



ANALYSE DES PROCESSUS DE DECISION ET DES DONNEES DISPONIBLES POUR L'EVALUATION DES PROJETS

Quartier E+C- : Sous-tâche 2.1

Avril 2019

Nathalie SEMENT – Alliance HQE-GBC

TABLE DES MATIERES

1. Présentation de la sous-tâche objet du livrable	3
1.1 Objectifs de la sous-tâche 2.1	3
1.2 Sources	3
1.3 Définition d'une opération d'aménagement.....	4
2 Cadrage réglementaire	5
2.1 Document de planification et stratégie énergie carbone à l'échelle du territoire	6
2.1.1 Stratégie Energie Carbone.....	7
2.1.2 Projets de territoire.....	11
2.2 Obligations à l'échelle de l'aménagement opérationnel	15
2.2.1 Etude d'impact	15
2.2.2 Etude de faisabilité du potentiel des énergies renouvelables et de récupération (ENR&R) 19	
2.3 A l'échelle des bâtiments : de la RT à la RE, premiers retours de l'expérimentation E+C- 21	
3 Acteurs et décideurs	23
3.1 Collectivités.....	25
3.2 Aménageur.....	26
3.3 Autres acteurs et concessionnaires.....	27
4 Données et temporalités.....	29
4.1 Dispersion des données	29
4.2 Documents cadres et opérationnels	30
4.3 Disponibilité des données dans les phases conceptions	31
5 Les étapes clés et besoins des acteurs.....	33
5.1 Etape 1	34
5.2 Etape 2	34
5.3 Etape 3	35
6 Conclusions.....	37
7 Annexes.....	38
7.1 Annexe 1 : Exemple d'étude d'impact : extraits sur les questions énergétique et climatique	39
7.2 Annexe 2 : Préconisations du projet Urban Learning pour l'optimisation de l'intégration des questions énergie-climat dans les processus d'aménagement	41
7.3 Bibliographie	43



1. PRESENTATION DE LA SOUS-TACHE OBJET DU LIVRABLE

1.1 Objectifs de la sous-tâche 2.1

La sous-tâche 2.1 est orientée sur le process. Elle vise à définir les besoins des acteurs auxquels la méthode doit répondre. L'enjeu est de définir à chacune des étapes de la conception à la réalisation les éclairages que la méthode doit permettre de fournir à chaque acteur. Il sera également recensé les études et données disponibles déjà classiquement disponibles à ces étapes et pouvant alimenter la méthode. Les résultats de ces travaux seront présentés sous forme de scénarios d'usage de la méthode.

L'Alliance HQE-GBC dans ses référentiels, a historiquement toujours intégré de manière forte une approche centrée sur le process. Dans l'animation de cette sous-tâche, elle s'appuiera notamment sur les acquis de la démarche HQE aménagement mais aussi ceux du Test HQE Performance quartier conduit en 2018.

1.2 Sources

Ce document a été élaboré en se référant de différentes sources et d'une recherche bibliographique. Ce livrable visant à cerner au mieux le besoin des acteurs le choix a été fait de prioriser les retours terrains et de praticiens qui conduisent des projets d'aménagement dans le cadre de leur pratique professionnelle.

En termes de bibliographie, on citera trois sources principales :

- Une thèse de Charlotte Tardieu « Transition énergétique dans les projets urbains : conditions de mise en œuvre – Analyse des cas Paris Rive gauche, Clichy-Batignolles et Paris Nord Est » qui fait un tour d'horizon des outils à disposition des collectivités locales et des aménageurs pour mettre en œuvre la transition énergétique au sein des villes ;
- La synthèse élaborée par l'Agence parisienne du Climat et la Ville de Paris d'un projet européen, Urban Learning qui vise une meilleure prise en compte de l'énergie dans l'aménagement ;
- Une série d'articles issus d'un dossier thématique publié sur Construction 21 et coordonné par l'Agence Parisienne du Climat dédié au renforcement du volet énergie - climat des opérations et à la fabrique d'une ville neutre en carbone.

Les retours terrains sont issus d'actions menées spécifiquement dans le cadre de ce projet de recherche notamment :

- Une série d'entretiens, en lien avec la tâche 2, menés par Effinergie et l'Alliance HQE-GBC auprès des acteurs des 8 opérations pilotes engagées dans le projet. Ces entretiens ont permis à la fois de mieux connaître les projets qui seront les bêta testeurs de la méthode, de mieux cerner les processus en jeu et d'identifier la variété des leviers existants ;
- Un séminaire d'échange et de partage du Cahier des charges. Organisé le 22 mars à l'issue d'une première phase d'analyse, il a réuni une cinquantaine de participants pour partager les premières orientations de la méthode. Une occasion d'échanger sur les problématiques environnementales dans la conception urbaine, et les leviers de l'aménagement opérationnel.

Enfin un certain nombre de constats sont issus des retours de projets engagés dans la certification HQE-Aménagement délivrée par Certivéa ou encore de l'analyse des dossiers



de rendus des participants au Test HQE Performance quartier qui en 2018 a consisté à expérimenter quelques indicateurs sur les thèmes mobilité, Energie-Climat et Economie circulaire sur une dizaine d'opérations d'aménagement aux profils variés.

1.3 Définition d'une opération d'aménagement

Avant de rentrer dans l'analyse, nous proposons de revenir sur la notion d'opération d'aménagement qui est définie par l'article L 330.1 du code de l'urbanisme modifié par LOI n°2018-1021 du 23 novembre 2018 - art. 8. Ces opérations ont pour objet :

- de mettre en œuvre un projet urbain ;
- de mettre en œuvre une politique locale de l'habitat ;
- d'organiser le maintien, l'extension ou l'accueil des activités économiques ;
- de favoriser le développement des loisirs et du tourisme ;
- de réaliser des équipements collectifs ou des locaux de recherche ou d'enseignement supérieur ;
- de lutter contre l'insalubrité et l'habitat indigne ou dangereux ;
- de permettre le renouvellement urbain ;
- de sauvegarder ou de mettre en valeur le patrimoine bâti ou non bâti et les espaces naturels.

Les opérations d'aménagement peuvent être difficile à définir car elles répondent à une ou plusieurs des missions listées précédemment. Leurs mises en œuvre nécessitent des actions matérielles (comme par exemple la création d'une voirie, d'une école) et immatérielles (réalisation d'une étude sociale, relogement).

D'autres critères servent à définir une opération d'aménagement donnant droit à certains avantages définis par le code de l'urbanisme, notamment :

- la réalisation de travaux d'équipements publics (d'ampleur) ;
- l'importance du quartier ou secteur communal concerné par l'opération ;
- l'intervention foncière ou immobilière nécessaire pour réaliser l'aménagement.

En résumé, une opération d'aménagement, a donc pour finalité la création ou la transformation d'un territoire. Ceci nécessite la réalisation d'un programme de construction et l'implantation d'équipements publics qui répondent aux besoins créés par l'opération.

Lorsqu'un acteur (public ou privé selon les cas) souhaite réaliser une opération d'aménagement, plusieurs procédures juridiques sont à sa disposition :

- Les ZAC
- Le lotissement
- Le permis groupé

Pour toute procédure en dehors de celles prévues par le code de l'urbanisme, les deux conditions suivantes doivent être respectées :

- Le projet comporte la réalisation de travaux et équipements publics (école, collège, piscine, espaces publics, voiries, etc.),
- Le projet inclut une action foncière (acquisition de terrain(s) et/ou reconstitution parcellaire)

Il est également possible de réaliser une opération d'aménagement sans procédure.

2 CADRAGE REGLEMENTAIRE

Toute opération d'aménagement s'inscrit dans un territoire plus large qui est déjà :

- support de politiques économiques, sociales, environnementales ou de développement durable (Agenda 21, Plan Climat, ...)
- couvert par des documents de planification à portée réglementaire (SCOT, PLU, PADD, PLH, ...).

L'aménagement opérationnel se situe donc à l'interface des deux échelles amont et aval que sont :

- le territoire dans lequel l'opération doit s'intégrer en cohérence avec les politiques locales, notamment en tenant compte des règles d'urbanisme éventuellement l'incompatibilité de son document avec les visées du développement durable. De plus, la réalisation d'opérations d'aménagement durable doit faire levier sur le territoire en contribuant à un urbanisme durable ;
- le bâtiment, sous forme de préconisations, sur la sensibilisation des maîtres d'ouvrage et des futurs constructeurs, et met en évidence la nécessité de mieux articuler le travail entre l'aménageur et ceux-ci.

Dans ce chapitre, nous proposons sans viser à l'exhaustivité de présenter quelques outils à disposition des collectivités locales et des aménageurs pour la prise en compte des enjeux énergie carbone dans les opérations d'aménagement.

Notamment, en lien avec le projet de recherche, il s'agit en synthèse de clarifier ce qu'impose la réglementation sur les thématiques Energie Carbone à l'échelle des territoires, des opérations et des bâtiments en :

- Analysant la déclinaison des stratégies territoriales de réduction des GES et de performance énergétique et des orientations des documents d'urbanisme à l'échelle des opérations ;
- Précisant ce qui incombe aux projets d'aménagement opérationnel, notamment le contenu des études imposées ;
- Faisant le lien avec les évolutions réglementaires en cours pour les bâtiments, en particulier le Label E+C-.

Les objectifs des documents de planification urbaine ont été progressivement enrichis par le législateur vers une meilleure prise en compte des enjeux énergétiques et climatiques, notamment à travers **les lois Grenelle** (2.1). Plusieurs dispositifs ont été introduits par la loi Grenelle 2 dans les **Schémas de Cohérence Territoriale** (SCOT) et les **Plan Locaux d'Urbanisme** (PLU) créés par la **loi SRU**, afin de donner les moyens aux collectivités de maîtriser l'empreinte carbone de l'urbanisation et d'encourager les économies d'énergie dans le bâtiment, toutefois ces dispositions restent peu opérationnelles. En plus de ces nouveaux dispositifs, les lois Grenelle ont abouti à la création de documents de planification spécifiques aux enjeux énergétiques et climatiques : les bilans de GES, les **Plan climat-Energie Territoriaux** (PCET), les **Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Energie** (SRCAE). Plus récemment c'est la **loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte** (LTECV) qui a renforcé la portée stratégique de ces documents mais sans vraiment répondre à l'enjeu de leur opérationnalité.



L'aménagement opérationnel, se situant à une échelle intermédiaire entre territoire et bâtiment est soumis à différentes exigences en fonction des caractéristiques de l'opération : **études d'impact** et **études du potentiel ENRR** s'imposent ainsi à des opérations dépassant un seuil de constructibilité, nous proposerons d'en définir les contenus.

Enfin la performance énergétique des bâtiments fait l'objet d'une réglementation spécifique, la **réglementation thermique** dont les objectifs sont régulièrement renforcés et qui doit prendre une nouvelle dimension avec la future **Réglementation Environnementale** (RE 2020) et l'expérimentation en cours pour un **label E+C-**.

2.1 Document de planification et stratégie énergie carbone à l'échelle du territoire

En amont de l'aménagement opérationnel, les stratégies territoriales déclinant les différentes politiques publiques et les documents de planification (SCOT, PLU, PADD, PLH, ...) constituent un cadre institutionnel et réglementaire dans lequel s'inscrivent les opérations.

Les enseignements du projet Urban Learning¹ rappellent toutefois que la pluralité des documents de planification, opposables ou non, « *déclinés parfois aux différentes échelles territoriales implique d'établir clairement des liens entre eux pour assurer la cohérence et faciliter les arbitrages opérationnels en faveur de l'abandon des énergies fossiles et de la réduction drastique des émissions de CO₂* ».

De manière ambivalente, si le projet urbain constitue une opportunité intéressante pour décliner et rendre opérationnel les stratégies territoriales, la réalité impose souvent le constat du manque de clarté et de partage des objectifs en matière d'énergie (plan climat) et l'absence de passerelles entre stratégie et opérationnel. « *Pour que la stratégie devienne opérationnelle, la collectivité locale doit intégrer dans ses missions et celles de ses opérateurs (aménageurs, concessionnaire des réseaux d'énergie...) des mesures concrètes permettant d'atteindre les objectifs fixés.* »

C'est pour améliorer ce lien entre stratégie et opérationnel que le projet propose deux préconisations en vue de favoriser le développement d'un instrument de planification énergétique à l'échelle des villes :

- *L'intégration de la planification énergétique dans les documents d'urbanisme : cela permettrait de la rendre opposable, car les plans locaux d'urbanismes disposent de cet atout juridique. La mise en place **d'Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP)** dédiées à la transition énergétique permettrait aussi de fixer des orientations à l'échelle de la ville ou sur certains quartiers spécifiques.*

¹ Agence parisienne du Climat et Ville de Paris, (2018), Synthèse du projet Urban Learning : Pour une meilleure prise en compte de l'énergie dans l'aménagement, [https://www.apc-paris.com/sites/www.apc-paris.com/files/file_fields/2018/01/15/url-171214-synthesea4-20pages-exe-web.pdf]



- La création d'un instrument spécifiquement dédié à la planification énergétique. Celui-ci peut prendre la forme d'un Schéma Directeur Energies (SDE) prenant en compte différentes sources d'énergie (électricité, gaz, chaleur et froid) pour dépasser ainsi les exigences de la **loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECVE)** qui prévoit la mise en place d'un schéma directeur concernant uniquement les réseaux de chaleur et de froid.

