



ZEMeds

PROMOTING RENOVATION OF SCHOOLS IN A MEDITERRANEAN CLIMATE UP TO NEARLY ZERO-ENERGY BUILDINGS



Etat des lieux du BEPOS dans les régions méditerranéennes

Juin 2014



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Énergie Intelligente pour l'Europe

Le projet ZEMedS est co-financé par l'Union européenne dans le cadre du Programme Énergie Intelligente pour l'Europe – EIE. L'ADEME Languedoc-Roussillon est également partenaire technique et financier du projet.

Le contenu de cette publication n'engage que ses auteurs. Il ne reflète pas nécessairement l'opinion de l'Union européenne. Ni l'EACI ni la Commission européenne ne sont responsables de l'usage qui pourrait être fait de ces informations.

Rapport réalisé par le Dr Niki Gaitani (NKUA)

Co-auteurs:

Clara Ferrer (ASCAMM), Alexandros Pantazaras (NKUA), Claudia Boude (GEFOSAT), Michael Gerber (ALEM), Anna Laura Lacerra (PROVINCIA ANCONA), Martina Pennacchietti (PROVINCIA ANCONA), Maria Cristina Vennera (PROVINCIA ANCONA), Alessandra Vallasciani (PROVINCIA ANCONA), Roberta Ansuini (PROVAN).

Ayant contribué:

Lorena Vidas (ANCI TOSCANA), Guendalina Barchielli (ANCI TOSCANA), Valeria Vangelista (EUROSP), Pietro Viganò (EUROSP).

Plus d'informations sur: www.zemedes.eu

EXECUTIVE SUMMARY

Le secteur du bâtiment constitue un formidable gisement d'économies d'énergie et de réduction de gaz à effet de serre : deux objectifs principaux du Plan Bâtiment Grenelle, qui conduisent naturellement à la conception de bâtiments à énergie positive (BEPOS). L'efficacité énergétique constitue aujourd'hui l'une des priorités de l'Union européenne. Plusieurs textes communautaires fixent aux États membres des objectifs à atteindre par la mise en œuvre d'outils réglementaires et de politiques énergétiques.

Le 25 octobre 2012, l'Union européenne a adopté la directive 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique. Cette directive établit un cadre commun de mesures pour promouvoir l'efficacité énergétique dans l'Union afin de réaliser le grand objectif fixé par l'Union d'accroître de 20 % l'efficacité énergétique d'ici à 2020 et de préparer la voie à de nouvelles améliorations de l'efficacité énergétique au-delà de cette date. De plus, en vertu de la directive 2010/31/UE sur la performance énergétique des bâtiments (DPEB), les États membres doivent établir et appliquer des exigences minimales pour la performance énergétique des bâtiments neufs et existants, garantir la certification de la performance énergétique et exiger l'inspection régulière des chaudières et des systèmes d'air conditionné dans les bâtiments. Cette directive définit le "Nearly Zero Energy Building" (NZEB) caractérisé par une "quantité quasi nulle ou très basse d'énergie requise, couverte dans une très large mesure par de l'énergie produite à partir de sources renouvelables produites sur place ou à proximité". La directive européenne a été transposée dans le droit français par la Loi Grenelle, traduisant le « NZEB » en « BEPOS », soit le Bâtiment à Energie POSitive.

