

**Appel à propositions
en vue d'expérimentations
Mars 2007**

PUCA

CQFD Logements optimisés: Coûts, Qualité, Fiabilité, Délais

Seconde session

**Remise des propositions :
15 juin 2007**

Technologie et construction
Innovier pour construire ensemble

Appel à propositions en vue d'expérimentations

CQFD

**Logements optimisés :
Coût, Qualité, Fiabilité, Délais**

Seconde session

Mars 2007

**Remise des propositions :
15 Juin 2007**

DGUHC/PUCA

Direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction

Plan urbanisme construction architecture

Grande Arche de la Défense

92055 la Défense cedex

Tél. 01 40 81 24 72

www.urbanisme.equipement.gouv.fr/puca

www.logement.gouv.fr

USH

Union sociale

pour l'habitat

14, rue Lord Byron

75008 Paris

Tél. 01 40 75 78 00

www.union-hlm.org

ANRU

Agence nationale pour

la rénovation urbaine

69 bis, rue de Vaugirard

75006 Paris

Tél. 01 53 63 55 00

www.renovation-urbaine.fr

Pour tout renseignement sur le programme CQFD :

Hervé Trancart, PUCA, *chargé de projets*

hervé.trancart@equipement.gouv.fr

Tél. 01 40 81 24 31

Christophe Perrocheau, PUCA, *chargé de communication*

christophe.perrocheau@i-carre.net

Tél. 01 40 81 24 33

CQFD

Logements optimisés : coûts, qualité, fiabilité, délais

Appel à propositions de modes constructifs innovants en vue d'expérimentations

Seconde session

Le contexte

Le Ministère de l'Emploi, de la Cohésion Sociale et du Logement (DGUIHC-PUCA), en partenariat avec l'ANRU et l'USH, lance la seconde session de l'appel à propositions sur le Logement optimisé CQFD, programme national de recherche, d'essai et d'expérimentation.

Cette seconde session s'inscrit dans le cadre général de l'appel à propositions de juillet 2005 dont l'objectif était de développer des modes constructifs innovants permettant d'atteindre un haut niveau de qualité de l'habitat, tout en garantissant la maîtrise des coûts de construction. L'appel à propositions insistait sur la nécessité d'ouvrir le champ des solutions techniques afin de construire en plus grand nombre et à un rythme de réalisation plus élevé.

D'où les quatre principaux objectifs de l'appel à proposition : coûts et qualité des logements; fiabilité du processus de conception et de construction; délais des réalisations.

Les procédés constructifs : maîtriser les coûts et la qualité, fiabiliser l'offre et raccourcir les délais

Si les principaux modes constructifs actuels assurent la qualité et la maîtrise des coûts des logements, ils doivent maintenant permettre de répondre rapidement à des situations dans lesquelles la question des délais devient déterminante.

Agir sur les délais amène à reconsidérer les modes constructifs par l'utilisation de composants à forte valeur ajoutée ou par assemblage de sous-ensembles finis ou modulaires ; par de nouvelles répartitions et intégrations entre structure et équipements-

finitions ; par un nouveau regard sur l'organisation des différents corps de métiers.

Les délais de construction proprement dits peuvent montrer des différences parfois considérables ; les temps de chantier peuvent, par exemple, s'exprimer en mois, semaines ou même ... en jours. C'est pourquoi il faudra optimiser les délais sur le cycle complet conception - fabrication des éléments de structure, des composants et équipements, et temps de chantier proprement dit (assemblage ou livraison de modules, par exemple).

Aussi les réponses pourront-elles concerner :

- **Les procédés « traditionnels »** : certains procédés de maçonnerie ou, plus généralement, de structure, utilisant de nouveaux matériaux ou composants, peuvent en effet s'avérer très performants en terme de délais. On insistera tout particulièrement sur l'organisation des chantiers : la gestion des interfaces entre corps d'état et la logistique (tous corps d'état) ; la formation des équipes et l'encadrement ; la préparation et le pilotage des chantiers ; mais aussi sur l'utilisation de produits finis à plus grande valeur ajoutée ou à qualités nouvelles, notamment, en termes de facilité-rapidité de mise en œuvre ; on insistera également sur l'accompagnement des produits par les industriels, leur agrément, ainsi que sur les problèmes d'entretien, de maintenance et de remplacement des produits.
- **Des procédés d'assemblage** : composants fabriqués en usine pouvant être assemblés sur place (par exemple, filière industrialisée ou procédés d'assemblage à sec). Dans les réponses, on insistera sur la manière de résoudre un certain nombre de points faibles de cette filière de construction comme l'acceptation « culturelle » (par les usagers ou les maîtres d'ouvrage), l'organisation des interventions des corps de métiers (qui doivent s'approprier des méthodes et modes opératoires différents), la formation des équipes et de l'encadrement, la logistique et les problèmes des délais de livraison, les problèmes de confort acoustique ou thermique, de résistance sismique, etc.
- **Les modules tridimensionnels** : blocs-composants fabriqués en usine, totalement terminés, y compris les aménagements intérieurs ou les équipements. Il peut s'agir de modules de salle de bain ou de cuisine,