Il est proposé en annexe 2 (7.2) une présentation schématique des préconisations du projet Urban Learning pour l'optimisation de l'intégration des questions énergie-climat dans les processus d'aménagement.

2.1.1 Stratégie Energie Carbone

Les stratégies Energie Carbone à l'échelle des territoires ont été incitées par l'apparition de documents de planification spécifiques créés par les Lois Grenelle en 2010 ... puis renforcés par la loi de transition énergétique de 2015 notamment à un niveau intercommunal.

La **Loi Grenelle 2** a introduit dès 2010 dans le droit de l'urbanisme de nouveaux documents de planification ayant pour finalité d'assurer la mise en œuvre locale de la politique nationale du facteur 4 : le bilan de GES, le **Plan Climat Energie Territorial (PCET)**, le **Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE)**, et le schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables. Par ailleurs, la Loi Grenelle 1 a rendu obligatoire la réalisation d'une étude de faisabilité sur le développement potentiel des énergies renouvelables lors d'une opération d'aménagement (Cf. 2.2).

La **loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)** publiée au Journal Officiel du **18 août 2015**, ainsi que les plans d'action qui l'accompagnent visent à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement, ainsi que de renforcer son indépendance énergétique tout en offrant à ses entreprises et ses citoyens l'accès à l'énergie à un coût compétitif.

La **LTECV** propose de rénover les outils de gouvernance nationale et territoriale pour permettre une définition plus partagée des politiques et objectifs. Les moyens d'actions des collectivités territoriales sont clarifiés et renforcés.

Elle prévoit, l'élaboration d'une **stratégie nationale bas carbone (SNBC)**, d'une **programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)** et de plusieurs autres outils nationaux, prenant en compte la SNBC et la PPE : on peut citer notamment la stratégie de développement de la mobilité propre, annexée à la PPE, le plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques, la stratégie nationale de recherche énergétique, la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse.

Au niveau local, la LTECV renforce le rôle des collectivités pour mobiliser leurs territoires et réaffirme le rôle de chef de file de la région dans le domaine de l'efficacité énergétique intégrant au SRADDET (schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) les schémas régionaux climat air énergie (SRCAE) également en les complétant par des plans régionaux d'efficacité énergétique (à savoir : le programme régional de l'efficacité



énergétique (comportant un plan de déploiement des plateformes de la rénovation énergétique à destination des particuliers, et un volet sur le financement de la rénovation énergétique des bâtiments) et un schéma régional biomasse).

La loi prévoit en outre que **les plans climat air énergie** (PCAET) qui intègrent désormais la composante qualité de l'air, sont recentrés uniquement au niveau intercommunal, avec un objectif de couvrir tout le territoire.

La LTECV couvre les différents domaines clés de la transition énergétique et contient de nombreuses mesures notamment :

- *De rénovation du parc de bâtiments existants, notamment en profitant de la réalisation de travaux importants (réfection de toiture, ravalement de façade, aménagement de combles) pour améliorer significativement la performance énergétique ;*
- *D'amélioration de la performance énergétique et environnementale des bâtiments neufs, en prévoyant que les constructions publiques doivent être exemplaires, ou en visant la promotion des bâtiments à énergie positive ou à haute performance environnementale ;*
- *De développement des transports propres, notamment en fixant un objectif de 7 millions de points de recharge pour les voitures électriques en 2030, en imposant le renouvellement des flottes publiques par une proportion minimale de véhicules à faibles émissions, ou en permettant des mesures de restriction de la circulation dans les zones affectées par une mauvaise qualité de l'air ;*
- *De lutte contre les gaspillages et de promotion l'économie circulaire, en particulier en visant le découplage progressif entre la croissance économique et la consommation de matières premières, en développant le tri à la source (notamment des déchets alimentaires et des déchets des entreprises) et les filières de recyclage et de valorisation (par exemple dans le secteur du bâtiment) ;*
- ...

On notera également certaines des évolutions de la LTECV qui peuvent permettre d'utiliser le PLU comme levier de mise en œuvre d'un projet à énergie positive, en :

- dérogeant aux règles de construction

Selon l'article 7 de la loi, « l'autorité compétente pour délivrer le permis de construire ou le permis d'aménager [...] » peut autoriser des dérogations aux documents d'urbanisme pour la pose d'isolation de façade par l'extérieur, des surélévations de toitures, l'installation de protections solaires en saillie en façades. La loi précise aussi le bonus de constructibilité -> voir ci-après ;

- permettant d'imposer une production minimale d'ENR

L'article 8 offre la possibilité d'inscrire, dans les plans locaux d'urbanisme, des obligations de performance énergétique et environnementales et « une production minimale d'énergie renouvelable [...] localisée dans le bâtiment, dans le même secteur ou à proximité [...] » ;

- facilitant le développement des réseaux de chaleur notamment en permettant leur classement du réseau de chaleur et ainsi l'obligation de raccordement ;
- prenant mieux en compte le PCAET.

Le « bonus de constructibilité » permet si les prérequis sont respectés, des dépassements des règles d'urbanisme de 30 %, et de 20 % dans les secteurs sauvegardés pour des motifs



architecturaux, urbains ou paysagers. Visant à inciter les maîtres d'ouvrage à construire des bâtiments exemplaires du point de vue énergétique et environnemental, cette possibilité se décline dans l'article L. 158.1 du code de l'urbanisme, et permet d'améliorer l'équilibre économique de ces opérations et ainsi d'absorber en partie le surcoût lié à l'effort d'exemplarité.

Ainsi, l'autorité compétente en matière d'urbanisme peut autoriser, via son document d'urbanisme, un dépassement des règles de constructibilité au maximum de 30% pour les constructions neuves* (ou en extension) faisant preuve d'exemplarité énergétique ou environnementale ou étant à énergie positive. Le bonus n'est toutefois pas acquis aux opérations qui répondent aux critères énoncés, la collectivité doit avoir mis en place ce dispositif (vote du conseil) et avoir défini les niveaux de dépassements octroyés sur chacun des critères. La collectivité peut choisir d'octroyer un niveau de bonification différent selon les 3 critères. Ceux-ci sont par ailleurs non cumulatifs.

Dans le domaine de la politique thématique de la mobilité, **le Plan de Déplacements Urbains (PDU)** outil de planification des déplacements a pris un caractère obligatoire avec la **loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE)** en 1996 puis leur rôle a été renforcé par la **loi relative à la solidarité et au renouvellement urbains (SRU)**, votée en décembre 2000. Défini aux articles L 1214-1 à L 1214-4 du code des transports, le PDU précise les principes régissant le transport des personnes et des marchandises, la circulation et le stationnement. Il est obligatoire dans les ressorts territoriaux des Autorités organisatrices de la mobilité (AOM) incluses ou recoupant des agglomérations de plus de 100 000 habitants mentionnées à l'article L.221-2 du code de l'environnement.

La LTECV introduit des modifications le concernant. Désormais, les PDU, en cours d'élaboration ou de révision, doivent évaluer les émissions de GES et de polluants générées par les déplacements à l'intérieur du périmètre de transport urbain de l'AOM. La même obligation s'applique aux PLU intercommunaux tenant lieu de PDU (PLUiD). Cette disposition améliore l'évaluation « climat-air-énergie » des PDU, qui jusqu'à présent concernait uniquement les émissions de dioxyde de carbone, laissant donc de côté les autres GES (notamment les gaz fluorés utilisés dans les circuits de refroidissement des voitures).

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'énergie (SRCAE) a été introduit par la Loi Grenelle 2 imposant chaque région à s'en doter. Ce schéma doit fixer pour le territoire régional les orientations stratégiques pour l'atténuation et l'adaptation au changement climatique, la prévention et la réduction de la pollution atmosphérique. Il doit également contenir les objectifs quantitatifs et qualitatifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération. Ce schéma n'est pas une déclinaison régionale d'une politique nationale, mais a pour objectif de constituer une politique construite en fonction des potentialités d'une région.

Il se fonde sur un état des lieux comprenant :



- Le recensement des émissions de polluants atmosphériques et des GES,²
- Le bilan énergétique,
- L'évaluation du potentiel énergétique renouvelable et de récupération,
- L'estimation des potentiels d'amélioration de l'efficacité énergétique,
- L'évaluation de la qualité de l'air en termes de santé publique et d'impact sur l'environnement.

Visant à regrouper, dans un même schéma régional, les politiques énergétiques, climatiques avec celle de qualité de l'air, afin de limiter les possibilités de contradiction, le SRCAE remplace donc le plan régional de qualité de l'air (PRQA) et vaut schéma régional des énergies renouvelables prévu par la loi Grenelle 1. Ce schéma est un document stratégique non prescriptif, élaboré conjointement par l'Etat et la région après consultations des collectivités territoriales concernées et leurs groupements. Ces schémas sont évalués et révisés tous les cinq ans.

Le Plan Climat Air-Énergie Territorial (PCAET), nouveau nom depuis le 28 juin 2016 du plan climat-énergie territorial (PCET), est un outil de planification qui définit un projet de territoire axé sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre, la réduction de la dépendance énergétique et la limitation de la vulnérabilité climatique en permettant d'adapter les territoires.

La LTECV a ainsi renforcé le rôle des collectivités territoriales dans la lutte contre le changement climatique, via notamment la mise en place de ces plans climat-air-énergie territoriaux. Toute intercommunalité à fiscalité propre (EPCI) de plus de 20 000 habitants doit mettre en place un plan climat à l'échelle de son territoire, en y intégrant les enjeux de la qualité de l'air. Il peut être de nature assez différente en fonction de l'engagement des collectivités concernées, mais son contenu est fixé par la loi :

- un diagnostic,
- une stratégie territoriale,
- un plan d'actions
- un dispositif de suivi et d'évaluation des mesures initiées.

Les relations sont d'ordre juridiques et, éventuellement, hiérarchiques avec d'autres plans ou documents. Le plan climat-air-énergie territorial (PCAET) :

- doit être compatible avec le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) que les régions doivent élaborer avec le préfet ;

² Méthode pour la réalisation des bilan d'émissions de GES fournie par le Ministère : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/M%C3%A9thode%20pour%20la%20r%C3%A9alisation%20des%20BEGES%20-%20Art.%20L229-25%20-%20Version%204.pdf>

Guide méthodologique pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre des collectivités conformément à l'article L. 22925 du code de l'environnement – 2016 – V3] [\https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Guide%20m%C3%A9thodologique%20sp%C3%A9cifique%20pour%20les%20collectivites%20pour%20la%20r%C3%A9alisation%20du%20bilan%20d%E2%80%99%C3%A9missions%20de%20GES_0.pdf]



- peut constituer le « volet climat » d'un Agenda 21 de collectivité ou d'un projet territorial de développement durable ;
- peut, lorsqu'il est élaboré par la région et que cette dernière le souhaite, être directement intégré dans le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) ;
- doit prendre en compte le schéma de cohérence territoriale (SCOT), et être pris en compte par le plan local d'urbanisme (PLU).

2.1.2 Projets de territoire

Le Plan local d'urbanisme (PLU) a été institué par la **loi Solidarité et renouvellement urbain** (SRU) du 13 décembre 2000. À la différence du Plan d'occupation des sols (POS) auquel il succède, le PLU constitue un projet global d'aménagement et d'urbanisme.

En 2005, la **loi programme fixant les orientations de la politique énergétique française** (loi de programme n°2005-781 du 13 juillet 2005, dite **loi POPE**) est votée afin d'assurer l'indépendance énergétique de la France et la sécurité d'approvisionnement ; de garantir l'accès à tous de l'énergie et à un prix compétitif, tout en préservant la santé humaine, l'environnement et le climat.

Pour répondre à ces enjeux, trois objectifs quantifiés ont été inscrits dans la loi :

- Maîtriser les consommations et réduire l'intensité énergétique de 2% par an d'ici 2015 puis de 2,5% jusqu'en 2030 ;
- Satisfaire 10% de nos besoins énergétiques à partir de ressources renouvelables ;
- Porter à 21% l'électricité produite par la France par des sources renouvelables et augmenter de 50% la production de chaleur renouvelable ;
- Diminuer de 3% par an nos émissions de GES dans une perspective du facteur 4 à l'horizon 2050.

En plus d'avoir créé les certificats d'économie d'énergie, la loi POPE avait mis en place le dispositif de bonification du COS, c'est-à-dire l'autorisation d'un « dépassement du coefficient d'occupation des sols, dans la limite de 20% et dans le respect des autres règles du plan local d'urbanisme, pour les constructions remplissant des critères de performances énergétiques ou comportant des équipements de production d'énergie renouvelable » (Article 30 de la Loi programme fixant les orientations de la politique énergétique du 13 juillet 2005) depuis devenu bonus de constructibilité après la disparition du COS.

L'article 37 de cette même loi prévoyait la mise en place des **Zones de Développement de l'Eolien (ZDE)**. Le rôle de maîtrise de la production et de la demande en énergie des collectivités était ainsi renforcé.