L'annexe 1 établit le calcul de la performance énergétique d'un bâtiment, « déterminée sur la base de l'énergie calculée ou réelle consommée annuellement afin de satisfaire les différents besoins relatifs à son utilisation normale et correspond aux besoins énergétiques de chauffage et de climatisation (énergie nécessaire pour éviter une température excessive) permettant de maintenir les conditions de température prévues dans le bâtiment, et aux besoins domestiques en eau chaude. » La directive de 2012 relative à l'efficacité énergétique vise également la rénovation lourde des bâtiments existants, l'objectif étant de réduire de manière significative leur consommation d'énergie, mais aussi d'accroître le taux de rénovation des bâtiments. Les immeubles appartenant à des organismes publics sont également visés dans la mesure où ils représentent une part considérable du parc immobilier et ont une visibilité importante dans la vie publique. En vertu de l'article 4 de la directive DEE, les États membres doivent établir une stratégie à long terme pour mobiliser les investissements dans la rénovation du parc national de bâtiments à usage résidentiel et commercial, tant public que privé. L'article 5 fixe le rôle exemplaire des bâtiments appartenant à des organismes publics : chaque État membre devra veiller à ce qu'à partir du 1^{er} janvier 2014, 3 % de la surface totale des bâtiments chauffés et/ou refroidis appartenant au gouvernement central et occupés par celui-ci soient rénovés chaque année de manière à satisfaire au moins aux exigences minimales en matière de performance énergétique qu'il a fixées en vertu de l'article 4 de la directive 2010/31/UE. Le taux de 3 % est calculé par rapport à la surface totale des bâtiments appartenant au gouvernement central de l'État membre concerné et occupés par celui-ci et ayant une surface utile totale supérieure à 500 m². Ce seuil est abaissé à 250 m² à partir du 9 juillet 2015. En outre, la feuille de route 2050 publiée le 15 décembre 2011 engage l'UE à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 80 à 95 % en-dessous des niveaux de 1990 d'ici 2050.

Actuellement, la plupart des travaux de rénovation ne réalisent qu'une modeste économie d'énergie (environ 20-30%), mais cela doit atteindre au moins 60% avec des rénovations

profondes si l'on veut atteindre la totalité du potentiel économique et écologique. Buildings Performance Institute Europe (BPIE) a étudié l'impact des différents modes de rénovation en matière d'économies d'énergie et de carbone réalisées. L'étude démontre que l'objectif de réduction de carbone prévu par la Feuille de route 2050 pourra être atteint uniquement si le taux et la profondeur de la rénovation sont sensiblement augmentés, en sus de la décarbonisation rapide du système d'approvisionnement en énergie.

Malgré l'apparition de nouvelles méthodologies et de projets pilotes, la complexité du BEPOS, en lien avec les politiques locales existantes, ont conduit à cette situation où seuls quelques États membres ont mis en application une norme BEPOS. Fin novembre 2012, un rapport de la Commission Européenne fait état des progrès réalisés par les États membres dans la mise en place de mesures pour promouvoir les bâtiments BEPOS. Seuls 9 États membres (BE, DK, CY, FI, LT, IE, NL, SE and UK) avaient soumis leur plan national, 5 États membres (BE, CY, DK, IE and LT) avaient apporté une définition détaillée du BEPOS, comportant un indicateur numérique de la consommation d'énergie primaire par année en kWh/m² et 15 États membres (BE, CZ, DK, EE, FI, DE, GR, HU, IE, LV, LT, SL, SE, NL and UK) avaient présenté des objectifs intermédiaires pour améliorer la performance énergétique des nouveaux bâtiments d'ici 2015. Bien que la plupart des États membres ait fait état d'un grand nombre de politiques et de mesures de soutien aux objectifs en matière de bâtiments BEPOS (incitations financières, renforcement des réglementations, sensibilisation, projets pilotes, etc.), il est souvent difficile de déterminer à quel point ces mesures concernent spécifiquement les bâtiments BEPOS. Il importe que les États membres consentent davantage d'efforts sur le plan de la mise en application des exigences prévues dans la directive EPBD afin de garantir l'atteinte des objectifs.

Soumise à interprétation, la définition du niveau BEPOS est très hétérogène d'un État membre à l'autre, laissant place à des mises en application différentes afin de répondre aux exigences de la directive.

Le projet ZEMeds vise la rénovation BEPOS des écoles situées en région méditerranéenne, qui représente 17% de la population européenne. Ce document dresse un état des lieux des 4 pays méditerranéens (France, Grèce, Italie et Espagne) sur le niveau BEPOS et les bâtiments scolaires existants. Dans les régions concernées par le projet, on compte 87 000 écoles, constituant un grand potentiel en termes de rénovation BEPOS et d'économies d'énergie.

