



PARTIE 2

***MISE EN ŒUVRE DES ACTIVITÉS DE
CONSTRUCTION***

1. ÉTUDE DES BESOINS ET DE FAISABILITÉ

1.1. Phase de démarrage du projet

Lors de la phase de démarrage, l'équipe de projet nouvellement constituée veillera à visiter le ou les sites identifiés et à analyser le budget au regard du programme prévu ainsi que des standards de construction retenus. De plus, il vérifiera que les données du DTF sont toujours d'actualité, quitte à adapter les activités de construction envisagées en fonction de nouveaux désidératas du partenaire ou de l'évolution du contexte.

Une étude prospective auprès de quelques bureaux d'architecture, entreprises locales et fournisseurs de matériaux sera également utile pour collecter divers renseignements tels que : les capacités de travail, le niveau de compétence via l'analyse des références des acteurs, les coûts de prestation (études et travaux) ainsi que des matériaux afin de définir une estimation du coût au mètre carré pour une réhabilitation lourde et pour une nouvelle construction selon les standards du projet. Sur base de ces informations et celles d'autres sources (autres projets CTB, UE, BM, ONG...), le projet vérifiera le prix par m² pour les nouvelles constructions et pour les réhabilitations proposées dans le DTF.

Cette prospection permettra également d'évaluer l'intérêt du secteur privé pour l'exécution des futures interventions du projet.

Lors d'un tel exercice, le projet veillera au respect des principes de concurrence, de transparence et d'égalité des soumissionnaires, en évitant de favoriser l'un ou l'autre acteur par la divulgation d'informations particulières ou par une distorsion ultérieure d'un marché en introduisant des caractéristiques spécifiques à un soumissionnaire potentiel dans le CSC.

1.2. Éléments intervenants dans la conception architecturale

1.2.1. Programmation

La programmation appelle à une synergie entre l'organisation du bâtiment et la philosophie qui accompagnera son utilisation. Ainsi, par exemple, la conception d'une école doit être en phase avec la forme de pédagogie qui y sera appliquée.

Les points d'attention à ce stade se porteront sur les points suivants :

- l'agencement entre les espaces et les fonctions qu'ils abriteront et les différents types de circulation (des personnes – internes et externes – et des biens) ;
- le confort des usagers – température ambiante, niveau hydrométrique, acoustique, l'éclairage naturel et artificiel... en tenant compte à la fois du code des bonnes pratiques et du mode de vie local, mais également de l'impact des matériaux choisis sur ces aspects (certains matériaux pouvant atténuer ou renforcer les problèmes thermiques, d'humidité ou de production de poussières) ;
- les aspects liés à la sécurité : risques d'incendie (largeur de portes et couloirs en fonction du nombre d'usagers, issues de secours...), de vol ou risques naturels (inondations, séisme, tornades...);
- les contraintes topographiques (respect de la déclivité du terrain) et climatiques (orientation par rapport au soleil et aux vents dominants, protection solaire, aux pluies et aux vents, hydrométrie, exposition aux poussières, différences thermiques suivant les saisons et entre la nuit et le jour...) influenceront sur l'implantation du bâtiment, sa forme, son isolation, ses

équipements passifs (brise-soleil, cheminée solaire, systèmes de ventilation naturelle...) ou actifs (air conditionné, chauffage, éclairage artificiel...);

- l'intégration de la dimension du genre. Elle inclut par exemple l'intégration des personnes à mobilité réduite ou la place de la femme dans la société (voir normes et documents divers sur le sujet);
- l'intégration typologique au contexte culturel local et la prise en compte des habitudes culturelles dans l'usage des espaces;
- les contraintes liées à la gestion et la maintenance (sensibilisation à la problématique, disponibilité technique et de moyens);
- les questions environnementales à la fois lors du chantier et durant l'utilisation du bâtiment :
 - la gestion des déchets, les risques d'érosion, de production de poussières, causés par le chantier;
 - l'orientation du bâtiment et son exposition, son accessibilité, la gestion de l'eau y compris les eaux usées, les matériaux utilisés (en privilégiant les matériaux locaux ou recyclés lorsque cela est possible), la gestion des déchets, la prévention des pollutions;
 - l'impact tant sur la faune que sur la flore, la préservation de l'écosystème local, en ce compris les arbres remarquables présents sur le site;
 - les aspects liés aux changements climatiques devraient également être pris en compte à ce stade (changement des rythmes hydrologiques, îlots de chaleur...);
 - les sources d'énergie utilisées, l'efficacité énergétique du bâtiment et l'utilisation des énergies renouvelables. (Pour aller plus loin dans ces deux derniers domaines, lire « **Development, a matter of energy. Promoting renewable solutions** », CTB (2012), disponible sur www.btcctb.org, uniquement en anglais).