des « pièces » d'un logement... dont on précisera bien les modes de livraison, d'assemblage sur le site, de raccordement. Les proposant devront insister sur l'acceptation sociale de ces procédés et leur capacité à offrir un aspect compatible avec la qualité architecturale et urbaine exigée des maîtres d'ouvrages et des usagers ; on précisera les capacités de production, les délais et aires de livraison, la qualification des équipes d'assemblage, les questions liées à la maintenance et l'entretien, etc.

Dans tous les cas, on cherchera à définir des procédés constructifs ouverts, qu'il s'agisse de procédés recourant à des composants industrialisés; de procédés d'assemblage ou de procédés tridimensionnels.

2006 : une première vague de propositions diversifiées

La première session a compté un nombre très important de réponses présentant des procédés constructifs diversifiés mais comportant des tendances communes, plus ou moins affirmées selon les procédés :

- une conception partagée ou concourante entre architecte, bureau d'étude, industriel ou entreprise. Les procédés présentés en première session indiquent une tendance à lier plus étroitement la conception technique et la conception architecturale ; à mieux articuler la conception du produit (usages, insertion urbaine, diversité) et la conception du mode constructif (systèmes ouverts ou flexibles).
- la recherche d'une optimisation globale par une meilleure intégration structure – équipements – finitions et par une approche déployée sur l'ensemble du cycle construction, fonctionnement (charges) et maintenance.
- des procédés adaptés à des séries de taille moyenne et présentant des capacités d'adaptabilité à des programmes d'habitats individuels ou collectifs; à des zones urbaines denses ou en périphérie, par exemple.

Lors de la première session, 16 procédés ont été retenus par le Jury ; ils peuvent aujourd'hui faire l'objet d'applications dans le cadre de protocoles d'expérimentation au sens de l'article 75 du Code des Marchés Publics. Ces

procédés sont présentés en détail sur le site internet du PUCA :

<http://rp.urbanisme.equipement.gouv.fr/puca/>

2007 : une seconde session pour encourager les modes constructifs ouverts

Les tendances encourageantes de la première vague d'appel à propositions (nombre important de réponses, diversité des modes constructifs présentés, performances élevées...) conduisent, pour cette seconde session, à mettre l'accent sur trois thèmes :

- l'innovation architecturale en interaction avec la conception des modes constructifs, ou plus précisément, la conception concourante, afin de développer des systèmes flexibles, ouverts, permettant des compositions architecturales variées, adaptables à des sites différents, offrant une certaine cohérence ou continuité entre individuel et collectif, pouvant présenter différentes solutions de façades...
- la qualité générale de l'habitat :
 - ✓ qualité et confort d'usage apportés par les espaces et équipements, prise en compte éventuelle de nouveaux usages et modes de vie,
 - ✓ niveau de performances techniques concourant à cette qualité, dans la mesure où ce niveau dépasse les obligations réglementaires,
 - ✓ niveau de qualité (des finitions, des traitements des fluides ...) que sont susceptibles d'offrir les diverses solutions, notamment industrialisées (soit par assemblage, soit par intégration des composants).
- la performance environnementale et énergétique. Les propositions devront viser la haute performance énergétique et indiquer clairement le niveau visé, par exemple, en termes de kWh/m²/an. Les propositions de procédés constructifs, devront démontrer leur capacité à intégrer des composants industrialisés et des équipements énergétiques performants. On insistera sur des points particuliers, tels les enveloppes et l'isolation (en justifiant bien le choix d'un type d'isolation par rapport à un autre); le

traitement des ponts thermiques ; les vitrages ; le chauffage-ventilation ; la possibilité d'intégrer des énergies renouvelables ; le confort d'hiver et d'été et notamment l'inertie/stockage de l'énergie; l'acoustique ...