L'Espagne met progressivement en place les directives européennes relatives à l'efficacité énergétique des bâtiments. Concernant les bâtiments BEPOS, une feuille de route doit encore paraître et il n'existe pas de label national. Les retours d'expérience font état de quelques initiatives pour réduire les consommations d'énergie dans les écoles par la mise en place d'actions de sobriété dans l'utilisation et la gestion des bâtiments, mais aucune rénovation vraiment performante d'école n'a été identifiée. Le manque de données sur la performance énergétiques des bâtiments en Espagne constitue un frein important pour la rénovation. En Catalogne, des études énergétiques ont été menées dans de nombreuses écoles par les collectivités locales dans le cadre du NREAPs. Malheureusement, les résultats ne sont pas automatiquement transmis au maître d'ouvrage. De plus, malgré un manque réel de confort dans certaines écoles (ventilation insuffisante, surchauffe, inconfort visuel, etc.), la qualité de

l'environnement intérieur n'a pas été évalué à ce jour. Un programme d'évaluation des consommations d'énergie et de la qualité environnementale des écoles permettrait d'établir une base de données pour un « Observatoire des écoles » ou un « Observatoire des Bâtiments ». A défaut de données précises, on dispose de quelques informations sur 354 écoles catalanes qui montrent des consommations pouvant aller de 68 à 122 kWh/m²/an, dont 60 à 90% pour le chauffage. Les bâtiments construits avant la première réglementation thermique sont sensés consommer plus d'énergie que des bâtiments plus récents Mais ce n'est pas forcément le cas, du fait de l'apparition de nouvelles sources de consommation dues à l'amélioration du confort et à l'utilisation de nouvelles technologies dans les bâtiments plus récents. Les bâtiments scolaires sont généralement caractérisés par une densité importante de personnes, ce qui augmente la concentration de certains polluants, réduisant ainsi l'attention des élèves et leur capacité d'apprentissage. Aussi, il apparaît essentiel de coupler la performance énergétique à la qualité de l'environnement intérieure.

En Grèce, la Directive Européenne 2009/28/EC a été transposée dans la loi nationale N.3851/2010 sur les énergies renouvelables en Juin 2010. D'ici 2015, (2020 pour les nouveaux bâtiments), tous les bâtiments publics devraient couvrir leurs consommations d'énergie primaire par des énergies renouvelables, des réseaux de chaleur et des pompes à chaleur. La dernière réglementation grecque exigée par la directive 2010/31 est parue en février 2013. Cette loi établit une approche plus directive et contrôlée, et introduit les échéances 2020 concernant le BEPOS. Mais il reste encore beaucoup à faire pour définir une feuille de route et fournir une définition du BEPOS. La question de la rénovation des bâtiments publics est d'autant moins considérée que la directive 2012/27 n'a pas encore été retranscrite dans la loi nationale. On compte en Grèce 15 446 écoles dont 4500 de plus de 45 ans. La consommation totale d'énergie des bâtiments scolaires représente environ 270 000 MWh. Dès 2011, pour tout nouvelle construction, la couverture de 60% des besoins en eau chaude sanitaire par du solaire thermique est obligatoire, excepté si l'on démontre l'impossibilité technique. Les nouveaux bâtiments et les rénovations lourdes doivent atteindre une étiquette énergétique de classe B, doivent respecter des valeurs minimales de U et récupérer la chaleur dans les unités centrales de climatisation. D'après certaines études, la moyenne des consommations d'une école secondaire grecque est estimée, sur facture, à 16 kWh/m²/an pour l'électricité et 68 kWh/m²/an pour les surfaces chauffées au fioul. En moyenne, les consommations d'énergie, classées par zone climatique, se situent dans une fourchette de 49 à 90 kWh/m²/an. Il appartient à l'Organisation des Bâtiments Scolaires (SBO) de gérer toutes les dépenses liées à l'infrastructure de toutes les écoles grecques et d'entreprendre la construction de nouvelles écoles par des partenariats public-privé. La commune est en charge de l'entretien. En cas de besoin de rénovation, le professeur principal contacte le service technique de la commune qui prend en charge les travaux de réparation et les achats courants. Chaque année, les agents du service économique et des affaires scolaires établissent un budget total programmé pour les travaux dans les écoles. Les priorités de travaux et de maintenance sont établies au cours de l'exécution de ce programme.