Tant la programmation (nombre de pièces, surface, fonctions à pourvoir...) que le choix du type d'équipement à fournir doivent se faire en concertation avec le futur destinataire, tout en veillant à un contrôle professionnel externe avisé, afin de se prémunir de certaines demandes excessives, inutiles, des sur/sous dimensionnement ou des oublis. Il sera intéressant de demander aux utilisateurs du service leurs idées pour le bon fonctionnement architectural de leurs services, car ils sont parfois mieux avisés que leurs supérieurs hiérarchiques.

Il sera utile de vérifier l'existence de plans standards de bâtiments (école primaire, dispensaire, hôpital de district) au niveau du ministère et voir s'ils correspondent bien à la demande et tiennent compte des normes désirées telles le confort thermique ou l'efficacité énergétique. Rappelons ici que s'il est question d'alignement avec la politique nationale et ses standards, cet alignement devra être critique.

Le programme architectural permettra aux bureaux d'études soumissionnaires d'apprécier l'étendue des travaux à mettre en œuvre et donc les moyens qu'ils devront mettre à disposition pour exécuter le contrat. Il est du reste plus aisé de surestimer les travaux à mettre en œuvre, quitte à en abaisser le volume lors de l'APS, que d'être contraint par la suite de répondre à de nouvelles demandes alors que le budget fait défaut.

Le programme doit comprendre :

- la liste des services nécessaires : bureaux, blocs opératoires, classes, tribunaux, dortoirs, salles de réunion, entrepôt d'archives, secrétariat... ;
- le nombre de personnes, de lits, d'élèves ou de spectateurs qu'accueille chaque pièce. Sur cette base calculer les sanitaires nécessaires ;
- l'identification des locaux devant inclure des équipements spécifiques (comme par exemple une salle de radiologie ou multimédia), la puissance électrique nécessaire et l'encombrement de la machine, le nombre de prises de courant pour le fonctionnement du service, les points d'eau nécessaires... ;
- le nombre de m² de construction souhaité, par exemple : 9 m² pour un bureau de secrétaire ; 16 m² pour celui d'un directeur ; 1.5 m² par élève pour les classes ; 4 m² pour un lit d'hospitalisation (auquel il faut ajouter les espaces de dégagement pour sortir et entrer dans la chambre avec le lit) ; 1 m² par personne pour une salle d'audience... Les ministères disposent parfois de normes propres. Dans le cas contraire, il sera possible de se référer au « NEUFERT » (éditions aROOTS) ;
- le fonctionnement du bâtiment et les interactions entre les différents services comme par exemple :
 - pour un hôpital, le pavillon de chirurgie doit être proche du bloc opératoire, dans lequel il faut séparer la circulation du matériel propre de la salle, ou prévoir un service de consultation ambulatoire à l'entrée de l'hôpital ;
 - pour un palais de justice, il conviendra de définir les zones accessibles au public et celles limitées à l'activité judiciaire. La pièce de détention des prisonniers sera ainsi sécurisée en étant placée à proximité de la salle d'audience. Son accès ne croisera pas le flux du public ;
 - pour une école, les sanitaires ne seront pas éloignés de la cour de récréation et des salles de classes tout en étant positionnés dans un endroit discret en dehors de l'axe des vents dominants. Un point d'attention sera porté à l'accès des filles aux sanitaires ;
 - pour des infrastructures agricoles, la zone de séchage de denrées doit être proche du bâtiment de stockage...
- la circulation interne dans le bâtiment, qui représente au minimum 20 % de la surface utile ;
- les services connexes : incinérateur, cuisine, passage couvert entre bâtiments, accès aux personnes à mobilité réduite, parking, aménagement des abords...

1.2.2. Site d'implantation

Différents éléments propres au terrain doivent être vérifiés auprès de l'administration locale, le voisinage, le partenaire ou d'autres organisations travaillant dans la localité. Elles interviendront directement dans la conception du projet. Il s'agit de :

- l'accessibilité physique du terrain (route, chemin, train...) et sa proximité par rapport au public cible, d'une part, et au service supérieur de référence, d'autre part (par exemple hôpital de district, école secondaire...);
- l'écosystème du terrain (présence d'espèces remarquables), la géologie (contraintes géotechniques telles que portance et stabilité) et la topographie (présence de risques d'érosion ou d'inondation) et les risques de surcoûts liés à la nature du relief et du sous-sol. Pensons par exemple aux Wadi dans les zones désertiques, ces lits de rivières asséchées durant la plupart de l'année peuvent se révéler dangereux en saison des pluies ;
- les contraintes pouvant influencer sur l'implantation des bâtiments, comme l'ensoleillement et l'exposition aux vents dominants – y compris les occultations possibles (ombrage, ou effet de goulot dû aux bâtiments avoisinants ou à la végétation) – et d'éventuelles nuisances olfactives ou sonores dues au voisinage. Il s'agira ici de penser à toutes les nuisances potentielles subies, mais également celles qui seront émises par le bâtiment ;
- l'accessibilité à l'eau courante, à l'électricité, à la téléphonie (y compris internet) et au réseau d'égout (notamment dans le cas d'hôpitaux). Suivant l'absence de l'un ou de l'autre, il faudra tenir compte du surcoût pour pallier ce manquement, voire envisager un autre emplacement.

