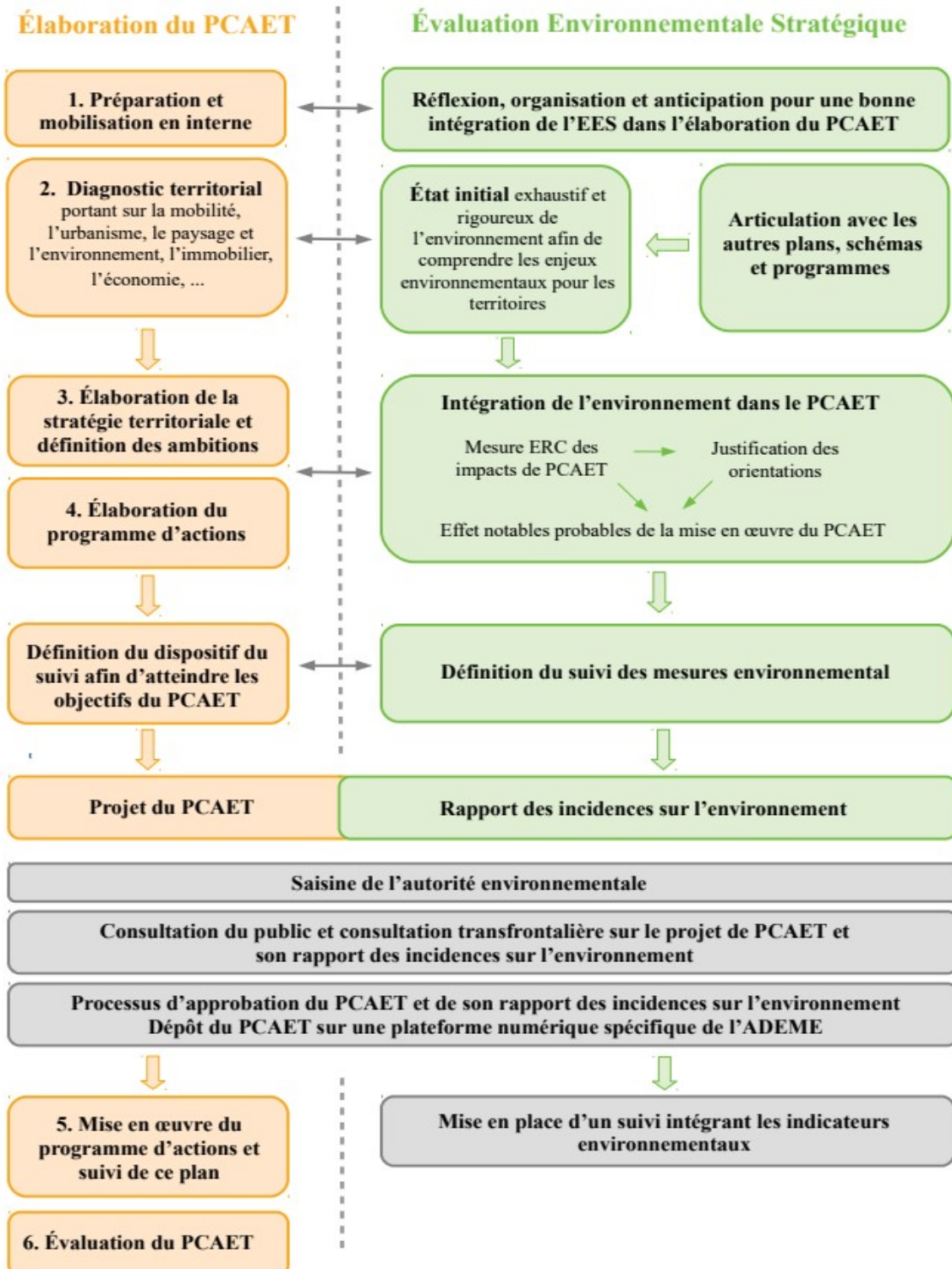
Établissement de plans de division  
Rédaction des EDD/EDDV et règlements  
Gestion immobilière  
Évaluation des quotes parts et des charges de copropriété, rédaction des cahiers des charges  
Rédaction des statuts d'ASL et d'AFUL