Les propositions devront impérativement, comme pour la première session, présenter des systèmes constructifs complets, c'est-à-dire, structures, équipements, finitions.

Les critères d'examen des dossiers

Ne seront donc examinées que des solutions constructives complètes, depuis les procédés constructifs jusqu'à leur mise en œuvre, pour des constructions résidentielles individuelles ou collectives pouvant comporter des variantes (volumétrie / taille / équipement / prix), y compris dans les cas où le procédé technique ne constituerait qu'une partie de la solution. Les critères de sélection des propositions seront de trois types :

- des critères de type « quantitatif » : performances du procédé en termes de délais de réalisation, de coûts de construction, de niveau de performance en regard des règles applicables au logement social et en regard de la réglementation actuelle ; on insistera sur une mesure des performances en « coût global » ;
- des critères « qualitatifs » : qualité architecturale, qualité d'usage pour les habitants, qualité environnementale; à cet égard, les propositions insisteront tout particulièrement sur les innovations techniques envisagées afin d'atteindre la meilleure maîtrise énergétique possible dans les logements ;
- des critères socio-économiques : qualité des partenariats constitués pour l'expérimentation ou la phase de R&D, qualité de l'organisation de la phase travaux, efforts sur le développement des compétences et la formation des compagnons ou de l'encadrement, attention portée à l'amélioration des conditions de travail et de sécurité, logistique des chantiers.

Les objectifs

Coûts, Qualité, Fiabilité, Délais

Ce sont les critères essentiels de performances, tant du point de vue du « produit » (qualités, coûts usages de l'habitat) que du point de vue du « procédé constructif » (capacité à être

performant sur des opérations de moyenne série, selon des typologies diversifiées, avec des compositions variées ...).

Pour la constitution des dossiers, on prendra les éléments de référence suivants :

Coût

Les coûts relatifs aux projets seront exprimés dans l'unité suivante :

- euros hors taxe par m² de surface habitable (€HT/m²_{hab.})

Le coût de construction sera fourni pour deux situations de référence décrites avec précision :

1. maison individuelle (80 m² à titre indicatif)
2. immeuble R+3 (10-12 logements à titre indicatif)

Pour chacune de ces situations, il sera précisé ce qui est compris et non compris dans le coût indiqué (par exemple VRD, honoraires de conception).

Il est proposé au candidat de fournir les coûts pour des variantes de son choix, décrites avec précision. Il peut s'agir par exemple de :

- maisons individuelles en bande,
- 100 logements collectifs en un ou plusieurs sites,
- opération mixte individuel/collectif.

Qualité

Le candidat fournira tout élément relatif :

- à la conception technique en application des réglementations en vigueur (par exemple : référence de notes de calcul (thermique, acoustique, structure, ...), dispositions prises en application des règles d'accessibilité, ...),
- aux mesures prévues pour permettre la maîtrise des consommations et des coûts d'exploitation des logements,
- aux dispositions prises afin d'assurer la maintenance du bâtiment et de ses équipements,
- à la capacité d'évolution, d'adaptation des logements tout au long du cycle de vie,
- à la prise en compte des usages, de la possibilité de meubler, d'assurer le confort, de garantir une ambiance intérieure saine, ...

Fiabilité

Le candidat fournira des éléments relatifs :

- à sa capacité de production (actuelle et potentielle).

- au management de la qualité (par exemple mesures prises pour respecter la réglementation, pour garantir les approvisionnements critiques, ...)
- aux évaluations de performance du ou des procédés ou produits mis en œuvre (certificats, labels, ...)
- à la propriété intellectuelle associée au projet proposé (brevet, licence d'exploitation, ...)
- à des opérations récentes réalisées à partir des éléments proposés dans le dossier,
- à des opérations récentes réalisées par l'équipe candidate.

Délai

Point de départ : ordre de service travaux logements

Point d'arrivée : réception des logements

Le délai sera fourni pour les situations (références et variantes) prises en compte à la rubrique « coût ».

Suivant la nature du procédé (industriel ou traditionnel), il est demandé au candidat de préciser la durée des principales phases et des tâches qu'elles recouvrent. A cette fin, il est proposé au candidat de se référer aux phases et tâches suivantes qu'il pourra adapter si besoin.