Adoptée à la quasi-unanimité au Parlement en 2009, **la loi Grenelle 1** assigne sept objectifs devant être pris en compte par le droit de l'urbanisme (Carpentier, 2011 ; Soler-Couteaux, 2011b) :

- Lutter contre la régression des surfaces agricoles et naturelles ;
- Lutter contre l'étalement urbain et la déperdition d'énergie, et permettre la revitalisation des centres-villes ;
- Concevoir l'urbanisme de façon globale en harmonisant les documents de planification établis à l'échelle de l'agglomération ;
- Préserver la biodiversité, notamment à travers la conservation, la restauration et la création de continuité écologiques ;



- Assurer une gestion économe des ressources et de l'espace ;
- Permettre la mise en œuvre de travaux d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments ;
- Créer un lien entre densité et niveau de desserte par les transports en commun.

Dans cette même logique, la loi Grenelle 1 modifie l'article L. 110 du code de l'urbanisme ajoutant la réduction des émissions de gaz à effet de serre et des consommations d'énergie, la gestion économe des ressources fossiles et la préservation de la biodiversité aux objectifs d'une politique d'urbanisme. Ainsi la réduction des consommations énergétiques, la lutte contre le changement climatique et la lutte contre l'étalement urbain ont été affirmées avec la loi Grenelle 1 comme des objectifs incontournables d'une politique publique de l'urbanisme.

La **loi d'engagement nationale pour l'environnement, dite loi « Grenelle 2 »** est venue un an plus tard la compléter en apportant de nouveaux documents de planification veillant à améliorer la mise en œuvre d'un développement durable et a opéré un certain nombre de changements dans le droit de l'urbanisme. « Le contenu environnemental des documents d'urbanisme se trouve [incontestablement] renforcé par la loi » (Soler-Couteaux, 2011, p. 89).

Les thématiques abordées dans le PADD du **SCOT** ont été enrichies par la loi Grenelle 2. En plus de l'urbanisme et du développement économique, le PADD doit dorénavant fixer des objectifs en matière de logement, de transports et de déplacements, d'implantation commerciale, de développement touristique et culturel, de développement des communications électroniques, et d'environnement (Strebler, 2011). Les objectifs environnementaux recouvrent la lutte contre l'étalement urbain, la mise en valeur et la protection des espaces naturels, agricoles et forestiers et des paysages, la préservation des ressources naturelles, la préservation et la remise en état des continuités écologiques.

Plusieurs dispositifs peuvent être mis en place dans les SCOT pour maîtriser l'étalement urbain et densifier les zones déjà urbanisées. L'ouverture d'un secteur à l'urbanisation peut être précédée suivant le contexte local d'une étude d'impact et d'une « étude de densification » des zones déjà urbanisées. Il pourrait également être précisé que seuls les terrains reliés aux réseaux d'eau, d'assainissement et d'électricité puissent être urbanisés. Le SCOT peut aussi désigner des zones géographiques à ouvrir à l'urbanisation en fonction de leur desserte en transports en commun, ou contraindre les constructions ou aménagements sur ces zones géographiques de respecter un certain niveau de performance en matière énergétique et/ou de raccordement aux réseaux de communication numérique. Si la loi Grenelle 2 introduit des outils qui pourraient se révéler efficaces en vue d'un aménagement durable du territoire et lutter contre l'étalement urbain, ces outils restent de « simples "options" à la disposition des auteurs des SCOT » (Strebler, 2011).

La Loi Grenelle 2 renforce l'autorité du PADD du **PLU** et améliore les outils permettant sa mise en œuvre (Soler-Couteaux, 2011). Par l'élargissement des thématiques qu'il doit couvrir le PLU devient un véritable outil de cohérence des politiques publiques de la ville à travers le PADD :

« Les principes auxquels les PLU doivent concourir sont [dans l'article L. 121-1 du code de l'urbanisme tel qu'il a été modifié par la loi « Grenelle 2 »] élargis à un objectif d'amélioration des performances énergétiques, de développement des communications électroniques, mais également à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, à la maîtrise de l'énergie et la production énergétique à partir de sources renouvelables, à la préservation et



à la remise en bon état des continuités écologiques » (Soler-Couteaux, 2011, p. 91).

De plus le règlement du PLU peut « imposer aux constructions, travaux, installations et aménagements, notamment dans les secteurs qu'il ouvre à l'urbanisation, de respecter des performances énergétiques et environnementales renforcées qu'il définit » (art. L. 123-1-5,14°). Par ailleurs, le mécanisme d'incitation qu'est la bonification du Coefficient d'Occupation du Sol (COS) a été renforcé, toutefois, depuis l'adoption de la loi pour l'Accès au Logement et à un Urbanisme Rénové, dite loi Alur (loi n°2014-366 du 24 mars 2014), la possibilité de fixer un COS au sein du PLU a été supprimée (Plan bâtiment durable, 2014). Cette modification du code de l'urbanisme supprime par conséquent le mécanisme de bonification du COS qui sera ensuite remplacé par le bonus de constructibilité.

Dans sa thèse, Charlotte Tardieu³ analyse, bien que « contrairement à la loi POPE, les lois Grenelle aient intégré les préoccupations énergétiques et climatiques dans les documents de planification dans une perspective de développement durable, **cette intégration vient complexifier le paysage des documents de planification territoriale à disposition des collectivités locales. Cette complexification naît de la multiplication des thématiques quelques fois contradictoires qui doivent être couvertes par les documents de planification d'une part et par la répartition parfois floue des compétences entre les différentes institutions locales d'autre part.** »

- ⇒ L'objectif du projet quartier E+C- peut répondre au besoin d'outil permettant d'évaluer et définir opérationnellement ces stratégies énergie carbone réclamées dans quantité de documents d'urbanisme

Ces observations amènent Chanard (2011)⁴ à émettre un doute quant à la possibilité de mise en œuvre de politiques d'aménagement plus économes en énergie et moins émettrices de GES :

« [...] nous constatons la complexité du système d'acteurs et l'enchevêtrement des compétences de chacun révélés au fil des nombreux textes d'urbanismes (PLU, SCoT, PLH, etc.). Cette situation laisse d'autant plus perplexe que l'énergie et le climat ne font pas encore partie des préoccupations prioritaires de l'aménagement du territoire, et bien des options prises en la matière viennent contrecarrer les efforts consentis pour réduire les consommations énergétiques et les émissions de GES. Si, en principe, il est relativement facile de démontrer l'intérêt de l'aménagement du territoire pour améliorer le fonctionnement du système énergétique et le rendre durable, nous voyons que la mise en action de ce levier se heurte à d'énormes difficultés liées au jeu de pouvoirs et de compétences institutionnels sans même parler des contraintes d'ordre technique » (Chanard, 2011, p. 146-147). »

³ Charlotte Tardieu, (2015), Thèse de doctorat « Transition énergétique dans les projets urbains : conditions de mise en œuvre – Analyse des cas Paris Rive gauche, Clichy-Batignolles et Paris Nord Est », (<http://www.theses.fr/2015LIL10024>)

⁴ Camille Chanard, (2011), Thèse de doctorat en Géographie « Territoire et énergie : politiques locales, échelles d'intervention et instruments de mobilisation, de connaissance et d'action » (<http://indexation.univ-fcomte.fr/nuxeo/site/esupversions/4625c87a-76cf-49a9-9f3f-c2ff9590aa57>)



Promulguée en mars 2014, **la loi pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (ALUR)** réaffirme l'intercommunalité comme l'échelon pertinent en matière de problématiques d'aménagement et d'urbanisme. Le transfert de la compétence PLU aux métropoles et aux communautés urbaines est obligatoire et le PLUi est réalisé sous la responsabilité de l'EPCI en collaboration avec les communes membres.

La figure 1 ci-après propose en synthèse une présentation des différents échelons de la stratégie énergétique aux différents niveaux, de l'échelle nationale à communale.

	Aménagement	Energie, Air, Climat
Etat	DTADD Directive territoriale d'aménagement et développement durable	SNBC Stratégie Nationale Bas Carbone PPE Planification Pluriannuelle de l'Energie
Région		SRADDET Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires SRCAE Schéma Régional Climat Air Energie
Département	SDUC Schéma Directeur d'Urbanisme Commercial	ZDE Zone de Développement de l'Eolien
Métropole		Réseaux d'énergie
Intercommunalité	SCoT PLUi	PCAET
	PLH PDU	
Commune	PLU OAP Orientations d'Aménagement et de Programmation	ALEC Agence Locale de l'Énergie et du Climat

Figure 1 : Echelons de la gouvernance territoriale de l'énergie

En synthèse, si le recensement des différentes loi, POPE (2005), Grenelle I et II (2009/2010), ALUR (2014), LTECV (2015), ... montre la volonté du législateur de renforcer depuis une dizaine d'années la prise en compte des enjeux énergétiques et climatiques en lien avec les problématiques d'aménagement et d'urbanisme

Toutefois, la multiplication des documents réglementaires, les emboîtements et différents niveaux de la stratégie énergétique : stratégie nationale => schémas régionaux => plans et programmes intercommunaux (PLU, PDU, PLH, ...) participent de la complexité des imbrications entre les différents échelons territoriaux et ne favorisent pas leur application opérationnelle.

2.2 Obligations à l'échelle de l'aménagement opérationnel

Depuis la **loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU)**, qui promeut largement le recours au projet urbain, la planification stratégique du territoire aux différentes échelles d'intervention de l'action publique locale (région, agglomération, commune) est préférée à la gestion de l'occupation des sols. Les projets opérationnels sont donc intégrés à une stratégie sur la ville et l'agglomération supposée garantir une cohérence d'ensemble entre les projets. Toutefois, le projet d'aménagement urbain ne peut être réduit à une simple application de la stratégie inscrite dans les documents de planification territoriaux. Il est au contraire un espace de négociations, certains élus locaux préfèrent d'ailleurs limiter les schémas directeurs à des orientations et évitent de fixer des principes d'organisation du territoire trop contraignants.

A l'inverse, le développement d'un nouveau projet d'aménagement urbain peut également amener la collectivité locale à adapter ses documents de planification, en particulier le Plan Local d'Urbanisme. Le projet urbain ne doit donc pas être résumé à la traduction opérationnelle des schémas directeurs et autres règlements.

Les projets d'aménagement opérationnels relèvent toutefois à leur échelle d'obligations réglementaires, notamment en fonction de leurs spécificités. Toutes les opérations d'aménagement n'étant pas soumises aux mêmes exigences.

2.2.1 Etude d'impact

L'**étude d'impact** a été instituée par la loi de 1976 qui eut en fait un préalable obligatoire avant toute décision un décret du 11 octobre 1977 qui en avait fixé les limites. On peut définir l'étude d'impact comme un document technique à contenu obligé sous la responsabilité du pétitionnaire et placé sous le contrôle du public, de l'administration et du juge.

Le décret 2016-1110 du 11 août 2016 a modifié le contenu des études d'impact des projets en introduisant de nouvelles exigences réglementaires et précisant aussi les attentes de l'autorité environnementale.

Finalités

L'étude doit répondre à plusieurs principes généraux imposés par les textes sur la préservation de l'environnement :

- *L'approche globale du projet.*
L'étude d'impact concerne la **globalité du projet**, c'est-à-dire le projet lui-même et les aménagements nécessaires à sa réalisation ou à son fonctionnement (par exemple les voies d'accès créées pour le projet...). Ainsi que les travaux soient réalisés de manière simultanée ou échelonnée dans le temps, l'étude d'impact doit analyser globalement les effets des différents travaux sur l'environnement.
- *Principe de réduction à la source des impacts*
Le dossier doit démontrer la prise en compte du principe d'**action préventive** et de correction, par priorité à la source, des atteintes à l'environnement, en utilisant les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable. Ainsi, il conviendra de privilégier les **mesures d'évitement** (notamment dans le choix des partis et variantes), et seulement ensuite de proposer des mesures de réduction, puis de compensation. C'est le fameux **Eviter, Réduire et Compenser**, qui hiérarchise la stratégie de réduction des impacts négatifs.



- *Démarche itérative*

La conduite de l'étude d'impact est **progressive et itérative** en ce sens qu'elle requiert des allers-retours permanents entre les concepteurs du projet et l'équipe chargée de l'étude d'impact qui identifiera les impacts de chaque solution et les analysera. Les enjeux doivent être affinés au fur et à mesure de l'élaboration du projet : ils seront identifiés dès l'état initial de l'environnement et pris en compte pour la définition et la comparaison des partis et variantes.

L'étude d'impact est une partie du dossier qui traduit la démarche **d'évaluation environnementale** mise en place par un maître d'ouvrage, dans un objectif d'intégrer les préoccupations environnementales dans la conception de son projet. Elle se définit comme une **réflexion approfondie sur l'impact d'un projet sur l'environnement**, conduite par le maître d'ouvrage au même titre qu'il étudie la faisabilité technique et économique de son projet.

Le dossier expose, notamment à l'intention de l'autorité qui délivre l'autorisation et à celle du public, la façon dont le maître d'ouvrage a pris en compte l'environnement tout au long de la conception de son projet et les dispositions sur lesquelles il s'engage pour en atténuer les impacts et les suivis qu'il met en place pour suivre ces effets.