Les titres de propriété devront être également vérifiés. Lorsque l'administration choisit d'utiliser un terrain appartenant à un particulier, il conviendra de vérifier que les démarches d'expropriation à charge du partenaire soient correctement appliquées pour que le propriétaire ne soit pas lésé. Les standards de la Banque mondiale sont à cet égard une bonne base de référence qu'il conviendrait de mentionner dans le DTF. Enfin, il conviendra, dans les zones urbaines, de vérifier les plans de secteurs et d'occupation des sols, quand ils existent, pour vérifier leur conformité avec la fonctionnalité du bâtiment envisagé et sa typologie.

1.2.3. *Choix de techniques et standards de construction*

La définition des standards et des options techniques de construction se fera au préalable ou lors des échanges avec le bureau d'architecte et le partenaire durant la phase de conception. Ils portent sur une série de points listés ici de façon non exhaustive.

1. L'incidence du sol sur la structure du bâtiment

Le type de sol aura une incidence importante sur le budget et le choix du type de fondation, voire la technique de construction, soit :

- *sol dit « normal - portance de 1 kg/cm² »* : la structure du bâtiment sera légère, ne devant supporter que les effets propres au bâtiment (poids, vent...);
- *sol dit « argile gonflante »* (sol généralement crevassé en saison sèche) : la structure doit, en plus des effets propres au bâtiment, supporter les effets du sol sur le bâtiment (gonflement et rétraction). Il faudra chercher en profondeur le bon sol pour y poser les fondations ;
- *sol dit « marécageux » (gorgé d'eau)* : la structure sera alors conçue sur pilotis afin d'aller chercher en profondeur un sol suffisamment résistant pour poser les fondations. La méthodologie de construction est compliquée et plus onéreuse, sans oublier les risques de santé publique dus à la présence éventuelle de nuisibles, comme les moustiques ;
- *zone sismique* : la structure doit, en plus des effets propres au bâtiment, supporter les effets du sol (tremblements, poussées multidirectionnelles) sur le bâtiment. Les fondations et la

structure doivent être conçues pour supporter de fortes poussées et donc être surdimensionnées, les risques de dommages au bâtiment n'étant jamais nuls en cas de séisme de moyenne et forte amplitude⁵.

2. La structure du bâtiment

Le choix du type de structure se fait en collaboration avec le partenaire. On distingue :

- les fondations classiques filantes avec murs portants, et linteaux (en bois, métalliques ou en béton) à chaque passage de portes ou de fenêtres ;
- les fondations classiques isolées avec une ossature en béton et remplissage de maçonnerie non portante. Ce type de structure est très souvent utilisé et normalement bien connu des bureaux d'architecture ou d'ingénierie locaux.
- Bâtiments à étages : ils ont l'avantage de ne disposer que d'une toiture limitée pour le nombre de m² utile couvert et de nécessiter un terrain de surface réduite, mais les fondations et la structure seront plus importantes (poids propre, poussée du vent...) que pour un bâtiment de rez-de-chaussée.
- Il peut arriver que le partenaire demande de concevoir un bâtiment permettant d'accueillir dans le futur de nouveaux étages. Ce type de conception pose question, car il demande un renforcement important des fondations et de la structure du bâtiment sans avoir la certitude que les étages supérieurs seront construits. L'argent investi dans les fondations n'est plus disponible pour d'autres activités immédiates, telles que l'aménagement du terrain ou une meilleure finition.

Construction sur pilotis : ce type de construction permet une bonne ventilation naturelle, limite le risque d'inondation et le passage en apparent des conduites d'eau et d'électricité sous la dalle, ce qui facilite la maintenance. De plus, en saison sèche, elle permet des activités extérieures couvertes. L'inconvénient majeur reste son coût.