L'Italie a adopté la dernière version de la Directive EBPD en Août 2013, mais les décrets ne sont pas encore parus. Cela ralentit d'autant plus la mise en place des objectifs relatifs au BEPOS, que la réglementation technique en vigueur découle encore de l'ancienne directive. La réglementation porte essentiellement sur les consommations de chauffage, le rafraîchissement n'étant que très peu considéré. Les écoles étant généralement fermées pendant l'été pour vacances, la quasi-totalité des bâtiments sont dépourvus de systèmes de rafraîchissement. En

résultent des consommations d'énergie peu élevées, mais aussi des problèmes d'inconfort récurrents (d'Avril à Octobre) et de l'inefficacité (ouverture des fenêtres en demi-saison avec le chauffage toujours en marche). Plus de 60% des bâtiments scolaires italiens ont été construits avant la première réglementation thermique de 1976 et moins de 10%, après l'adoption de la loi 10:1991, première loi introduisant des exigences claires en termes de performance énergétique. Les difficultés économiques et financières rencontrées par les pouvoirs publics ces dernières années (crise) posent problème pour les écoles, la plupart publiques. L'état des bâtiments scolaire se dégrade et les financements pour la rénovation manquent. De plus, une mise en conformité aux normes sismiques est nécessaire dans de nombreuses écoles, beaucoup plus chère et plus urgente que la rénovation énergétique.

En France, le Grenelle de l'Environnement prévoit la mise en œuvre à grande échelle d'un programme de réduction des consommations énergétiques des bâtiments. Après la généralisation des « bâtiments basse consommation » dans le neuf, un des objectifs est le développement des « bâtiments à énergie positive » à l'horizon 2020. Un programme de rénovation vise 400 000 rénovations complètes de logements chaque année, afin de réduire les consommations d'énergie du parc des bâtiments existants d'au moins 38% d'ici à 2020. En outre, tous les bâtiments de l'État et de ses établissements publics doivent engager des rénovations, afin de réduire leur consommation d'énergie de 40% et leurs émissions de gaz à effet de serre de 50%.

Les élus locaux sont les décideurs lorsqu'il s'agit de rénover une école. Mais ils n'ont pas souvent d'informations concernant la consommation énergétique de leurs bâtiments ou d'indicateurs pour apprécier le confort dans leurs bâtiments. La décision de rénover une école n'est donc pas toujours dépendante du niveau de consommation du bâtiment mais plutôt de la politique communale.

Toutefois, lorsqu'un projet de rénovation est validé, les autorités locales fixent les objectifs de performance énergétique et de confort à atteindre ainsi que le budget de l'opération. Ils mandatent une équipe technique (architectes et bureaux d'études) pour réaliser ce projet et faire le lien avec les entreprises qui réaliseront les travaux. De plus, d'autres travaux induits sont nécessaires et impactent fortement le budget de l'opération. En effet, d'autres contraintes réglementaires liées à l'accessibilité des handicapés ou à la sécurité incendie doivent être prises en compte. Les villes rencontrent donc souvent des problèmes de financement et doivent se fixer des objectifs prioritaires.

En France, la réglementation thermique ne fixe malheureusement pas d'objectif ambitieux pour la rénovation énergétique des bâtiments existants. Les maîtres d'ouvrage se contentent donc de respecter la réglementation sans envisager d'aller au-delà. Leur méconnaissance du sujet est totale et les équipes techniques (architectes et bureaux d'études) ne sont pas toujours de bons conseillers. Une analyse en coût global serait un outil d'aide à la décision nécessaire qui permettrait d'identifier le meilleur scénario de travaux. La formation des décideurs et des équipes techniques pour les sensibiliser à ces enjeux est donc nécessaire.