Procédé industriel

- **Phase conception** : études
- **Phase usine** : approvisionnements / fabrication
- **Phase chantier** : adaptation au sol / transport et montage / finitions (intérieures/extérieures) / VRD et aménagements extérieurs / raccordements

Procédé traditionnel

- **Phase conception** : études
- **Phase chantier** : préparation-accessibilité-installation / adaptation au sol / structure / clos-couvert / S-O et équipements / finitions / VRD et aménagements extérieurs / raccordements

Les propositions

Les réponses à cet appel à proposition en vue d'expérimentation proviendront de préférence d'équipes complètes, intégrant des compétences de conception, d'étude (de

structure ou thermique ...), de fabrication et de mise en œuvre.

L'équipe peut être juridiquement intégrée au sein d'une même entité ou réunie sous forme de groupement. En ce cas, on indiquera qu'il existe un accord de partenariat (qui peut être tenu confidentiel) entre ces entités pour les réalisations qui se feraient sous label CQFD et on indiquera bien le mandataire du groupement. On indiquera s'il existe un brevet ou une propriété intellectuelle sur le procédé.

Les propositions retenues dans le cadre de cet Appel à propositions devront faire l'objet de réalisations expérimentales. Celles-ci se feront à l'initiative de maîtres d'ouvrages, dans le cadre d'un protocole d'expérimentation.

Selon les cas de figure, les maîtres d'ouvrage devront appliquer la procédure qui leur semble la plus appropriée. Cependant, dans tous les cas, les procédés retenus par le jury de l'appel à proposition entreront dans le champ de l'application de l'article 75 du Code des Marchés Publics.

Art 75 du CMP : *Les pouvoirs adjudicateurs qui réalisent des ouvrages qui ont pour objet de vérifier la pertinence, sur un nombre limité de réalisations, des projets retenus par l'Etat dans le cadre d'un programme public national de recherche, d'essai et d'expérimentation, peuvent passer, pour leur réalisation des marchés de maîtrise d'œuvre ou de travaux, au terme d'une procédure de mise en concurrence conforme au présent code, limitée à des opérateurs économiques choisis parmi ceux dont les projets auront été sélectionnés par le jury du programme national, après publication d'un avis d'appel public à la concurrence. Un protocole d'expérimentation est passé entre le pouvoir adjudicateur et l'organisme public responsable du programme national.*

Constitution des dossiers

Les propositions devront être adressées au PUCA par courrier au plus tard le **15 juin 2007** (cachet de la poste faisant foi). Le proposant enverra le dossier en **cinq** exemplaires « papier » **accompagnés impérativement de cinq versions électroniques** sous forme de Cd-Rom contenant au maximum **3** fichiers PDF non verrouillés et sans mot de passe, à l'attention de :

Le dossier sera constitué comme suit (30 pages maximum, possibilité de joindre des annexes) au format A4 pour les textes et A3 pour les documents graphiques.

1. Une fiche-résumé OBLIGATOIRE en une page de la proposition où doivent figurer :

- le titre de la proposition
- une présentation succincte du procédé constructif proposé
- un récapitulatif des performances du procédé constructif en individuel et/ou en collectif décliné selon les indicateurs suivants : coût € HT/m²_{hab}¹ ; délai ; capacité de production annuelle ; couverture territoriale
- le nom, l'adresse, le téléphone, l'adresse électronique et la qualité du mandataire de la proposition
- Les nom et qualité des autres membres de l'équipe

2. Un sous-dossier sujet déclinant les points suivants (26 pages maximum) :

- un descriptif technique du procédé constructif et de ses principales caractéristiques
- le type d'opération sur lequel le procédé est applicable : individuel et/ou collectif ; quelle taille optimale ; quelle situation urbaine ; quelle couverture territoriale
- une présentation des performances en termes de coût, de qualité, de fiabilité et de délais par rapport aux attendus de l'appel à propositions (se référer au chapitre « Les objectifs Coûts, Qualité, Fiabilité, Délais »)
- les documents graphiques supports (schémas, photos, descriptifs détaillés des points singuliers)

3. Un sous-dossier équipe faisant état des points suivants (3 pages maximum) :

- indication des partenaires : dénomination, adresse postale et électronique, téléphone,

désignation du mandataire ; titre et qualité de chacun des membres

- références des membres de l'équipe.
- forme juridique de l'équipe et accords de partenariats éventuels entre ses membres (se référer au chapitre « Les propositions »)
- désignation du détenteur éventuel d'un brevet ou d'une propriété intellectuelle (se référer au chapitre « Les propositions »)