3. La composition des murs

Ils peuvent être faits de différents matériaux : brique cuite, parpaing (bloc de béton), bois, brique en terre comprimée stabilisée (BTCS) ou en adobe (terre façonnée et simplement séchée). En plus de la résistance et de la maintenance, la composante environnementale a son importance dans le choix du matériau. La brique cuite demande bien souvent l'apport de bois pour la cuisson (four souvent à faible rendement exigeant beaucoup de bois). Le parpaing nécessite beaucoup de ciment. Les BTCS requièrent quant à elles une presse (manuelle ou hydraulique). Les briques en terre crue (autobloquantes ou non) à presse manuelle sont les plus naturelles, mais demandent une conception et une mise en œuvre particulières (protection renforcée contre l'humidité avec toiture débordante et soubassement). Avant d'utiliser ce type de matériaux, il conviendra de s'enquérir de l'existence du savoir-faire au niveau local. La CTB a quelques expériences positives avec les BTCS, en RDC, au Burundi et au Rwanda. Des informations complémentaires sont disponibles auprès de la cellule

⁵Rappel de quelques principes de base de construction en zone sismique (Norme française PS 92) :

1. L'implantation des bâtiments veille à éviter les buttes, une couche superficielle meuble, la proximité d'une faille active ou d'un couloir d'éboulement.
2. Les matériaux de construction doivent être de bonne résistance mécanique. On veillera particulièrement à la qualité des briques et des bétons.
3. Les ossatures du type poteaux/poutres avec remplissage en briques sont à proscrire, car plus vulnérables.
4. Choisir des formes aussi simples, symétriques et régulières que possible. Fractionner les formes complexes par des joints parasismiques. Les grands percements et porte à faux sont à proscrire.
5. Assurer une bonne continuité mécanique horizontale et verticale des armatures de béton. Veillez au double chaînage et au contreventement afin d'assurer une bonne solidarité entre tous les éléments de la structure.
6. Les fondations superficielles doivent être reliées entre elles.
7. Baies et ouvertures doivent être pourvues d'un encadrement (béton armé, bois ou métal).

Infrastructure au siège à Bruxelles.

4. Le type de toiture

La toiture plate en béton armé nécessite une étanchéité bitumineuse de type « roofing » coûteuse, mais d'une bonne durée de vie (estimée à 40 ans), à condition que le matériau soit de qualité, correctement placé et bien protégé des UV et des vents violents (en plaçant par exemple une couche de gravier comme ballast). Ce type de toiture offre un bon confort acoustique et thermique acceptable.

La toiture pentue en tôle est moins onéreuse que la plate, mais offre l'inconvénient du bruit en cas de pluie et de la surchauffe (penser dans ce cas à placer des faux plafonds bien ventilés). On préférera les bacs alu-zinc aux tôles galvanisées (durée de vie plus grande). Les toitures à plus de deux pentes sont à éviter, car elles sont difficiles à placer, fragiles au droit des raccords et nécessitent donc plus d'entretien.

Les charpentes peuvent être en bois ou métalliques. L'option métallique est en général préférée pour sa durabilité, le bois n'étant pas toujours bien séché. Mais il faudra veiller à l'application correcte et uniforme d'une peinture antirouille (deux couches au moins) sur toutes les parties des profilés.

Pour prévenir l'invasion de chauves-souris, l'utilisation de tôles translucides est intéressante pour la lumière qu'elle apporte dans la soupente. On veillera alors à ce que les tôles galvanisées recouvrent les tôles translucides et non le contraire (sinon, la tôle translucide au droit des joints noircit sous l'effet de la chaleur du soleil). Une ventilation naturelle de la toiture est également souhaitée, veillant à limiter l'accès des animaux nuisibles (rongeurs et insectes).

Dans les pays chauds et pluvieux, une toiture largement débordante sera préconisée, car assurant une meilleure protection contre la pluie et le soleil des murs et fenêtres. Cette solution est obligatoire lorsque le mur est en BTCS, la terre crue ne supportant pas l'exposition à la pluie de longue durée. Dans tous les cas, une ventilation généreuse de la toiture assurera une température plus agréable dans le bâtiment.

L'utilisation de gouttières permet d'éviter les érosions aux bas des murs et de collecter l'eau dans des réservoirs en saison des pluies. Les réservoirs en béton sont préférables à ceux en plastique, car ils permettent de réduire l'acidité de l'eau de pluie (prévoir une fermeture étanche pour éviter les larves de moustique).

5. Les finitions

Les menuiseries sont généralement métalliques ou en bois, selon la disponibilité de la matière première et la qualification de la main-d'œuvre locale. Pour éviter la poussière dans des services techniques particuliers (type bloc opératoire, laboratoire...) ou prestigieux, penser à l'utilisation de châssis en aluminium ou de type PVC qui sont plus onéreux mais plus hermétiques.

Plus les serrures de portes ou de fenêtres seront de qualité et de marques reconnues (attention à ne pas mentionner de marque dans le cahier des charges), plus elles risquent d'être chères, mais elles demanderont moins de réparations. Penser à utiliser des pattes à cadenas pour les services qui le nécessitent (salles de classe, salles d'hospitalisation, stockages, ateliers) ou des verrous simples et solides pour les portes de douches ou toilettes et pour les fenêtres. Pour les locaux sensibles, prévoir des grilles de sécurité.