La démarche doit répondre à trois objectifs ⁵:

- aider le maître d'ouvrage à concevoir un projet respectueux de l'environnement, en lui fournissant des indications de nature à améliorer la qualité de son projet et à favoriser son insertion dans l'environnement.
- éclairer l'autorité administrative compétente à prendre une décision sur sa nature et son contenu et, le cas échéant, à déterminer les conditions environnementales de cette autorisation et de son suivi.
- informer le public et lui donner les moyens de jouer son rôle de citoyen averti et vigilant.

Opérations concernées

Toutes les opérations d'aménagement ne sont toutefois pas soumises à étude d'impact (EI). Ainsi pour les ZAC, permis d'aménager et lotissements, sur commune dotée d'un PLU (ou document d'urbanisme en tenant lieu, ou carte communale) n'ayant pas fait l'objet d'une évaluation environnementale permettant l'opération :

- EI obligatoire si SHON >40000 m² ou terrain d'assiette >10 ha
- EI « au cas par cas » si SHON >10000m² ou terrain d'assiette >5 ha

Les seuils sont un peu différents pour les ZAC, permis d'aménager et lotissements, sur commune sans PLU (ou document d'urbanisme en tenant lieu, ou carte communale) :

⁵ Source : <http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/contenu-de-l-etude-d-impact-a-1782.html>



- El obligatoire si SHON >40000 m² ou terrain d'assiette >10 ha
- El « au cas par cas » si SHON >3000m² ou terrain d'assiette >3 ha

Enfin les pour les Villages de vacances et aménagements associés, sur commune non dotée d'une carte communale ou d'un PLU ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale permettant l'opération.

- El obligatoire si SHON >40000 m² ou terrain d'assiette >10 ha
- El « au cas par cas » si SHON >3000m² ou terrain d'assiette >3 ha

Contenu, éléments et forme

En termes de contenu, elle doit présenter les éléments suivants :

- la localisation du projet ;
- ses caractéristiques physiques, incluant le cas échéant les travaux de démolition nécessaires, et les exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
- les caractéristiques de la phase opérationnelle du projet (procédés de fabrication, demande et utilisation d'énergie, nature et quantité de matériaux et de ressources naturelles utilisés) ;
- l'estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus (tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la chaleur, la radiation, les types et quantités de déchets produits pendant les phases de construction et de fonctionnement).

Dans les faits ces estimations se révèlent très approximatives compte-tenu du manque de données précises et de méthodes de quantification. Pour illustrer il est proposé en annexe 7.1 quelques extraits d'études d'impact sur le volet Energie Climat.

- ⇒ *Sur le manque de méthode sur le volet énergie environnement, le projet quartier E+C- pourrait aider les aménageurs et les résultats issu de la méthode à construire pourraient alimentés l'étude d'impact (plus compréhensible pour le public avec des comparaisons et plus facile à établir par les aménageurs avec une méthodologie proposée).*

Sur la forme, conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact comporte :

- un résumé non technique ;
- une description du projet ;
- une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, portant notamment sur la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques telles que définies par l'article L. 371-1 du Code de l'Environnement, les équilibres écologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers ou de loisirs, ainsi que les interrelations entre ces éléments ;
- une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme du projet sur l'environnement, et en particulier sur les éléments cités précédemment ainsi que sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage, l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux ;



- une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus ;
- une esquisse des principales solutions de substitution examinées ;
- les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie dans le document d'urbanisme opposable ainsi que son articulation avec les plans, schémas et programmes ;
- les mesures prévues pour éviter ou réduire les effets négatifs, voire les compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé. La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments mentionnés ;
- l'appréciation des impacts du programme ;
- une présentation des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement mentionnant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation ;
- les auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation.

Dans la mesure où le projet comprendrait également la création de voiries, l'étude d'impact comprendra en outre :

- une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;
- une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers ;
- une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité ;
- une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;
- une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences ;
- les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre. »

Enfin, depuis la loi RBNP ([Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages \(NOR : DEVL1400720L : JO, 9 août 2016\)](#)) **l'étude d'impact s'inscrit dans un processus qui est le processus de l'évaluation environnementale.**

Cette réforme de l'étude d'impact se caractérise par deux grandes évolutions. D'une part, une approche par projet plutôt que par procédure, qui prévaut également en matière d'aménagements urbains, et qui doit permettre d'éviter le fractionnement des projets et de prendre en compte l'ensemble de leurs incidences, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace. D'autre part, une réduction du nombre d'études d'impact systématiques au profit d'un examen au cas par cas par l'autorité environnementale avec pour objectif de "concentrer l'évaluation sur les projets potentiellement les plus impactants".

Pour les projets qui y sont soumis, l'évaluation environnementale est toutefois définie en droit interne comme un processus qui ne se borne pas à la rédaction d'une étude d'impact. Ce processus court de la conception de l'étude d'impact à la décision d'octroi ou de refus de l'autorisation sollicitée puis, au-delà, au suivi et à l'actualisation éventuelle de cette évaluation.



L'association des collectivités territoriales et de leurs groupements à ce processus a été renforcée ainsi que la participation du public.

Enfin, désormais, l'article L. 122-13 du code de l'environnement prévoit d'ailleurs la possibilité de réaliser des procédures communes et coordonnées entre évaluation du document d'urbanisme et évaluation du projet : le rapport environnemental du premier peut alors valoir étude d'impact du second.

La loi n° 2018-1021 du 23 novembre 2018 portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique, dite **Loi ELAN** réaffirme encore le **principe d'une étude d'impact évolutive et actualisée tout au long du projet**.

- ⇒ Ces évolutions devraient favoriser la mise à jour des études au fur et à mesure de la conception des projets qui aujourd'hui n'est pas réalisée. Les constats sur le terrain montrent aussi que c'est parfois aussi la disponibilité, la qualité, la dispersion ou encore le niveau de détails des données qui pèchent. Par exemple, sur un des projets pilotes, un des concessionnaires de réseau avait indiqué lors de l'étude d'impact être en mesure de répondre à l'évolution de la demande d'électricité induite par le projet. Peut-être par manque de rigueur mais il s'est avéré qu'il a finalement été nécessaire d'installer un nouveau poste de transformation ce qui a à la fois impacté le projet dans sa conception et l'opération dans son bilan financier.

2.2.2 Etude de faisabilité du potentiel des énergies renouvelables et de récupération (ENR&R)

La loi Grenelle 1 a rendu obligatoire la réalisation d'une **étude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables, dont le raccordement à un réseau de chaleur ou de froid alimenté par des énergies renouvelables et de récupération**, pour toutes les nouvelles actions ou opérations d'aménagement soumises à étude d'impact (Le Dû, 2011). L'article L128-4 du Code de l'Urbanisme est rédigé ainsi :

« Toute action ou opération d'aménagement telle que définie à l'article L. 300-1 et faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération ».

Les opérations concernées par cette obligation doivent d'une part s'inscrire dans l'article L. 300-1 du Code de l'Urbanisme (1.3) ; et d'autre part être soumises à étude d'impact (les études d'impact sont régies par l'article L. 122-1 du Code de l'Environnement).

La notion de faisabilité est importante, l'étude ne doit pas se limiter à un état des lieux des énergies disponibles sur le territoire. La conclusion de l'étude doit ainsi répondre à la question suivante : « est-il techniquement et économiquement possible de développer les énergies renouvelables dans le cadre de cette opération d'aménagement, et si oui par quel(s) moyen(s) ? ». Elle nécessite en outre le **croisement du potentiel mobilisable avec les besoins**



à satisfaire ainsi qu'une approche des coûts et du modèle économique des solutions.

Il n'y a toutefois pas d'obligation juridique d'étudier toutes les sources et systèmes mobilisant des énergies renouvelables, en effet :

- Certains systèmes EnR ne se développent pas à l'échelle d'un aménagement mais à une échelle supérieure (ex. : éolien, hydroélectricité, énergies marines)
- Certains systèmes se développent à l'échelle du bâtiment, mais le parti d'aménagement peut avoir un impact sur la capacité d'agir à cette échelle (ex. : solaire intégré aux bâtiments)
- Certains systèmes correspondent à l'échelle de l'aménagement et leur mise en œuvre dépend directement des choix de l'aménageur (ex. : réseau de chaleur bois)

En revanche il y a obligation d'étudier au moins la création (ou l'extension) d'un réseau de chaleur ou de froid alimenté majoritairement par des énergies renouvelables et de récupération.

De plus, rien n'impose que l'étude EnR L.128-4 soit intégrée à l'étude d'impact. Néanmoins l'étude d'impact comprend obligatoirement un volet « climat ». L'étude EnR peut utilement alimenter ce volet, en identifiant des actions permettant de réduire les émissions de GES, mais il n'y a pas de relation d'inclusion totale ou d'équivalence : Le volet climat de l'étude d'impact ne peut se limiter à la question du développement des EnR. Inversement, l'étude de développement des EnR ne peut se limiter à la question des émissions de GES et donc à la contribution au changement climatique

Enfin, la chronologie n'est pas imposée par la loi : en théorie, l'étude EnR peut être réalisée à tout moment de la conduite du projet. En pratique, pour que cette étude soit utile, il est recommandé qu'elle soit engagée le plus tôt possible, et se poursuive tout au long des études sur le projet d'aménagement.

L'étude porte à minima sur le périmètre de l'opération d'aménagement (base légale). L'énergie s'appuyant sur des réseaux, et les réseaux ne se limitant pas au périmètre de l'aménagement, l'étude est plus pertinente lorsqu'elle est réalisée à une échelle plus large que l'opération, en intégrant les quartiers voisins. Cet élargissement peut contribuer à la faisabilité de projets EnR.

- ⇒ En conclusion avec le volet climat dans les études d'impact et l'étude de potentiel ENR&R, la réglementation intègre de plus en plus les enjeux énergétiques et climatiques dans les opérations d'aménagement, toutefois cette intégration manque d'opérationnalité.
- ⇒ L'ordonnance du 3 août 2016 marquant le passage de l'étude d'impact au processus d'évaluation environnementale devrait améliorer ce constat dans le temps en favorisant notamment la mise à jour des études d'impact.
- ⇒ Reste toutefois que de moins en moins d'opérations sont concernées le seuil de systématisation étant fixé à 40 000 m² de SHON 10 ha de terrain d'assiette (« au cas par cas » si SHON >10000m² ou terrain d'assiette >5 ha).

2.3 A l'échelle des bâtiments : de la RT à la RE, premiers retours de l'expérimentation E+C-

La consommation énergétique des bâtiments est en France encadrée par une **réglementation thermique** (RT) depuis le premier choc pétrolier. Les objectifs de cette réglementation se sont peu à peu renforcés et sa définition précisée. Les objectifs de performance de la RT se sont sensiblement **renforcés depuis la RT 2012** et les modes de calcul nettement complexifiés. C'est ainsi que les RT successives depuis plus de 40 ans ont permis la montée des exigences et leur cadrage. Elles ont aussi permis **l'acquisition de compétences et l'accompagnement des acteurs**.

En plus de l'encadrement réglementaire, des démarches volontaires permettant de garantir un niveau de performance dépassant les objectifs réglementaires ont participé de la sensibilisation à l'enjeu de performance énergétique. Des certifications environnementales et des labels garantissant la performance énergétique sont venus compléter l'arsenal de dispositifs assurant aux futurs acheteurs la qualité énergétique et environnementale d'un bâtiment. **Certifications et labels** servent également aux maîtres d'ouvrage pour définir le niveau de performance qu'ils souhaitent pour un bâtiment et pour s'assurer de sa bonne mise en œuvre. Toutefois, en matière d'énergie, ce ne sont que des consommations théoriques et non réelles qui sont ainsi garanties. Dans la pratique, les résultats des mesures montrent une tendance à la dérive des consommations au regard des estimations.

Toujours en cours, **l'expérimentation E+C-** (bâtiment) lancée en 2016, vise à préparer le passage à horizon 2020 à une **Réglementation Environnementale** (RE) ambitieuse pour les bâtiments neufs la prise en compte du poids carbone tout au long du cycle de vie, et la généralisation des bâtiments à énergie positive, tel l'objectif fixé dans la **Loi pour la Transition Énergétique et la Croissance Verte** (LTECV). L'objectif carbone constitue une nouveauté pour la filière qui va nécessiter l'acculturation des acteurs.

La filière de l'aménagement si elle est coutumière de la réglementation des bâtiments n'a pas connu de cadrage équivalent pour la conception des opérations d'aménagement. La nécessité de pédagogie est forte mais sera utile aux performances des opérations et des bâtiments.

Si « *le quartier est une échelle pertinente pour aborder la question de l'énergie. Contrairement à l'échelle du bâtiment, l'échelle quartier permet de prendre en compte les interactions bioclimatiques entre les bâtiments (effets de masque, îlots de chaleur urbain, orientation des bâtiments, etc.).* »⁶ De même, avec des tissus urbains compacts, il est possible selon Maizia⁷ de mutualiser la production et la distribution énergétique ce qui, en plus d'optimiser la production, facilite le saut technologique vers une production décentralisée

⁶ Philippe Menanteau, Odile Blanchard. L'énergie dans les écoquartiers : quels systèmes énergétiques et quels acteurs ? Une comparaison France - Europe. Cahier de recherche EDDEN n° 5/2013. 2013. (<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00846117/document>)

⁷ Maizia M., 2007, "L'énergétique urbaine et la morphologie des villes", Les annales de la recherche urbaine, No.103, 79-85.



valorisant des gisements d'énergie du territoire urbain, aujourd'hui non exploités. L'auteur propose la « compacité fonctionnelle » comme levier d'action pour optimiser la gestion énergétique d'un quartier et profiter de la contiguïté de deux bâtiments aux fonctions différentes pour assurer entre eux des échanges thermiques. A cette échelle en effet, la mutualisation des moyens de production énergétique peut être envisagée et le problème de la consommation énergétique des bâtiments et des transports peut être abordé de manière intégrée.