Calendrier

Première phase : l'appel à propositions – seconde session CQFD

Lancement de l'appel à proposition : 15 mars 2007

Date-limite de dépôt des propositions : 15 juin 2007

Expertises : juillet – août 2007

Jury et proclamation des résultats : octobre 2007

Seconde phase : le montage des opérations expérimentales

Durée du programme : l'appel à proposition pour le Logement Optimisé CQFD (1^{ère} et 2^{ème} session) s'inscrit dans les programmes nationaux de recherche, d'essai et d'expérimentation du PUCA approuvés pour la période 2007-2012.

Les demandes éventuelles de renseignements devront être transmises par courrier électronique à :

christophe.perrocheau@i-carre.net

¹ Les coûts et délais annoncés doivent se baser sur les opérations de référence décrites au chapitre « les objectifs Coûts, Qualité, Fiabilité, Délais »

Le plan | urbanisme | construction | architecture | PUCA depuis sa création en 1998, développe à la fois des programmes de recherche incitative, des actions d'expérimentation et apporte son soutien à l'innovation et à la valorisation scientifique et technique dans les domaines de l'aménagement des territoires, de l'habitat, de la construction et de la conception architecturale et urbaine.

Organisé selon quatre grands départements de capitalisation des connaissances : **Sociétés urbaines et habitat** traite des politiques urbaines dans leurs fondements socio-économiques ; **Territoires et aménagement** s'intéresse aux enjeux du développement urbain durable et de la planification ; **Villes et architecture** répond aux enjeux de qualité des réalisations architecturales et urbaines ; **Technologies et construction** couvre les champs de l'innovation dans le domaine du bâtiment ; le PUCA développe une recherche finalisée autour de plusieurs programmes : La ville pour tous | Se loger, habiter | L'Europe et la recherche urbaine | Organiser les territoires | Le renouvellement urbain | Le futur de l'habitat | Innover pour construire ensemble | Énergie dans le bâtiment : PREBAT, et d'ateliers thématiques assurant des transversalités entre programmes sous forme de rencontres entre chercheurs et acteurs, décideurs publics ou représentants des milieux professionnels, ainsi que des programmes d'appui :

- actions régionales pour lesquelles le PUCA a suscité l'émergence de pôles régionaux d'échange sur le développement et l'aménagement des territoires
- actions internationales dont l'European, programme européen de concours d'idées entre jeunes architectes
- actions vers les professionnels
- actions de valorisation et de diffusion-communication des résultats de ses travaux.

plan urbanisme construction architecture

► **Sociétés urbaines et habitat**

La ville pour tous
Cultures urbaines et espaces publics
Défis de la citoyenneté urbaine
Emploi, insertion, discriminations
Mobilités et territoires urbains
Polarisation sociale de l'urbain et services publics
Rénovation urbaine et mixité sociale
Se loger, habiter
Accès au logement
Habitat et vie urbaine
Patrimoine et retraites
Socio-économie de l'habitat
Trajectoires résidentielles
L'Europe et la recherche urbaine

► **Territoires et aménagement**

Organiser les territoires
Organisation de l'espace urbain et dynamiques économiques
Politiques territoriales et développement durable
Plate-forme internationale d'échanges sur les territoires
Ville et aménagement
Le renouvellement urbain
Démolition et recomposition des quartiers
Insécurité et violences urbaines
Renouvellement urbain et environnement
Rénovation urbaine et stationnement

► **Villes et architecture**

Le futur de l'habitat
Activités d'experts et coopérations interprofessionnelles
Échelle et temporalités des projets urbains
Futur de l'habitat
Habitat pluriel : densité, urbanité, intimité
Innovations urbaines
Maison individuelle, architecture, urbanité
Métiers de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre
Quartiers durables

► **Technologies et construction**

Innover pour construire ensemble
Chantiers rapides CQFD
Nouvelles technologies et construction
Observatoire de la démarche HQE
Palmarès de l'innovation
Villas urbaines durables
Énergie dans le bâtiment : PREBAT
Bâtiment 2010
Concevoir et construire pour l'existant

PUCA - plan urbanisme construction architecture

Grande Arche de la Défense - Paroi Sud
92055 La Défense cedex
tél. 01 40 81 24 72 - fax 01 40 81 63 78
www.urbanisme.equipement.gouv.fr/puca