Les revêtements de sol peuvent être de différents types : chape en ciment, peinture époxy sur chape, chapes bouchardées, granitos (petits morceaux de pierre incorporés dans le mortier qui est lui-même poncé sur place), carrelage, parquet en bois, linoléums, marbre... les prix sont évidemment fonction

de la qualité du revêtement choisi.

Les revêtements de mur sont souvent des enduits peints (prévoir une peinture à l'huile jusqu'à hauteur de porte, et à l'eau pour la partie supérieure). Cette façon de procéder demande une maintenance régulière (repeindre tous les 3 à 5 ans). On peut penser à la brique apparente (à condition qu'elle soit de qualité et que l'appareillage soit régulier) ou un enduit cimenté projeté qui ne demandent aucun entretien. Pour les services techniques (laboratoire, bloc opératoire, cuisine...), on prévoit généralement des carreaux de faïence.

Les revêtements de sols et de murs d'un bloc opératoire exigent une hygiène optimale. Les bactéries ont très peu de prise sur les carreaux de faïence, mais s'accrochent plus facilement dans les joints entre les carreaux. On veillera donc à utiliser des carreaux de la plus grande taille possible. On peut penser également à l'utilisation de peinture type « époxy » sur laquelle les microbes ne peuvent presque plus se fixer. Cette peinture est assez onéreuse et doit être remplacée tous les 6 à 10 ans selon l'usage.

Les faux plafonds peuvent être en bois, en bacs alu-zinc ou type plaque de plâtre. Les bacs alu-zinc ne demandent pas de maintenance. En général, on les choisit pour les services administratifs, les services n'acceptant pas de poussière ou les bâtiments de prestige. Prévoir une trappe de visite des charpentes et limiter l'accès des animaux dans le faux plafond en obstruant tous les accès (par exemple en utilisant des grillages) tout en assurant une bonne ventilation.

Pour prévenir l'invasion de termites, utiliser la menuiserie métallique ou le bois très dur (type rouge, Azobé, Ekky, Afzélia source SKAT). On veillera à l'origine de ces essences, en privilégiant l'emploi de bois certifié. Dans tous les cas, on veillera à peindre les parties en bois du bâtiment (portes, fenêtres, charpentes...) avec un produit de protection antitermite ou antivermine en portant attention à la toxicité de ces produits tant durant la mise en œuvre qu'à l'usage. Pour les portes d'un bloc sanitaire, on peut prévoir des chambranles métalliques et une porte en bois, mais il y aura un espace entre le sol et la porte d'au moins 15 cm (pour éviter l'accès direct des termites).

6. Installations sanitaires

L'installation sanitaire doit allier confort, coutume locale, hygiène et maintenance. Ainsi, on songera à des toilettes turques dans un hôpital de brousse plutôt qu'à des toilettes anglaises que l'on réservera à la direction d'un ministère, par exemple. On vérifiera avec l'utilisateur si la quantité et la pression d'eau sont suffisantes pour les besoins de l'établissement. Dans tous les cas, il conviendra de prévoir des équipements robustes, de marques reconnues (attention à ne pas mentionner de marques dans le cahier des charges) sur le marché et disposant de pièces détachées localement.

Les portes des blocs sanitaires (douches et toilettes) étant soumises à de forts taux d'humidité, il sera utile de protéger au moins le bas avec une peinture de type « goudron ».

En ce qui concerne les blocs toilettes, un système simple d'utilisation et facile à entretenir en cas de mauvaise utilisation est à privilégier. On prévoira, par exemple, un conduit (caniveau) sous la batterie de toilettes avec un regard d'accès extérieur de chaque côté du bâtiment. La construction de latrines sèches ou à eau doit être réalisée à minimum trente (30) mètres d'un point d'eau potable. Les toilettes sèches ont le mérite d'être écologiques si elles sont correctement utilisées. Si elles ne font pas « modernes », elles sont le plus souvent les mieux adaptées aux us et coutumes des zones reculées.

Pour approfondir ce sujet : Sustainable Samtation Alliance: ([www:Susana.org](http://www.Susana.org))

7. Installations électriques

La composante sécurité joue ici un rôle crucial. Un Tableau général de basse tension (TGBT) pour

l'ensemble de l'établissement sera nécessaire. Ce tableau permet de recevoir le courant du fournisseur d'électricité et de le dispatcher dans l'établissement. Il comprend, entre autres, les différentiels et fusibles pour chaque circuit dans l'enceinte de l'établissement, la mise à la terre pour chaque circuit et un éventuel transformateur. Au niveau de chaque bâtiment, un coffret divisionnaire est à prévoir avec les différentiels et fusibles d'où partent les circuits d'alimentation. Il conviendra de séparer le circuit d'alimentation des lampes et celui des prises de courant (maximum six éléments par circuit), en disposant de circuits distincts pour les pièces d'eau.