En France, notamment en Languedoc-Roussillon, des premiers exemples positifs de rénovation performante commencent à être connus. Ils ont été initiés et aidés financièrement par la Région Languedoc-Roussillon et l'ADEME via des appels à projets. L'objectif de performance énergétique correspond aux meilleures pratiques en vigueur et une simulation thermique dynamique est obligatoire pour appréhender les problématiques de confort d'été. Mais les

résultats réels tardent à arriver et les indicateurs quantitatifs manquent. Des premiers retours d'expériences et études de cas sont donc indispensables pour convaincre les décideurs et familiariser les équipes techniques avec ces projets. Deux écoles rénovées sur la base du label BBC dans des communes de l'agglomération de Montpellier ont réduit leur consommation de 55 et 65 %. Ces premiers exemples donnent donc un signal très positif. Le projet ZEMedS permettrait donc de répondre à ces attentes au travers des guides techniques et financiers, des formations, des guides utilisateurs ou encore des cahiers des charges qui y seront développés.

Les sources de financements pour la rénovation d'un bâtiment public (une école en l'occurrence) varient en fonction des spécificités locales et nationales. Toutefois, en Catalogne, les travaux de rénovation et d'efficacité énergétique sont financés en grande partie par des fonds propres. Cette situation renforce la pression sur les collectivités locales, dont les ressources propres ont considérablement diminué ces dernières années. Les travaux de rénovation d'un bâtiment dépendent des types de priorités (sécurité, entretien, réaménagement des locaux, consommations d'énergie, accessibilité, etc.), mais surtout du budget et des moyens de financements existants. Aujourd'hui, la crise dans la plupart des pays méditerranéens a conduit à réduire considérablement la part d'auto-financement des collectivités, les budgets alloués étant réservés à couvrir uniquement les besoins urgents. Cette situation pousse à rechercher d'autres types de financements, tels que les fonds européens de développement régional (FEDER). Les fonds FEDER permettent effectivement de financer ce type de projet. Les objectifs prioritaires sont notamment fixés au travers des programmes opérationnels des Régions. Les coûts de construction d'une nouvelle école observés dans les 4 pays du projet se situent en général dans la même moyenne, à savoir 1300 – 1400€/m². En revanche, les coûts de la rénovation varient largement en fonction des mesures mises en œuvre : on ne trouve pas de valeur moyenne, même dans les autres pays.

Le climat de la plupart des régions méditerranéennes est caractérisé par des hivers relativement doux et des étés chauds. Malgré certaines différences, les régions caractérisées par un climat méditerranéen présentent des particularités communes : dans presque toutes les villes du littoral, la température moyenne minimale se situe entre 5 et 10 °C, la température moyenne maximale entre 27 et 34°C. Autre caractéristique du climat méditerranéen, plus la température de l'air est élevée, plus la température moyenne du mois le plus chaud fluctue. En outre, à l'intérieur des terres, le climat est plus rigoureux, avec des températures plus basses pendant l'hiver et des températures plus élevées en été.

Au cours des dernières décennies, la demande en refroidissement a considérablement augmenté dans les régions méditerranéennes, particulièrement dans les zones urbaines. Des simulations récentes faites par Météo France sur la base des scénarios du GIEC prévoient pour la fin du XXI^{ème} siècle, un réchauffement en toutes saisons, plus marqué l'été que l'hiver. Les simulations réalisées prévoient des températures plus élevées, surtout en été, et surtout dans le Sud sur le pourtour Méditerranéen : augmentation des températures comprise entre 1 et 2°C à l'horizon 2030, et jusqu'à 3,5°C en 2050. Les modèles climatiques prévoient aussi avec une augmentation très nette du nombre de canicules estivales en France. L'adaptation des

bâtiments à ces nouvelles conditions est à prendre en compte dans les projets de rénovation afin de garantir le confort des usagers.

Une approche globale de rénovation doit pouvoir concilier l'optimisation des coûts avec la recherche de la performance énergétique et la qualité environnementale dans les écoles. Le projet ZEMedS ouvre la voie aux rénovations globales et performantes des écoles, depuis les stratégies de sobriété et d'efficacité jusqu'aux énergies renouvelables, en passant par la gestion et la sensibilisation des usagers.