



Programme interministériel de recherche « Ignis Mutat Res » 1ère session 2011-2013

**Des profondeurs des caves à la canopée : histoire et perspectives
des politiques énergétiques d'une capitale économe, 1770-2050.**
Responsable scientifique : Emmanuelle Gallo

Expertise du rapport final :

1^{er} expert

*Les résultats du programme de recherche **Des profondeurs des caves à la canopée** sont restitués par un document en deux volumes copieusement et clairement illustrés. Le premier, de 214 pages présente les analyses historiques et actuelles ; le deuxième, de 107 pages, présente la partie prospective de l'étude.*

L'introduction générale explique clairement la portée de la recherche, fondée sur « l'hypothèse que la capitale et ses édifices ont été autrefois plus économes », et que « cette tendance a été rompue lors des Trente glorieuses ». L'équipe considère ainsi que « la connaissance des stratégies d'économie du passé pourrait être source d'inspiration pour l'avenir » ; il s'agit ainsi pour eux de « documenter et utiliser les expériences passées pour analyser la situation actuelle et stimuler l'innovation et la prospective. »

Le premier volume, traitant des aspects de la recherche qui ne relèvent « pas de la prospective », est ouvert par une introduction claire et synthétique de 2 pages, où sont présentés la méthodologie, le corpus et l'organisation de l'étude. Elle est suivie d'un chapitre de 11 pages, « Diagnostique de performance énergétique (DPE) », qui explique la démarche au cœur de cette première partie de la recherche : tenter d'analyser les performances énergétiques d'un choix d'édifices publics parisiens des XIXe et XXe siècles en y appliquant l'outil DPE, élargie ou modifiée pour inclure l'énergie consacrée à l'éclairage (« DPEmod »). Le cœur de l'étude consiste ainsi en une série de neuf études de cas, des « monographies énergétiques de quelques bâtiments publics », choisis notamment en fonction de la disponibilité et l'accessibilité des informations historiques énergétiques les concernant (archives) : le Palais de la Bourse (p. 23-54) ; le Conservatoire National des Arts et Métiers (p. 55-82) ; l'Hôpital Lariboisière (p. 83-95) ; les Piscines (p. 97-108) ; la Cité de Refuge de l'Armée du Salut (p. 109-130) ; le Centre Georges Pompidou (p. 131-146) ; le Musée d'Orsay (p. 147-155) ; l'Institut du Monde Arabe (p. 157-164) ; et enfin le Groupe Scolaire Wattignies (p. 165-168). On trouve en fin de ce premier volume une présentation de « Conclusions sur les grilles DPE » (p. 169-174) avec d'utiles tableaux synthétiques représentant par nuages de points les résultats des

Direction générale des
patrimoines

Service de l'architecture

Sous-direction
de l'enseignement supérieur
et de la recherche en
architecture

Bureau de la recherche
architecturale, urbaine et
paysagère

182, rue Saint-Honoré
75033 Paris cedex 01
France

analyses des bâtiments. Un essai historique « Notions sur l'énergie à Paris » (p. 175-184) contextualise ces résultats avant une brève conclusion (p. 187) qui évoque surtout le caractère complexe mais fructueux de la démarche pluridisciplinaire mise en œuvre. Celle-ci est suivie de deux annexes (p. 191-199) : le texte du projet d'origine du programme HPCE et le programme d'une journée d'étude organisée par l'équipe le 9 septembre 2013. On trouve enfin une riche série de bibliographies relative aux principaux enjeux de la recherche.