Dans le bâtiment, les circuits d'alimentation peuvent être apparents ou encastrés. Le circuit encastré permet de cacher les fils électriques et donc de les protéger des usagers du bâtiment. Le circuit apparent permet de visualiser les fils et d'intervenir plus facilement en cas de panne. L'étude du circuit électrique d'un établissement doit se faire par un professionnel.

Une attention sera portée à l'éclairage des zones extérieures, en tenant compte à la fois du confort des usagers, des risques de vandalisme et de la sécurité.

8. Gestion des déchets solides et liquides

La gestion des déchets solides est un aspect souvent négligé lors de la conception d'un bâtiment. Quelques recommandations peuvent être faites à ce stade :

- mener une réflexion globale au niveau du site sur la gestion, le recyclage et le traitement des déchets en prévoyant, si nécessaire, un aménagement spécial à cet effet incluant une fosse, une zone de compostage, voire un incinérateur. Ainsi, par exemple, des poubelles en dur (pour éviter le vandalisme) seront prévues (béton, métal ou autres) le long des espaces publics. Les futurs utilisateurs devront être sensibilisés à la question et être accompagnés dans la gestion des futurs équipements offerts ;
- développer la gestion des excréments en pensant à leur traitement, voire leur valorisation via l'assainissement écologique et l'emploi de toilettes sèches (engrais agricole) ou le biométhane. Une attention particulière sera portée à ce point en milieu hospitalier, en pensant au traitement de l'urine et des fèces porteurs de germes ;
- le système biogaz peut ainsi être utilisé pour des établissements comme les écoles avec internat, les hôpitaux de grosse capacité, les projets agricoles ou les projets d'aménagement de quartiers (habitations). Les expériences pilotes de la GIZ au Rwanda, notamment, sont à cet égard de bonnes sources d'inspiration. Le principe est de produire du gaz méthane à partir de la fermentation des excréments ou des déchets organiques. Une telle approche permet, par exemple, à l'établissement de ne plus devoir acheter du combustible (bois) pour préparer les repas. Ce système demande une maintenance importante. Avant de se lancer dans ce type de technologie, il faut être sûr de l'existence de la compétence dans le pays ou la sous-région ;
- les technologies actuelles offrent une large palette de systèmes de traitement des eaux usées. Il conviendra de faire un choix en fonction du niveau de pollution, des compétences et moyens disponibles mais également des surfaces utilisables et des conditions climatiques. Les eaux sortantes du système ne sont jamais potables, mais peuvent être utilisées pour l'irrigation ou le nettoyage. Moyennant un système de pompe et de réservoir, elles peuvent aussi être réutilisées dans les endroits arides dans les chasses de toilettes (en milieu hospitalier, une chloration est indispensable).

9. Production d'énergie

La production d'énergie thermique solaire (production d'eau chaude) est de plus en plus utilisée. Les

équipements sont bon marché et le bien-être des occupants du bâtiment est ainsi amélioré avec des frais de gestion moindres.

L'utilisation de panneaux solaires photovoltaïques (PV) est une bonne alternative pour la production locale d'électricité dans les pays où l'ensoleillement est bon et l'électricité chère. Un tel système est d'abord à envisager dans les zones non connectées au réseau électrique, ou si celui-ci est défectueux et irrégulier. Il est composé de PV, d'un convertisseur de courant et de batteries (si le système n'est pas raccordé au réseau). Dans ce cas, il conviendra de choisir des batteries ne nécessitant pas d'entretien et ayant une durée de vie d'environ 7 ans. Il conviendra de prévoir dès le départ le financement du remplacement des batteries en fin de vie et leur recyclage. Le dimensionnement des panneaux et des batteries se calcule en additionnant la puissance que consomment tous les équipements électriques du bâtiment (ou service). Ce système reste un investissement onéreux et il est rare que l'on puisse raccorder l'ensemble des équipements d'un établissement aux batteries. Le positionnement des panneaux doit être étudié soigneusement de manière à ce que l'ensoleillement soit maximum, le nettoyage facile et la sécurité garantie (risques de vol). Le système fonctionne très bien pour l'installation de radio VHF dans les centres de santé isolés qui ne sont pas alimentés en électricité, pour l'alimentation d'une pompe à eau immergée dans un puits ou un forage, pour l'alimentation d'une salle multimédia, pour l'éclairage d'un bâtiment... Il est très difficilement utilisable pour des ateliers d'écoles techniques ayant des équipements lourds du type tours et fraiseuses, ou pour le bloc opératoire d'un hôpital... L'étude et l'installation de ces systèmes doivent être réalisées par des professionnels.