- ⇒ Les RT successives ont permis la montée des exigences et leur cadrage. Elles ont aussi permis l'acquisition de compétences et l'accompagnement des acteurs.
- ⇒ Si l'élargissement à l'échelle du quartier semble appropriée et nécessaire pour les questions de réseaux, de mutualisation, d'interactions bioclimatiques entre les bâtiments, ou d'intégration des problématiques de consommation énergétique des bâtiments et de transports, elle n'en demeure pas moins complexe.



3 ACTEURS ET DECIDEURS

Ce chapitre est consacré au jeu d'acteurs dans le cadre d'opérations d'aménagement et à l'identification des **différents intervenants et de leurs rôles respectifs** dans le processus de décision, notamment ceux en lien avec les enjeux énergie et carbone. Il vise notamment à :

- *rappeler l'importance de la volonté politique et la place des élus dans ces décisions ;*
- *déterminer les marges de manoeuvre qui sont celle de m'aménageur dans le cadre d'une opération ;*
- *définir les niveaux d'implication et les modes d'association des autres parties prenantes d'un projets d'aménagement, les constructeurs/promoteurs mais aussi les concessionnaires et les futurs usagers.*

Une opération d'aménagement en se déployant sur un territoire intéresse une collectivité, services ou élus. Visionnaire pour le développement territoriale, les collectivités, souvent à l'initiative toujours concertée pour les opérations. Il sera rappelé la **nécessité d'un portage politique fort** pour la mise en œuvre d'objectifs forts (3.1). L'aménageur est au cœur du **pilotage** des opérations mais quels sont ses prérogatives et ses possibilités d'action sur les choix Energie et Carbone (3.2) ?

Les termes « Aménageur » et « Collectivité » sont ici utilisés comme des termes génériques qui définissent davantage les missions que le statut réel ; les termes sont ainsi attachés à des fonctions. Aussi, la définition de l'aménageur doit être entendue comme suit : « personne ou organisme qui a acquis une légitimité par consultation ou propriété foncière. » Par conséquent : dans le cas d'une ZAC en concession, par exemple, c'est la collectivité qui est l'aménageur (c'est-à-dire que c'est elle qui assure les prérogatives et attributions de l'aménageur) tant que celui-ci n'a pas été désigné. Le SMO, tel qu'il a été construit, s'adapte aux procédures de mise en concurrence ; dans les cas où la collectivité assure aussi le rôle de l'aménageur, les différentes fonctions identifiées au sein d'une collectivité (politiques, techniques et opérationnelles) peuvent être clairement dissociées par la représentation de différents services.

Enfin, une opération d'aménagement fait intervenir de **nombreux autres acteurs et parties prenantes** des propriétaires ou EPF parfois parties prenantes, aux concessionnaires de réseaux, aux constructeurs et promoteurs qui vont développer des programmes, des entreprises de travaux, aux services gestionnaires qui auront en charge l'entretien maintenance des aménagements et jusqu'aux habitants, acquéreurs, riverains ou futurs utilisateurs. Quelle est la place de ces acteurs et les mécanismes d'actions sur les questions d'énergie carbone (3.3) ?

Si les niveaux et les temps d'implication des différents acteurs dans les projets varient comme le montre la figure 2 extraite du guide de la démarche HQE Aménagement, il semblerait de plus en plus pertinent de favoriser une meilleure prise en compte des usages dans les phases de conception des projets. En outre l'implication les plus en amont possible des acteurs de l'usage et de l'exploitation des quartiers paraît nécessaire.



	Collectivité Elus	Collectivité Services	Aménageur	Equipe	Public	Professionnels	Partenaires
Lancement							
Analyse initiale							
Choix et contractualisation des objectifs							
Conception du projet et choix des actions							
Mise en œuvre							
Bilan Capitalisation							

Forte implication
 Moindre implication
 Faible implication

Figure 2 Les acteurs et leur implication aux différents stades de l'opération

Compte-tenu du grand nombre d'intervenants classiquement impliqués dans les projets d'aménagement et de l'importance de leur participation à la définition du projet encore réaffirmée avec la montée des préoccupations énergie-carbone, l'importance du Système de management des acteurs est un aspect primordial. Il a notamment été soulevé et plébiscité lors du séminaire 1 réalisé dans la cadre du présent projet. C'est aussi une des conclusions du projet Urban Learning quant au caractère essentiel du pilotage et de la gouvernance.

En effet un défi est de parvenir à une mise en œuvre concrète et pérenne des objectifs stratégiques définis. Si les collectivités adoptent des plans de lutte contre le changement climatique, avec parfois des orientations générales de maîtrise de l'empreinte carbone à des horizons de temps plus ou moins lointains, les aléas de la mise en œuvre, la complexité de la chaîne de décisions et la multiplicité des objectifs politiques rendent souvent difficile une adéquation entre les ambitions stratégiques et leur mise en œuvre sur le terrain. **Le phénomène s'observe de manière particulièrement marquée dans les projets d'aménagement car ceux-ci sont caractérisés par une temporalité longue et par l'implication d'une pluralité d'acteurs. L'élaboration du projet urbain peut ainsi précéder de plusieurs années voire plusieurs décennies sa livraison.**

Plusieurs niveaux de responsabilité à exercer dans le projet peuvent être distingués :

- L'élaboration de la stratégie urbaine à l'échelle de la ville ou de l'agglomération dans laquelle doit s'inscrire le projet ;
- Le portage politique du projet ;
- Le portage technique du projet ;
- La mise en œuvre opérationnelle (le montage et la réalisation)

Entre les premières études et la livraison complète d'un quartier, le contexte peut connaître d'importantes évolutions : renouvellement des élus, changement de conjoncture du marché de l'immobilier, apparition de nouveaux besoins, etc. Ainsi un projet urbain, son ambition, ses objectifs, sa forme peuvent connaître de nombreux bouleversements.

Toutefois, une dynamique irréversible est à l'œuvre au cours d'un projet, un processus d'apprentissage selon lequel le niveau de connaissance quasi nul au démarrage augmente

tout du long, alors que la marge de manœuvre sur le projet, elle, diminue (Lenfle & Midler, 2003)⁸.

⇒ *Ce postulat réaffirme le principe d'une méthode adaptée à différentes étapes clés du projet pour profiter de ces différents stades de connaissances et donc de temps d'évaluation potentiel.*

3.1 Collectivités

La **stratégie énergétique** doit être traduite au niveau opérationnel en y intégrant des objectifs à court et moyen terme (par exemple grâce à des feuilles de route) qui pourront être **déclinés à différentes échelles urbaines**.

Le projet Urban Learning détermine que les **clauses relatives à l'énergie dans les contrats et appels d'offres** sont une **solution opérationnelle** souvent efficace pour améliorer les performances des projets d'aménagement. De nombreuses villes travaillent déjà sur une manière d'intégrer les questions énergétiques dans les contrats d'aménagement, concours et appels d'offre.

Pour assurer une **coordination transversale**, Urban Learning préconise également que les villes créent une unité administrative chargée de la planification énergétique. Cette coordination pourrait être assurée par un service dédié, ou par une unité ad hoc au sein d'un service. Sa mission consisterait à **élaborer des stratégies**, à **garantir l'intégration des objectifs de la stratégie énergétique dans l'aménagement opérationnel**, et à **assurer la coordination** entre les services internes de la collectivité, et entre la ville et les parties prenantes extérieures (opérateurs, concessionnaires des réseaux). Cette unité serait en particulier chargée de valider la ou les solutions énergétiques pour chaque projet d'aménagement. Elle apporterait aussi une réponse à la nécessité d'animation garantissant l'appropriation, l'intégration et la pérennité des orientations stratégiques.

Plutôt que d'imposer, des collectivités cherchent aussi à ménager les acteurs en inscrivant des **exigences** en termes énergétiques et climatiques, **négociées en amont** avec ses partenaires. Pour cela, de **nouveaux outils de médiation** entre collectivité et porteurs de projet se développent via la **mise à disposition de données** inédites à l'instar du cadastre solaire (à Brest et à Paris), des chartes environnementales (à Paris, nommée « Référentiel pour un aménagement durable »), ou de nouvelles formes de concession du foncier par les appels à projets urbains innovants (à Paris l'appel « Réinventer Paris » ...). C'est une des remontées du projet ASCENS⁹.

Cependant, **l'émergence et la pérennité de ces dispositifs souples d'inscription d'exigences énergétiques et climatiques dépendent des capacités d'animation de la collectivité**. En effet, il s'agit là d'assurer **l'appropriation de ces recommandations** et de ces données spécifiques aux bonnes personnes et au bon moment, que ce soit en phase d'élaboration des outils de

⁸ Sylvain Lenfle & Christophe Midler, Management de projet et innovation, publié dans l'encyclopédie de l'innovation, Ph. Mustar & H. Penan (eds), Economica, Paris, 2003

⁹ <https://www.eivp-paris.fr/ascens>



planification réglementaire ou lors de leur mise en œuvre, dans le cadre de l'urbanisme opérationnel.

La collectivité est un acteur majeur, notamment elle est garante :

- de la stratégie énergétique et climatique sur le territoire ,
- et du portage politique, prérequis à des niveaux d'ambition forts et surtout à leur maintien dans le temps du projet ;
- du lien avec l'opérationnel (clauses, nouvelles formes de cession de terrain, ...
- de l'animation sur le territoire pour l'appropriation, l'intégration et la pérennité des orientations stratégiques.

Si dans la réalité on constate une diversité des contextes, on note d'une façon générale et sensible un renforcement de la planification énergétique et climatique sur l'ensemble des territoires.

3.2 Aménageur

Si l'aménageur porte dans le cadre d'une opération d'aménagement le **rôle central de coordinateur**, une méthode énergie-carbone pour leur évaluation ne saurait reposer que sur sa seule responsabilité.

Il apparaît en effet sur un certain nombre de thématiques que les marges de manœuvre de l'aménageur si elles existent ne recouvrent pas l'ensemble des pistes d'actions qui peuvent avoir un impact sur les performances des opérations.

Ainsi par exemple :

- Sur les réseaux Energie : les possibilités de l'aménageur se situent entre la collectivité et les concessionnaires ;
- Sur les espaces extérieurs et Services urbains : entre choix politiques et services gestionnaires ;
- Sur les bâtiments qui selon les aménageurs constitue l'aspect le plus maîtrisé, les exigences et prescriptions inscrites dans les CCCT sont reportées sur les promoteurs constructeurs ou acquéreurs, et sur ces derniers on notera des résultats de mesures qui montrent beaucoup de dérives ;
- Sur la mobilité : entre autorité régulatrice et choix individuels, en effet si l'aménageur a un réel rôle en termes d'incitation de recours aux modes actifs et à l'utilisation des transports en commun il ne peut à son échelle intervenir sur l'existence ou l'efficacité de ces derniers.

Mentionnons aussi que pour beaucoup d'aménageurs, la notion **d'enjeux en aménagement** opérationnel renvoie d'avantages à des aspects urbanistiques ou de programmation qu'à des préoccupations environnementales (par ex. créer une nouvelle centralité, couture urbaine, proposer une offre diversifiée de logements, ...) ;

De la même façon, le thème Mobilité renvoie aux notions de continuité, de désenclavement, d'accessibilité, moins à celle de l'impact carbone des modes de transport. Mais là encore les sensibilités des aménageurs, comme les profils de ces derniers sont relativement variés. La



question de la mobilité, par l'impact environnemental qu'elle représente et par le levier qu'elle constitue en termes de lien social est toutefois considérée comme devant être évaluée de manière prioritaire.

Enfin, les métiers de l'aménagement sont en mutation, la recherche de **sobriété énergétique de l'empreinte carbone et foncière** bouleverse les modes de faire. Les **process usuels** de l'aménagement sont en pleine évolution, le schéma simplifié qui consistait à l'achat du terrain, sa viabilisation puis la vente de charges foncières semble largement dépassé. Là encore si la plupart des aménageurs ont largement amorcé voir intégré cette transition, les situations sont diverses mais partout elle pose la **question des compétences** sur les sujets énergie et carbone.

L'aménageur a un rôle central, coordinateur, chef d'orchestre, toutefois :

- *Sur l'ensemble des sujets impactant l'énergie carbone il ne dispose d'une marge d'actions que partielle mais il conserve à travers les possibilités de concertation et de participation la possibilité des faire bouger d'autres intervenants ;*
- *Le process usuel de l'aménagement en pleine évolution ce qui questionne aussi l'intégration de nouvelles compétences sur ces sujets.*

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte réaffirme le rôle des aménageurs : « afin de favoriser le développement durable de leur territoire, et dans le prolongement de leur mission d'aménagement, ils sont compétents pour assurer un service de distribution de chaleur et de froid. Cette compétence est exercée à titre transitoire, dans une durée compatible avec celle des opérations d'aménagement, et dans la perspective d'un transfert du réseau à une autre entité compétente. »

Les enjeux liés à la récupération d'énergie fatale, parfois intimement liés à l'aménagement et à ces besoins, pourrait venir **faire évoluer les rapports entre opérateurs de chauffage urbain et aménageurs** en donnant une place plus centrale à ces premiers.