Le deuxième volume, « Prospective », est composé de cinq chapitres. Le premier, « Modalités de la prospective en rapport avec l'approche historique » (p. 7 – 12) présente l'hypothèse centrale de cette partie de la recherche : « il est nécessaire de supposer un TEPOS (Territoire à Énergie Positive) pour baser nos prospectives à l'échelle du bâtiment ». L'équipe se donne comme « objectif initial » de « transformer nos bâtiments étudiés en BEPOS (Bâtiment à Énergie Positive) à l'horizon de 2050 ». Les auteurs soulignent aussi l'importance de la « cartographie énergétique comme culture commune à l'histoire et à la prospective ». Ce premier chapitre est suivi de « Prospective à l'échelle XL : région île de France » (p. 13-25) où sont présentés notamment la notion de « Territoire à énergie positive » (TEPOS) ainsi qu'un « référentiel de l'énergie accessible localement ». Le troisième chapitre est consacré à la « Prospective à l'échelle L : ville de Paris » (p. 26-67) comportant une importante production cartographique (« Cartographie de l'énergie », « Atlas des gisements énergétiques parisiens ») présentant notamment les gisements solaire, éolien, « chaleur fatale (de récupération) des data centers », de biomasse, de l'hydraulique, de Chauffage Urbain (CPCU), du réseau Climespace, les eaux usées, la chaleur fatale des réseaux métro et RER, enfin la géothermie. Ces représentations donnent lieu à une analyse typologique (« Typologie territorialisée des gisements énergétiques ») et à une explication de trois types « diffus », « poches » et « flux », également territorialisés par représentation cartographique. Le quatrième chapitre « Prospective à l'échelle M : les îlots TEPOS » (p. 68-73) présente « les DPE comme première évaluation de départ pour la prospective », avec l'objectif toujours que les édifices analysés produisent à terme de l'énergie « au-delà de leurs besoins ». Les cas sont analysés par rapport à des « extractions à l'échelle de l'îlot ». Enfin on trouve dans le cinquième chapitre « Prospective à l'échelle S : les édifices BEPOS » (p. 74-105) que « la situation de l'équipement [est figurée] vis-à-vis des gisements énergétiques de son contexte » ; ensuite est récapitulée « une balance des énergies 'globales' et 'locales', pour préciser la positivité du bâtiment ». Les analyses prospectives sont appliquées au Centre Georges Pompidou, à l'Institut de Monde Arabe, et à la Piscine des Amiraux. Une brève conclusion (p. 106) indique l'importance des pistes de travail et réflexion ouvertes par cette recherche, avec un « nuage de mots » (p. 107) qui « illustre les grands thèmes fondateurs à développer ».

Cette recherche dont la richesse et l'originalité nous semblent tout à fait remarquables mérite à notre avis une large diffusion. Nous sommes devant des connaissances, des méthodes et des approches nouvelles, stimulantes et prometteuses. Les sources mobilisées pour les recherches historiques sont peu connues et mériteraient une exploitation plus large à laquelle la publication de cette étude pourrait contribuer. La construction prudente et nuancée, précautionneuse, des

hypothèses et des méthodologies (critique de l'outil DPE) nous semble exemplaire. Quelques corrections et remaniements mineurs suffiraient nous semble-t-il à préparer ce très beau rapport à l'édition.

2ème expert

Dans sa forme finale, le rapport se compose de 2 tomes réunis en un volume. Le premier de 213 pages contient 3 chapitres et la conclusion, des annexes et sa bibliographie. Le second tome de 107 pages comprend les résultats de la recherche en un seul chapitre. La lecture en est aisée, d'une rédaction claire mais les figures ne sont pas numérotées et ne sont pas rappelées dans le texte ce qui nuit à leur rôle de complément au discours et ne semblent parfois être là que comme simples illustrations sans caractère scientifique.

L'équipe est interdisciplinaire et a abordé la recherche sous un angle historique et technique. Dans le tome 1, les auteurs ont passé au crible d'un diagnostic de performance énergétique, qui fait débat mais qu'ils justifient pour une étude comparative, plusieurs bâtiments publics dont la construction de certains remonte au XIXème. Ils mettent en évidence à partir de cette étude des données recueillies dans les différentes archives consultées, la grande technicité des modes de chauffage utilisés à chaque époque de transition énergétique. Dans la conclusion de cette partie, ils notent la difficulté de comparer des situations (périodes, style d'édifices, surfaces, fonction,...) très hétéroclites mais qui permettent néanmoins de dégager des pistes qui vont être exploitées dans le tome 2. On peut regretter que dans cette partie d'étude la question du confort accepté et ressenti n'ait pas été plus approfondie.

Dans le tome 2 portant sur la prospective, les auteurs proposent une systématisation des approches pour amener ces bâtiments à la sobriété énergétique sur plusieurs échelles de la région à l'édifice. Pour chacune des échelles ils recherchent les sources d'énergie disponibles qui permettront d'atteindre cet objectif. Ils fournissent différentes cartes qui listent ces sources très diverses allant des ER aux énergies récupérées localement. Ils rassemblent dans des tableaux selon plusieurs indicateurs (autonomie, durabilité, rentabilité) l'intérêt ou l'impact écologique de chacune d'entre elles en leur donnant une note allant de 1 à 5. Ils proposent également des diagrammes radar pour représenter les différents items ainsi qu'une illustration verticale des répartitions pour chaque bâtiment de ces énergies potentiellement utilisable ce qui justifie le titre de la recherche : "Des profondeurs des caves à la canopée." A la fin de cette partie, quelques simulations des rénovations énergétiques possibles sur chaque édifice étudié sont présentées.

Ce projet a donné lieu à une journée d'étude en septembre 2013 mais ne semble pas avoir fait l'objet de publications dans des revues ou des colloques ce qui est regrettable du fait de l'intérêt des données nombreuses et très illustrées qui sont issues de cette étude.