Lorsqu'il est relié au réseau (ce dernier servant alors de stockage), ce type de système est à promouvoir dans les pays disposant d'une politique de « feed-in tariffs ⁶».

Si l'emploi d'un générateur est nécessaire, penser à le placer dans un endroit où le bruit dérange le moins, ou placer un mur acoustique.

10. Autres éléments à prendre en compte

Aménagements extérieurs

- Lorsque le site d'implantation est vaste, l'aménagement extérieur par des jardins et des chemins internes donne un environnement de travail plus agréable, bien qu'ils demandent de l'entretien. Il est évident que dans un cadre harmonieux, le personnel sera plus enclin à travailler, un malade guérira plus vite, un étudiant apprendra mieux et les usagers auront tendance à mieux respecter le site. La plantation d'arbres aura des effets positifs à plusieurs niveaux : ombrage, biodiversité, aspect visuel, régulation du climat local...
- Les passages couverts entre bâtiments (services) rendent l'espace plus agréable, protègent des contraintes climatiques et donnent aux utilisateurs une qualité de vie professionnelle supérieure.

Mobiliers

- Dans les réfectoires des écoles, les tables et bancs sont souvent en bois. Or, ils demandent beaucoup d'entretien et sont difficiles à nettoyer. Il est possible de les prévoir en maçonnerie et béton, moins esthétiques et offrant une moins grande flexibilité de fonctionnement, mais indestructibles et faciles d'entretien. Si la fonction du local doit rester polyvalente, on pourra penser aux meubles avec armatures métalliques (peinture au four) et panneaux en bois dur (style MDF).

⁶ Voir la brochure Development, a matter of energy, promoting renewable solutions, CTB, 2012 pour plus d'informations

- Dans les dortoirs d'internat, penser à créer des « logettes » de maximum 4 à 6 enfants offrant une plus grande intimité et un meilleur confort de vie que de grands dortoirs communs.

Aménagements hospitaliers

- La performance d'un hôpital dépend largement de ses équipements. Ceux-ci ont de nombreuses contraintes qu'il faut intégrer dans la conception du bâtiment. Ils nécessitent donc une expertise pointue qu'il faudra intégrer dès la conception.
- Il conviendra de protéger les murs des couloirs d'un hôpital contre les dommages dus au passage de lits d'hospitalisation en prévoyant des lattes en bois ou métalliques à hauteur de la structure du lit et le renforcement des angles extérieurs des murs avec des cornières en L.
- Le service de radiologie d'un hôpital demande une protection de plomb (minimum 2 mm d'épaisseur) au niveau des murs, portes, fenêtres et même du plafond s'il y a des étages au-dessus du bloc de radiologie.
- Pour les hospitalisations, penser à ce que les ouvrants de fenêtres ne viennent pas buter contre les lits d'hospitalisation. Pour ce faire, prévoir, soit des fenêtres à une hauteur suffisante, soit des ouvrants extérieurs, soit des fenêtres à lamelles.

1.2.4. *Impact budgétaire*

Une fois la programmation, les orientations stratégiques et les standards de construction déterminés, il sera possible d'affiner le coût du bâtiment futur. Les normes de construction pourront en effet être ramenées à un coût par mètre carré, qui pourra être multiplié par les différentes fonctions suivant leur niveau de finition. Il sera alors possible de limiter le budget global auprès de concepteur, quitte à revenir sur certains choix stratégiques avec le partenaire si l'enveloppe globale est dépassée.

2. **RÔLE DU BUREAU D'ARCHITECTURE**

2.1. *En fonction du type de travaux*

2.1.1. *Petits ouvrages communautaires*

Les constructions de petite envergure (moins de 15.000 € par établissement) et de faible standard, telles que les aires de séchages, les stocks agricoles, les latrines, les serres agricoles, les étables... ne nécessitent pas l'apport d'un bureau d'architecture. Le ministère doit être en mesure de fournir les plans requis. Il sera alors possible de faire exécuter ces travaux par une petite entreprise locale, voire de faire appel aux bénéficiaires ultimes pour entreprendre les travaux avec l'appui du projet.

Le projet peut alors acheter les matériaux en suivant la législation locale et réaliser le projet suivant la méthode HIMO (haute intensité de main-d'œuvre). Le projet est alors responsable du suivi des travaux et du respect de la qualité. Suivant les cas, il sera opportun d'engager spécifiquement un technicien pour le suivi rapproché des travaux. Il pourra apporter son expertise durant la phase d'études, lorsque celle-ci incombe aussi à la population bénéficiaire. Il pourra également engager du personnel qualifié (tâcherons) pour l'exécution de certaines tâches.