3.3 Autres acteurs et concessionnaires

De l'analyse de projets urbains, il ressort que l'aménageur demeure le chef d'orchestre, le coordinateur même pour des questions relevant de la conception technologique de l'énergie. La question d'une prise de compétence en termes d'aménagement par les **concessionnaires des réseaux** notamment reste posée. Nous proposons ici un état des lieux des niveaux d'implication et de décisions des différents intervenants dans le **système d'acteurs** actuel.



Les opérateurs concessionnaires

- Incontournable mais peu influent sur l'urbanisme¹⁰ ;
- Rôle et rapports avec les aménageurs amenés à évoluer en lien avec les enjeux de récupération d'énergie notamment ¹¹ ;
- En questionnement sur la prise de compétence en termes d'aménagement.

Les propriétaires, EPF, ...

- Peuvent agir sur la valeur foncière et ainsi favoriser des objectifs ambitieux ;
- Intéressés par la mise en place d'éco-conditionnalités ;
- Traitent parfois des démolitions dans le cadre de ce qu'on nomme le proto-aménagement ;
- ...

Les promoteurs/constructeurs

- Associés en amont pour favoriser la négociation des exigences en termes énergétiques et climatiques ;
- Contribuent au travers de la réglementation thermique et de l'expérimentation E+/C, les ouvrages déjà soumis à des réglementations ;
- Impliqués pour la remontée des données ;
- Garants de la mise en œuvre opérationnelle des spécifications appliquées aux différents lots ou macro-lots qui composent l'opération.

Les gestionnaires exploitants et les services de la collectivité gestionnaires

- Associés en amont pour le choix des solutions retenues pour garantir leur pérennité et performance ;
- Impliqués pour la remontée des données et le suivi des performances en exploitation.

Les entreprises

- A consulter sur la base de leur capacité à répondre ;
- Enjeu de la formation ;
- Vérification des réalisations

Et aussi les acquéreurs et futurs utilisateurs

¹⁰ Évolution du rôle des acteurs des réseaux de chaleur dans la conception urbaine, Morgane Colombert et Youssef Diab, Dans Géographie, économie, société 2017/2 (Vol. 20), pages 197 à 220

¹¹ Gagnant en visibilité également avec ces enjeux ; La volonté de rendre également plus visible l'action des opérateurs de réseaux pourrait également modifier leur champ d'actions : <https://www.construction21.org/france/articles/fr/climespace-experimente-une-solution-innovante-pour-protger-les-parisiens-des-consequences-des-fortes-chaleurs.html>



4 DONNEES ET TEMPORALITES

Dans ce chapitre, nous proposons d'aborder la question des données qui est **essentielle dans une perspective d'évaluation**. Quelles sont les données disponibles pour l'évaluation des projets à leur différents stades d'avancement ?

Ainsi, en lien avec le projet de recherche, il s'agit ici en synthèse de :

- Préciser le type de données disponibles ;
- Recenser les documents cadres et opérationnels contenant des données qui peuvent être utiles à l'évaluation Energie/Carbone des projets ;
- Analyser les temps du projet auxquels sont accessibles les données nécessaires.

Aussi, **profusion de configurations possibles**, difficultés à définir un déroulé-type d'opération en lien avec la complexité et la variabilité des contextes, jeux d'acteurs ... On constate la **dispersion des données** et les pratiques diverses des acteurs sur la **gestion des données**. Sur les données l'essor des outils SIG, cadastres solaires, ... va apporter de nouvelles potentialités toutefois tous les territoires et acteurs ne sont et ne seront pas outillés aux mêmes rythmes (4.1).

Cette partie propose aussi de dresser la liste des **documents cadres et opérationnels** classiquement produits dans les opérations. On observe toutefois l'absence de cadrage au-delà de ce qui est réglementaire (CPAU, CPE, niveau de détails des plans, ...) (4.2).

Enfin, le bilan du test HQE Performance quartier nous éclairera sur la disponibilité des données réellement utiles à l'évaluation, issues des programmes, études préalables, études d'impact, Plan guide, cahier de prescriptions, Permis de construire et autorisations ... (4.3)

D'une façon générale, de nombreux retours dans le cadre du test HQE Performance Quartier faisaient en effet état des difficultés rencontrées dans leur réponse au test en lien avec le temps à passer, notamment dans la collecte des données, et sur la disponibilité de ces dernières qui reste liée en premier lieu à l'état d'avancement des opérations, mais qui paraît aussi influencée par le type d'acteurs engagés.

Avec une majorité d'opérations dont l'état d'avancement est en cours de conception, le test HQE Performance quartier, a permis de capitaliser sur la faisabilité des démarches d'évaluation, à des phases amont des projets habituellement peu analysées sous cet angle. En effet, de nombreux travaux sur l'évaluation dans le cadre de projet opérationnels sont menés pour des opérations réalisées voire déjà livrées (cf. Label EcoQuartier).

4.1 Dispersion des données

La disponibilité et la fiabilité des données sont essentielles pour caractériser le projet et pour orienter les choix vers des solutions adaptées.

Un enjeu pour les collectivités est ainsi de disposer de données énergétiques pour enrichir les systèmes d'information géographique (SIG) pour établir des scénarios énergétiques pertinents. Elles ont besoin d'informations claires sur la demande et la production d'énergie. La collecte des données énergétiques et leur utilisation dans les SIG est une piste intéressante.



Ces données pourraient porter sur les consommations énergétiques à l'échelle de l'îlot, des informations sur les bâtiments, mais aussi sur le contenu carbone, le coût de raccordement, le tarif pour l'utilisateur final. Toutefois tous les territoires et les Collectivités ne sont pas dotés des mêmes moyens, observatoires ou ingénierie. Mais sur ces aspects, les outils SIG ou observatoires semblent d'une aide précieuse.

4.2 Documents cadres et opérationnels

L'éclatement des données aboutit à une liste longue et variée des documents sources pour la collecte des données utiles au calcul des indicateurs demandés. On peut les regrouper selon deux catégories.

On citera

Des documents cadre ou dispositifs gérés au niveau de la collectivité :

- *PLU et règlement*
- *Répertoire d'immeubles localisés (RIL - Mairie de Nanterre et INSEE)*
- *Base de données municipale des locaux commerciaux et BD Topo IGN (bâti industriel)*
- *Référenciel à Très Grande Échelle (RTGE) base de données topographiques municipale -> Carte "Cyclabilité"*
- *RTGE*
- *Observatoires et bases municipales, basés sur les permis de construire*

D'autres documents opérationnels :

- *Plan masse de l'opération*
- *Cahier des charges global de l'AVP*
- *AVP*
- *Cahier des Prescriptions Architecturale, Urbaines, Paysagères et Environnementales (CPAUPE)*
- *CPAU*
- *AVP Espaces publics*
- *CPE (cahier prescriptions environnementales) bâtiments habitations*
- *CPE Espaces extérieurs*
- *Plan VRD*
- *Fiches de lot*
- *Tableau des surfaces du Permis d'Aménager*
- *Tableau de calcul des surfaces actives (dossier loi sur l'eau)*
- *Tableau des surfaces du Permis d'Aménager*
- *Traité de concession (heures d'insertion)*
- *Plans des réseaux*
- *Hypothèse d'implantation des bâtiments*
- *Plan mobilité*
- *Tableau des surfaces imperméabilisées*
- *Etude commerce*
- *Etude d'éclairage*
- *Plan lumière*
- *Etude d'approvisionnement énergétique*



4.3 Disponibilité des données dans les phases conceptions

Il est intéressant ici de revenir sur le bilan du teste HQE Performance quartier qui dresse **l'analyse de la disponibilité des données** dans des projets majoritairement **en conception** et en fonction de la thématique étudiée. Les thématiques retenues dans ce test étaient pour rappel au nombre de trois : Mobilité, Energie/Climat et Economie circulaire (sobriété des ressources).

Sur **la Mobilité**, il ressort de l'analyse des résultats du test que ces évaluations sont très dépendantes des contextes des opérations et que celui-ci n'est pas toujours facile à déterminer.

Les données requises sont peu techniques et assez facilement disponibles, mais leurs **traitements et interprétations** peuvent s'avérer compliqués dans certains contextes denses et complexes. En particulier sur la question des transports en commun l'interprétation et l'appréhension des résultats est rendue d'autant plus difficile que les intervenants d'une opération d'aménagement n'ont que peu de levier sur ces derniers. Ainsi s'ils peuvent à travers le projet d'aménagement favoriser l'accès et l'utilisation des modes de déplacement collectifs ils ne peuvent agir sur l'existence, l'efficacité et la performance de ces derniers.

Sur **l'Energie**, il apparaît, compte-tenu de l'existence d'un **cadre réglementaire pour les bâtiments**, que les évaluations soient bien comprises et pertinentes y compris à compter de la conception, mais qu'elles nécessitent un suivi pour les phases plus avancées ;

Les données requises si elles sont plus techniques et sont facilement mobilisables en phase de conception ou par la collectivité qui instruit les permis de construire, inversement c'est la mesure en exploitation qui paraît moins aisée sur ce thème. En lien aussi avec des ambitions initiales parfois mises à mal dans les phases de mises en œuvre.

Si la contribution des bâtiments est une part importante de l'impact de la consommation d'énergie à l'échelle des quartiers, il reste nécessaire d'améliorer la connaissance sur les impacts des choix de réalisation pour la conception des réseaux et des espaces publics.

Sur la **question climatique, la comptabilisation des émissions de GES à l'échelle du quartier si elle est admise et considérée indispensable reste difficile à mettre en pratique**. La question du périmètre est clairement posée et renvoie aussi aux modes de vie et de consommation des habitants et usagers du quartier. Sur ces aspects les acteurs de l'aménagement restent assez démunis pour agir.

⇒ *Le présent projet Quartier E+C- devrait apporter des solutions sur ces questions de périmètre et de répartition des impacts (Cf. Cahier des charges et Note d'évaluation de la performance à l'utilisateur).*

En revanche, l'adaptation aux changements climatiques et en particulier l'atténuation de l'ICU est une question centrale dans la conception des opérations d'aménagement. Les formes urbaines mais aussi les choix en termes de mobilité, de nature en ville ou de gestion de l'eau vont impacter et influencer sur le niveau de confort des espaces extérieurs et intérieurs dans les périodes de canicules.

L'optimisation et le confort des espaces publics doit d'autant plus être une préoccupation centrale pour les aménageurs qu'ils sont le lieux supports privilégiés de la sociabilité et des espaces d'échanges et de partages.

Enfin, sur **l'économie circulaire** l'opération d'aménagement représente une **échelle**



d'optimisation et de mutualisation intéressante et qui nécessite que les acteurs VRD et intervenants sur les chantiers soient d'avantage impliqués, y compris dans les phases amont des projets.

Les données sont apparues sur ce thème difficile d'accès ou non connues en conception. Il convient toutefois à ces phases d'anticiper la traçabilité et les bonnes pratiques de gestion des terres, des ressources issues de l'existant et des chantiers (ex. charte chantier faible nuisance pour sensibiliser à l'optimisation des déblais remblais).

La question du réemploi et de la réduction des déchets, comme celle des filières locales se mettent en place et si les évaluations quantitatives restent compliquées à mener il faut valoriser d'avantages par l'évaluation les approches qualitatives qui se développent.

En conclusion de cette partie, il apparaît que la question de la disponibilité des données amène les constats suivants:

- *des acteurs aux pratiques diverses sur la gestion des données ;*
- *l'essor des outils SIG, cadastres solaires, qui favorise ... bien que tous les territoires et acteurs ne soient outillés ;*
- *les différents temps du projet permettent la récupération de données, ces dernières n'étant toutefois pas toujours précises et/ou homogènes ;*
- *les documents sources de ces données sont nombreux et diffèrent selon les projets, on distinguera toutefois le programme, l'étude d'impact quant elle existe et les DCE (dossier de consultation d'entreprise) qui constituent le trio arrivés en tête lors du sondage live en séminaire.*



5 LES ETAPES CLES ET BESOINS DES ACTEURS

Au moment du montage du projet il était convenu que la méthode soit développée pour pouvoir être mobilisée à trois moments clés dans le procédé de conception d'un aménagement urbain, à savoir :

- **La définition du programme,**
- **La définition du plan guide,**
- **Les fiches de lots.**

A l'issue de la première phase des travaux et des entretiens réalisés auprès des opérations pilotes, quelques précisions et ajustements sont apparus nécessaires.

Les étapes-clés et leur dénomination ont donc été mises au débat lors du séminaire de partage avec les praticiens. De ces échanges sont ressortis la **validation des temporalités** et finalités attribuées à chacune des étapes clés et quelques **pistes et préconisations pour le choix définitif de leur appellation**.

Afin de préciser les moments clés auxquels la méthode pourra être mobilisée pour **éclairer les décisions et choix d'aménagement**, il est proposé dans la figure 4 de replacer ces étapes 1, 2 et 3 schématiquement dans la temporalité des projets aux regards des phases du Système de Management des Opérations (SMO) définies dans la démarche HQE Aménagement et des documents classiquement produits dans le cadre des opérations.