##### EXPROPRIATION

Intervention lors de la phase administrative en élaborant le dossier en vue de la déclaration d'utilité publique  
Estimation des indemnités principales et accessoires  
Procéder à la notification aux propriétaires  
Assistance devant la juridiction de l'expropriation

Sources : Site internet de la société Prigent et Associés et le recueil des prestations du géomètre-expert de 2019

## Annexe 4 : La mise en place d'un PCAET



Source : ADEME, 2016, *Le guide PCAET, comprendre, construire et mettre en œuvre*

## Annexe 5 : Quelques liens entre les indicateurs de la performance énergétique et les activités du géomètre-expert en AMO « transition énergétique »

INDICATEUR DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE EN AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE	ACTIVITÉS/COMPÉTENCES DU GÉOMÈTRE-EXPERT	ACTIONS LARGE SUR L'ÉNERGIE DU GÉOMÈTRE EXPERT EN TANT QU' AMO « TRANSITION ÉNERGÉTIQUE »
MIXITÉ FONCTIONNELLE ET SOCIALE	Études portant sur l'habitat, les commerces, les services et loisirs existants sur le territoire Renforcement de la mixité « d'usage » d'un quartier Opérations de mise en copropriété et de division en volume Application du Bail Réel Solidaire Analyses portant sur la faisabilité de densification des zones urbanisées	Lutte contre la précarité énergétique et l'enclavement des quartiers Endigue la mono-fonctionnalité des quartiers et des tissus urbains Contribue à créer des usages de proximité Vise à enrayer l'étalement des zones urbanisées
ACCESSIBILITÉ ET MOBILITÉ	Études portant sur les réseaux viaires d'un territoire Analyse de la mobilité dans son ensemble Études de faisabilité quant à l'intégration de voies douces dans les projets et leurs environs Rôle de maîtrise d'oeuvre en matière de voirie	Densifie tout en améliorant les mobilités douces sur un territoire Propose des moyens efficaces pour construire des routes plus responsables envers notre environnement en utilisant des éco-matériaux Contribue à inciter les habitants à limiter leurs déplacements motorisés
GESTION DES DÉCHETS	Analyse sur la réalisation et l'exploitation des projets au regard de la génération de déchets Études portant sur la récupération, le recyclage ou mutualisation des déchets Optimisation de la distribution des points de collecte de déchets y compris ceux de compostage	Optimise l'approche énergétique des modes de collecte de déchets Inscrit ses activités dans une vision « bas carbone » et « ERC » Met en avant le concept d'économie circulaire
GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU	Identification approfondie de la ressource en eau sur le territoire Mise en place de noues et de stations macrophytes dans les projets Recherche de solutions quant à la récupération et le stockage d'eaux pluviales Analyse sur la perméabilité des sols	Englobe la gestion durable et équilibrée des eaux pluviales Valorise la ressource en eau pour mieux faire accepter les projets Contribue à mettre en place des îlots de fraîcheur Agit pour la biodiversité, littéralement tributaire de la ressource en eau
GÉTALISATION ET BIODIVERSITÉ	Séquence « ERC » menée sur toute la durée d'un projet Études portant sur des surfaces minimales à végétaliser dans un projet d'aménagement Création des espaces verts, des coulées vertes et de nouvelles niches écologiques Études sur la flore, la faune et les biotopes Proposition d'innovation architecturale pour végétaliser les bâtiments	Mène une approche opérationnelle de la renaturation des villes Sécurise les zones de passage de la biodiversité locale Permet la mise en place d'îlots de fraîcheur urbains Valorise l'aspect des bâtiments Conseille pour allier les ambitions énergétiques avec la rénovation des bâtiments préservation du patrimoine
AMBITION ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS	Études sur le gisement en énergie renouvelable réalisées sur le site du projet et ses alentours Études de luminosité, de masque solaire et d'incidence du vent Adaptation parcellaire spécifique aux orientations et à l'apport solaire des lots Analyse paysagère et patrimoniale d'un tissu urbain Analyse des exigences de référentiels comme la certification HQE « bâtiment durable »	Se porte « Référent » sur la certification HQE « bâtiment durable » Échelonne les niveaux d'exigence de performance énergétique selon le contexte des opérations Adopte une méthodologie transversale afin de diagnostiquer les bâtiments énergétiquement à partir de maquette numérique
AMBITION ÉNERGÉTIQUE DES ÉQUIPEMENTS COLLECTIFS	Études sur le gisement en énergie renouvelable réalisées sur le territoire Études portant sur l'installation collective de réseaux de chaleur et sur leur impact énergétique, environnemental et paysager Analyse portant sur les exigences de labels comme les labels « Cit'ergie » et « Écoquartier »	Met en perspective le potentiel de mutualisation des installations de production d'énergie renouvelable au sein des territoires et des projets Détermine la faisabilité et les impacts de l'autoconsommation collective à l'échelle des quartiers et du territoire Valorise et optimise l'utilisation des ressources locales Se porte « Conseiller Cit'ergie »
APPROCHE « BAS CARBONE »	Études portant sur les ressources locales afin de dégager des ambitions marquées quant à la mise en place de systèmes énergétiques et de bâtiments « bas carbone » Proposition de matériaux biosourcés et de méthodes de réalisation en adéquation avec les exigences des labels et certifications à l'échelle des territoires, des quartiers et des bâtiments	Limite l'impact environnemental et énergétique de l'aménagement du territoire pendant la phase de construction et d'exploitation Met en lumière le potentiel de recyclage et de réutilisation des matériaux Permet la mise en place de voirie avec des matériaux biosourcés et la gestion raisonnée des déchets liés à l'aménagement du territoire
INFORMATION ET SENSIBILISATION	Explication aux usagers et habitants des enjeux de chaque projet Recueil de leurs avis et de leurs propositions Élaboration de documents de sensibilisation quant à l'utilisation raisonnée de systèmes performants et durables	Encourage la participation effective des usagers pendant les étapes de programmation urbaine et de conception de projet Formule des propositions pertinentes basées sur leurs ressentis et sur les idées des habitants afin de permettre l'approbation du projet par ces derniers
SUIVI DES CONSOMMATIONS	Accompagnement du maître d'ouvrage sur les études d'installation de dispositifs de suivi des consommations énergétiques Suivi global de l'installation de ces dispositifs pendant les étapes du projet	Appuie la mise en place d'un poste de « manager de l'énergie » Contribue à l'installation de systèmes « Smart Grid » Participe à des évaluations périodiques comme le « bilan carbone »