Figure 3 : positionnement des 3 étapes clés pour le développement de la méthode

5.1 Etape 1

L'étape 1/ intervient dans une phase de **choix politique** en cours ou en fin d'analyse. A ce stade les données et informations disponibles sont principalement la **localisation** du projet, les **fonctions**, des éléments de **pré-programmation**.

⇒ A ce stade d'arbitrage et de décision politique la méthode doit servir à compléter l'approche économique économiques en apportant un éclairage sur les questions énergie carbone.

S'agissant du choix de son nom, la consultation des participants au séminaire montre une grande variété de propositions. Le tableau ci-dessous synthétise les résultats des votes.

Nom Etape 1	Taux de réponse
Programmation	42,5%
Etudes préalables	12,5
Analyse initiale	12,5
Initialisation	7,5
Orientations	7,5
Vision	5
Ambition	2,5
Mission	2,5
Stratégie territoriale	2,5
Objectifs stratégiques	2,5
PIM : phase intention mutualisée	2,5
Enquête d'opportunité	2,5

« Il manque aujourd'hui un outil pour définir le niveau d'ambition d'un projet, réaliste compte-tenu du contexte, à destination des élus et des décideurs » (témoignage d'une participante au séminaire)

5.2 Etape 2

L'étape 2/ intervient en début de **conception** avec l'élaboration des premières **esquisses**. A ce stade, les **objectifs** ont été définis, les données de **spatialisation** (localisation des différentes fonctions) et de **morphologies** se précisent, enfin les scénarii énergétiques s'affinent avec les conclusions des études présentant les différentes possibilités et faisabilités des systèmes énergétiques (Etude impact, ENRR).

⇒ A ce stade de définition des orientations du projet, la méthode vise à éclairer les choix de formes urbaines et de types de réseaux pour la gestion de différents flux (énergie, mobilité, ...).



Les réponses à la question du nom de cette étape 2 sont également nombreuses mais on note un taux assez élevé de vote à la proposition « conception ».

Nom Etape 2	Taux de réponse
Conception	47,4
Esquisse	10,5
Etude d'impact	5,3
APS	5,3
Stratégie opérationnelle	2,6
PAM : phase aménagement mutualisée	2,6
Orientations d'aménagement	2,6
Optimisation	2,6
Programmation	2,6
Plan directeur	2,6
Plan guide	2,6

5.3 Etape 3

L'étape 3/ se positionne en **fin de conception** avec la **transmission des exigences** aux acteurs du projets qui vont être en charge de sa réalisation. C'est l'étape de rédaction des DCE (Dossiers de Consultation des Entreprises) ou des fiches de lots elle peut être déclenchée juste avant ou au moment de la première fiche.

⇒ *A ce stade de passage de relais avec les acteurs en charge de la réalisation des espaces publiques, des ouvrages ou des différents programmes, la méthode doit valider les spécifications et exigences imposées pour permettre l'atteinte des objectifs fixés en termes de performance énergétique et d'empreinte carbone.*

Les retours des participants quant au nom de l'étape 3 montrent l'absence d'unanimité.

Nom Etape 3	Taux de réponse
Spécifications	34,3
Transmission des exigences (relais)	22,9
Fin de conception	14,3
Prescriptions, ou transcription des prescriptions	5,8
DCE	5,7
Fiches de lots	2,9
APD	2,9
Déploiement	2,9
POM: phase opération mutualisée	2,9



En synthèse de cette partie le tableau ci-dessous (figure 5) présente les finalités associées aux apports de la méthode à développer à chacune des étapes clés identifiées.

Etapes clés	Documents	Données associées
1	Programme, Etudes préalables (données contextuelles),	Données contextuelles Localisation Fonctions
=> Eclairer la décision politique d'une approche économique		
2	Etudes d'impact, Plan guide (spatialisation), Plan masse (gabarit/emprise), Cahier de prescriptions,	Spatialisation, volumétrie Gabarit, emprise Choix de mutualisations et d'optimisation Niveau de labellisation
=> Eclairer les choix des formes urbaines et des réseaux		
3	CCCT, Fiches de lots (lots privés), DCE (espace public), Permis de construire et autorisations, Clauses chantiers , ...	Détails des exigences par thème Poids carbone, performance énergétique, ...
=> Spécifications des exigences E /C à prescrire		

Figure 4 : Tableau des étapes clés, documents et données associées

S'agissant de leurs dénominations, les résultats des consultations montrent l'absence de consensus sur une terminologie toutefois des propositions ressortent. Nous préconisons aussi de choisir les termes qui soient les plus génériques, ne renvoyant :

- ni à un document opérationnel pour ne pas être confusant,
- ni à un acteur en particulier pour ne pas être stigmatisant.

La responsabilité de la performance énergie carbone ne pouvant reposer sur un seul acteur.

Ainsi nous proposons à ce stade de retenir trois noms pour distinguer chacune des phases, à savoir :

- Pour l'étape 1 : *Programmation, Ambition ou Mission*
- Pour l'étape 2 : *Conception, Orientations ou Optimisation*
- Pour l'étape 3 : *Spécifications, Transmissions ou Prescriptions*

6 CONCLUSIONS

Ce premier livrable visait à établir un état des lieux des **données disponibles** et des **processus de décision** qui sont en jeu dans les process actuels des opérations d'aménagement.

Il fait un résumé des **évolutions du cadrage réglementaire marqué ces 20 dernières années par une volonté du législateur d'améliorer la prise en compte et de renforcer la planification énergétique et climatique** en lien avec les enjeux de la transition énergétique et environnementale. Cette volonté de mieux répondre aux enjeux environnementaux continue d'infuser dans les réglementations plus récentes notamment dans le cadre de projets d'aménagement urbain. Ces évolutions ne concernent toutefois pas tous les projets d'aménagement opérationnel. A l'échelle des constructions d'ouvrage, l'ambition de l'état est également affichée pour une évaluation du carbone en complément de celle de la performance énergétique.

Il propose aussi en synthèse **une présentation des rôles respectifs des différents acteurs et leurs niveaux d'implication dans les processus de décision**. L'intégration des enjeux énergie carbone questionne le rôle des différents acteurs. Ces évolutions rendent d'autant plus nécessaire la participation de tous les intervenants et parties prenantes car elle garantira la prise en compte des usages en conception et les performances en exploitation. Il paraît donc essentiel dans cette perspective de penser **une méthode d'évaluation énergie carbone aussi comme outil de dialogue entre les acteurs, donc accessible et appropriable par un maximum d'intervenants pas seulement les techniciens ou les initiés**.

Ce livrable dresse aussi un **état des lieux des données qui sont disponibles pour l'évaluation dans les phases amont des opérations**. Sur ce point comme les autres il n'existe pas de situation-type mais une grande variabilité des cas en lien notamment des pratiques et outils de gestion des données existantes au sein des organisations et des territoires.

Ces différentes analyses visaient notamment à **mieux cerner le besoin des acteurs de l'aménagement opérationnel en termes de méthode d'évaluation et déterminer de façon pertinente les temps du projet auquel elle pourra éclairer utilement les décideurs pour des projets plus sobres en énergie et en impact carbone**. Il en ressort trois étapes clés dans lesquelles tous les projets doivent pouvoir se retrouver.

Enfin, il ressort en complément quelques constats importants. Ainsi dans la perspective d'étendre la démarche E+C- des bâtiments aux opérations d'aménagement il conviendra de bien considérer :

- => la complexité inhérente au changement d'échelle ;
- => les niveaux de maturité des acteurs sur ces sujets ;
- => la complexité des imbrications entre échelons territoriaux et les réglementations s'y appliquant ;
- => la prégnance des contextes ;
- => la profusion de configurations différentes (procédures, jeux d'acteurs, documents de planification, stratégie territoriale) ;
- => l'hétérogénéité et les lacunes parfois en termes de données disponibles.

7 ANNEXES



7.1 Annexe 1 : Exemple d'étude d'impact : extraits sur les questions énergétique et climatique

Partie B. RESUME NON TECHNIQUE

B3. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET ET MESURES

B.3.4. CONSOMMATIONS ENERGETIQUES DU PROJET

D'après l'étude de faisabilité du potentiel de développement des énergies renouvelables, les énergies pertinentes pour l'approvisionnement de l'éco-quartier sont : le solaire thermique, le bois énergie, la géothermie très basse énergie, l'hydrothermie, l'aérothermie, la valorisation de la chaleur des eaux usées, ainsi que le solaire photovoltaïque. Trois scénarios hypothétiques sont envisageables pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire :

- réseau de chaleur bois énergie sur l'ensemble du quartier ;
- boucle d'eau géothermique sur l'ensemble du quartier ;
- systèmes individuels à l'échelle des bâtiments.

Le choix entre les différents scénarios se fera en fonction des préférences des parties prenantes sur les plans technique, économique et environnemental. Il sera également possible de trouver un intermédiaire entre ces solutions.

PARTIE E. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET RETENU, DEFINITION DES MESURES ET DES MODALITES DE SUIVI

CHAPITRE E.3. A L'ISSUE DES TRAVAUX : ANALYSE DES IMPACTS TEMPORAIRES ET PERMANENTS DE L'OPERATION ET MESURES PROPOSEES

E.3.1. MILIEU PHYSIQUE

E.3.1.1. Climatologie

Impacts permanents

L'aménagement de l'Eco-quartier n'engendrera aucun impact local sur les caractéristiques du climat auquel est actuellement soumise la zone d'étude.

En revanche, l'aménagement d'une zone accueillant, à terme, environ 400 logements, une résidence sénior de 80 chambres et quelques activités, est susceptible d'augmenter les émissions de gaz à effet de serre liées aux consommations énergétiques. Trois types de consommations énergétiques peuvent être identifiés dans ce futur secteur d'habitat :

- les consommations énergétiques liées aux logements (chauffage, eau chaude sanitaire, électricité spécifique, cuisson, climatisation) ;
- les consommations énergétiques directes et indirectes liées aux déplacements des nouveaux habitants et usagers du site ;
- les consommations énergétiques liées aux activités économiques (chauffage, climatisation, eau chaude, alimentation électrique des équipements industriels et commerciaux, hydrocarbures...).

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES AU CLIMAT

L'opération vise la sobriété énergétique dans sa réalisation et son fonctionnement à long terme. Afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre liées aux consommations énergétiques, les sources d'approvisionnement seront composées en priorité d'énergies renouvelables produites localement. A ce titre, une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables a été réalisée pour le projet (cf. Annexe 3), conformément à l'article L.128-4 du Code de l'Urbanisme.

La consommation des futurs logements devra être équivalente à la réglementation thermique 2012 (RT 2012), voire à la future réglementation thermique annoncée pour 2020, en fonction de la date de dépôt des permis de construire des différents bâtiments de l'éco-quartier.

Par ailleurs, la charte des éco-quartiers de la MEL préconise de travailler pour diminuer autant que possible l'inconfort climatique du quartier.

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES AU CLIMAT

Dans le cadre des ateliers urbains, le plan masse a été modifié notamment au regard de l'orientation des bâtiments collectifs, compte tenu des ombres portées générées. Initialement disposées en « peigne » ces bâtiments ont été reconfigurés sous forme « d'îlots ouverts » afin de minimiser les ombres portées sur les jardins collectifs et de réduire la sensation de densité.

CHAPITRE E.5. ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS ENTRE EUX

E.5.1. HOMME /AIR ET CLIMAT

L'augmentation de la circulation routière induite par la nouvelle population sur le secteur de l'éco-quartier engendre une augmentation de la pollution de l'air. Parallèlement, l'augmentation de la circulation routière provoque une augmentation des rejets de gaz à effet de serre (notamment le CO₂), susceptibles de participer au réchauffement climatique. Les logements eux-mêmes (chauffage, cuisson, électricité spécifique, eau chaude sanitaire) et les quelques activités augmenteront la consommation énergétique et donc la production de gaz à



effet de serre.
Ces points ont été traités précédemment.

PARTIE I. ANALYSE DES METHODES UTILISEES ET DIFFICULTES RENCONTREES

CHAPITRE I.5. METHODE DE REALISATION DE L'ETUDE DE FAISABILITE DU POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

I.5.1. METHODOLOGIE POUR EVALUER LA PERTINENCE D'UN RESEAU DE CHALEUR

Tracé des réseaux de chaleur

Les réseaux de chaleur sont tracés à l'aide du logiciel de cartographie MapInfo. Le tracé est basé sur les éléments de programmation cartographique fournis par le maître d'ouvrage (hypothèse de disposition des bâtiments et des voiries) : le réseau est tracé en sorte à desservir toutes les parcelles prévues.

Densité énergétique seuil

Afin de déterminer en première approche l'opportunité d'un réseau de chaleur à l'échelle d'un quartier, la valeur de la densité énergétique du futur réseau est utilisée comme indicateur. Il s'agit de la quantité d'énergie desservie par le réseau ramenée à la longueur du réseau. Plus cette valeur est importante plus le réseau est rentable car il nécessite un investissement initial et des coûts de fonctionnement moindres pour une production d'énergie équivalente.

D'après le manuel de l'ADEME « Mise en place d'une chaufferie au bois - Étude et installation d'une unité à alimentation automatique », « en deçà de 4 à 5 MWh/ml par an, le coût d'amortissement du réseau a un impact important sur le prix de revient de l'énergie finale distribuée. » D'autre part, Biomasse Normandie et le Comité Interprofessionnel du Bois Énergie proposent une valeur « courante » de faisabilité de 3 MWh livrés/(ml.an). Ce seuil est un peu plus bas. Enfin, le seuil Fonds Chaleur ADEME est de 1,5 MWhef/(ml.an) (eu = énergie utile).

Finalement, nous retenons la valeur seuil de 1,7 MWhef/(ml.an), correspondant au seuil de faisabilité technique retenu par le Fonds Chaleur (ef = énergie finale).

Cette approche permet d'identifier les réseaux potentiellement intéressants ; une étude économique plus précise est ensuite nécessaire pour les réseaux retenus afin de déterminer si réellement ils présentent une opportunité.

I.5.3. METHODOLOGIE POUR L'ESTIMATION DES BESOINS ENERGETIQUES

La présente étude nécessite la connaissance des besoins énergétiques des bâtiments de la zone étudiée. Puisque les bâtiments ne sont pas construits, les besoins énergétiques sont estimés à partir des données de programmation et sur la base de ratios de consommation par m² selon l'usage, le type de bâtiment et le scénario retenu. Il s'agit d'évaluer essentiellement les besoins en consommation thermique et électrique des différentes surfaces programmées.

Performances énergétiques des nouvelles constructions

Le niveau de performance énergétique est généralement défini en fonction des dates prévues de dépôt des permis de construire :

Les bâtiments construits avant 2020 sont soumis à la Réglementation Thermique 2012.

Les bâtiments construits après 2020 sont soumis à la future Réglementation Thermique 2020, à savoir la performance BEPOS.

[...]

Les pourcentages de réduction des consommations appliquées sont réalistes et représentatifs des progrès que la filière est capable de faire. Il sera par exemple beaucoup plus facile de diminuer le poste Chauffage, en améliorant l'isolation, que de réduire le poste Électricité Spécifique (sur ce poste, on note d'ailleurs plutôt une augmentation des consommations en raison du recours massif au Hifi et à l'électroménager).

Les hypothèses prises sont tirées de la littérature – CSTB, ADEME, Effinergie, Enertech – et des retours d'expérience de bâtiments neufs ou rénovés.

Les réductions des consommations du poste Chauffage peuvent atteindre 90% en améliorant le bâti jusqu'à atteindre le niveau exigé pour les bâtiments passifs (15 kWhef/m²).

Les réductions des consommations du poste ECS peuvent atteindre 50% en calorifugeant le ballon, en installant des mousseurs et des robinets thermostatiques.

Les réductions des consommations du poste Électricité spécifique peuvent atteindre 10% en installant des équipements performants.

Les réductions des consommations du poste Éclairage peuvent atteindre 50% en installant des équipements performants et en permettant des apports externes de lumière plus importants.

Les réductions des consommations du poste Climatisation dépendent de la typologie du bâtiment, et des performances de rafraîchissement attendues.

Pour les logements et les bâtiments d'enseignement la climatisation sera supprimée : une conception bioclimatique et une ventilation réfléchie permettront, dans ces bâtiments bien isolés, de contrôler et de maîtriser la température interne.

Pour les commerces, les bureaux, les bâtiments d'activités, un système performant de rafraîchissement avec ventilation et évaporation permettra une réduction de la consommation du poste Climatisation de 75%.



7.2 Annexe 2 : Préconisations du projet Urban Learning pour l'optimisation de l'intégration des questions énergie-climat dans les processus d'aménagement

Le projet Urban Learning a synthétisé sous forme schématique les éléments à renforcer ou à créer à chaque étape du processus d'aménagement pour optimiser l'intégration des questions énergie-climat. (Voir le schéma page 7 de la synthèse du projet Urban Learning). Ainsi dans le cadre de l'étude Urban Learning différents instruments de planifications, opérationnels, numériques sont présentés pour optimiser la prise en compte de l'énergie dans un projet urbain.

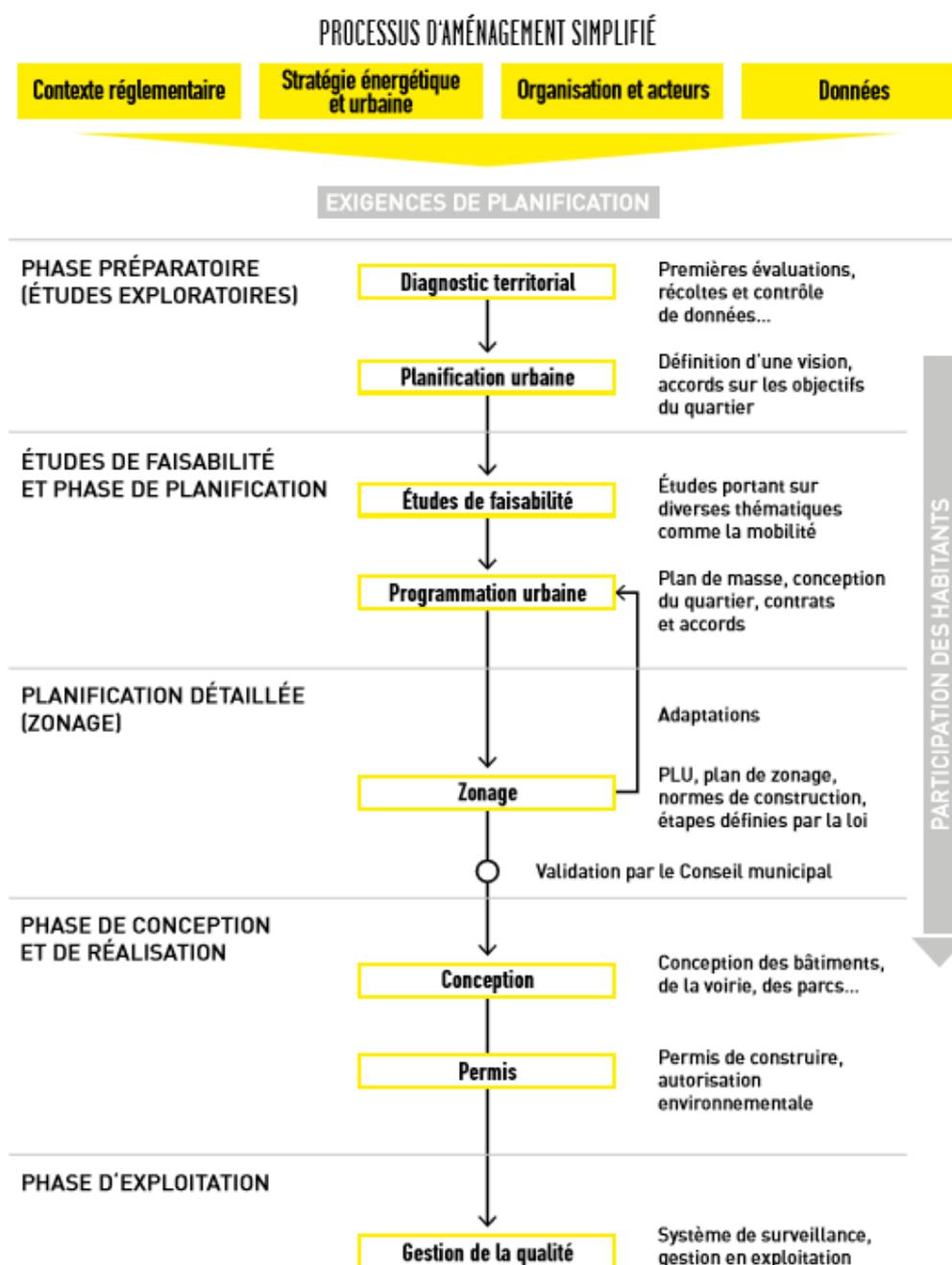
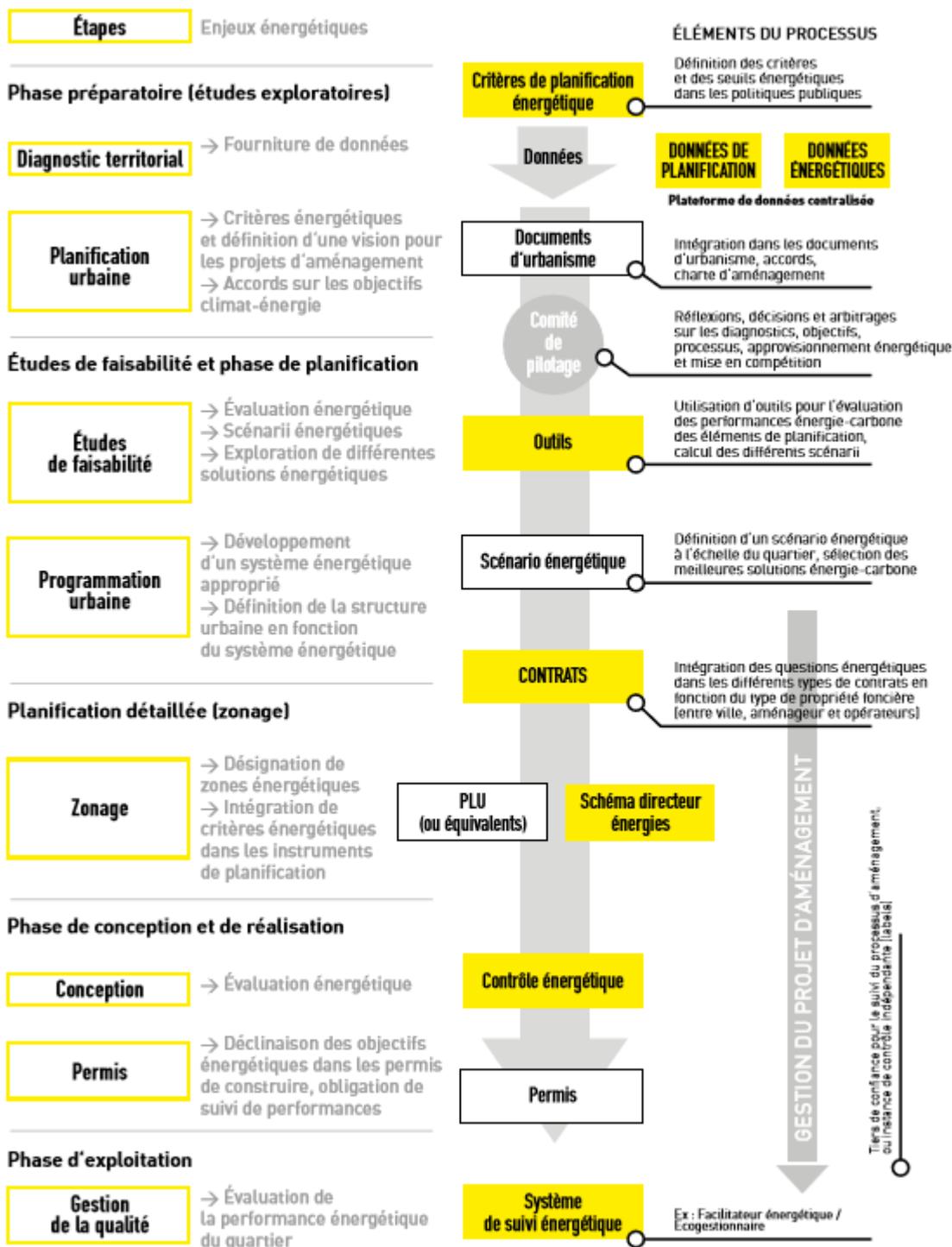


Schéma du processus d'aménagement simplifié commun aux villes du consortium

PROPOSITIONS POUR L'AMÉLIORATION DU PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT



— Processus d'aménagement urbain intégrant les préconisations d'Urban Learning (pour schéma p.6) —

7.3 Bibliographie

Charlotte Tardieu, (2015), Thèse de doctorat « Transition énergétique dans les projets urbains : conditions de mise en œuvre – Analyse des cas Paris Rive gauche, Clichy-Batignolles et Paris Nord Est »,

<http://www.theses.fr/2015LIL10024>

Agence parisienne du Climat et Ville de Paris, (2018), Synthèse du projet Urban Learning : Pour une meilleure prise en compte de l'énergie dans l'aménagement,

https://www.apc-paris.com/sites/www.apc-paris.com/files/file_fields/2018/01/15/url-171214-synthesea4-20pages-exe-web.pdf

Dossier thématique Energie & Climat sur Construction 21, (2018), « Quels sont les nouveaux outils de planifications, ou outils opérationnels, les nouvelles démarches, nouveaux métiers pour renforcer le volet énergie - climat des opérations et fabriquer la ville neutre en carbone ? »

Alliance HQE-GBC, (2010), Guide de la démarche HQE Aménagement,

<http://www.hqegbc.org/wp-content/uploads/2011/11/2011-11-Guide-HQE-Am%C3%A9nagement-HD-actualis%C3%A9-.pdf>

Morgane Colombert et Youssef Diab, (2017), Évolution du rôle des acteurs des réseaux de chaleur dans la conception urbaine Dans Géographie, économie, société 2017/2 (Vol. 20), pages 197 à 220