Source : OGE, sous la direction de PRIGENT Xavier, 2020, *Comment concilier urbanisme et performance énergétique*

## **La performance énergétique des territoires, des quartiers et des bâtiments : quels nouveaux marchés pour le géomètre-expert ?**

**Mémoire de Master C.N.A.M., Rennes 2020**

---

### **RESUME**

Réussir à concilier l'urbanisme et la performance énergétique semble être une mesure indispensable afin de lutter contre le réchauffement climatique et la destruction massive des habitats. Dotés d'un large panel de compétences, les géomètres-experts pourraient participer pleinement à cet objectif vertueux en intégrant judicieusement le thème de l'énergie dans l'ensemble de son spectre d'intervention. Dès lors, la performance énergétique permettrait au géomètre-expert d'embrasser de nouveaux marchés notamment en planification territoriale, en assistance à maîtrise d'ouvrage en vue de labellisation ou de certification et en rénovation énergétique des aménagements existants. Ces opportunités constituent des leviers de développement conséquent pour la profession et elles propulseraient le géomètre-expert au rang d'acteur garant d'un cadre de vie durable.

**Mots clés : Performance énergétique, géomètre-expert, planification territoriale, transition énergétique, développement durable, pluridisciplinaire, urbanisme, énergie.**

---

### **SUMMARY**

Succeeding in reconciling town planning and energy performance seems to be an essential ambition in order to fight against global warming and the massive destruction of habitats. With a wide range of skills, expert-surveyors could fully participate in this virtuous objective by judiciously integrating the theme of energy throughout its spectrum of intervention. From then on, energy performance would allow the expert-surveyor to integrate new markets, particularly in territorial planning, assistance in project management in order to label or certify and in energy renovation of buildings and houses. These opportunities constitute significant development levers for the profession and they would propel the expert-surveyor to the rank of actor guaranteeing a sustainable living environment.

**Key words : energetic performance, expert surveyor, territorial planning, energetic transition sustainable development, multidisciplinary, urban planning, energy.**