2.1.2. *Bâtiments publics*

Pour la construction ou la réhabilitation de bâtiments publics d'envergure (écoles, hôpitaux, tribunaux, ministères, laboratoires, commissariats de police, châteaux d'eau, barrages...), il est indispensable de

travailler avec un bureau d'architecture.

Certains projets doivent réaliser des facilités identiques sur plusieurs sites (écoles primaires, dispensaires, salles communes, bureaux communaux...). Une étude préalable détaillée des plans standards couplée à une analyse des particularités de chacun des sites permettra de réduire les coûts tout en optimisant la qualité.

2.2. Types de services attendus

L'intérêt d'un bureau d'études est d'abord de faire appel à son expertise tant en matière de conception que de suivi de chantier afin d'accroître le niveau de qualité global, de lui faire assumer ensuite la responsabilité juridique de ces deux tâches.

2.2.1. Savoir-faire

Le bureau d'architecture local connaît en général bien la situation du pays ou de la région. Il devrait dès lors être à même de choisir le type d'architecture et de matériaux à mettre en œuvre en fonction du climat, de la nature du sol, des coutumes, des disponibilités locales des matériaux... Bien entendu, le projet contribue aussi aux choix architecturaux par rapport à la fonctionnalité des bâtiments, leur disposition sur le site, le respect de l'environnement ou l'intégration du genre. Il sera également utile pour introduire certains aspects innovants, tant en termes de conception (comme l'architecture passive) que de techniques de construction (comme l'emploi de technologies appropriées de type BTCS).

Dans le cas d'infrastructures de petite ou moyenne envergure, telles que des dispensaires, des hôpitaux ruraux ou des écoles primaires..., les capacités des bureaux d'architecture nationaux sont généralement suffisantes. Il conviendra cependant d'attirer leur attention sur des aspects particuliers, comme la promotion de technologies passives permettant un meilleur confort thermique des usagers sans recours à l'électricité. Le guide de la CTB de promotion de ces aspects (voir le guide Development a matter of energy) sera un premier support utile à leur fournir. Mais des supports complémentaires seront sans doute nécessaires pour les assister dans cette voie.

Dans le cas de constructions en zones à risque (sismique, sol instable...) ou d'infrastructures d'envergure (hôpital de référence ou cour suprême de justice nationale...), les bureaux d'architecture nationaux ne disposeront pas nécessairement des compétences requises. Il conviendra de bien évaluer alors leurs capacités, la conception de ce type d'ouvrage nécessitant une expertise particulière. Différents supports pourront être envisagés suivant le niveau de renforcement nécessaire : appui de la cellule Infrastructure du siège, appui perlé d'un bureau d'études régional ou international pour les phases clés de la construction (programme architectural, concours, avant-projet sommaire, DAO et supervision), présence permanente d'une expertise internationale.

2.2.2. Responsabilité

Le contrat avec un bureau d'architecture inclura l'ensemble des études devant conduire à la bonne exécution de l'ouvrage : étude des sols, relevé topographique, implantation, conception architecturale générale et détaillée des bâtiments, calculs de stabilité, conception sanitaire et électrique, techniques spéciales. Les études relatives à des équipements particuliers (laboratoire, équipements médicaux...) devront faire l'objet d'études distinctes. Les termes de référence du bureau incluront également la rédaction du DAO/CSC, des documents d'appel d'offres aux entreprises et de la note d'évaluation pour le choix de l'entreprise. Dans le cas d'une mission complète, la phase de suivi et de réception de chantier sera incluse, y compris le secrétariat de suivi (rédaction des PV de réunions de chantier, du courrier de suivi tant vis-à-vis de l'entreprise que du maître d'ouvrage). Le bureau assumera alors une responsabilité globale de la construction vis-à-vis du pouvoir adjudicateur, ce qui facilite le débat en

cas de litige.

2.2.3. Suivi du contrat

Les responsables du projet ont pour tâche de veiller à ce que les règles contractuelles soient respectées par le bureau d'architecture. Ils ont également la responsabilité de prendre en compte les avis du bureau d'architecture concernant les états d'avancement des travaux. Si les avis semblent démesurés, le mieux est de prendre contact avec la cellule Infrastructure du siège pour vérification.

2.2.4. Qualité du bureau d'architecture

Du fait de sa responsabilité tout au long du processus, le bureau est une charnière fondamentale du projet de construction. Le présent document préconise que le DAO/CSC fixe un pourcentage du coût des travaux à réaliser pour les honoraires du bureau d'architecture. Le choix du bureau se base alors sur l'analyse de la partie technique des offres. Ceci permet de juger de la qualité des prestations proposées par le soumissionnaire et de choisir le bureau qui offre le plus de prestations.

Un exemple de barème d'honoraires des bureaux d'architecture figure en annexe 5.

Cette méthode n'est pas acceptée par toutes les législations. Lorsque l'analyse est basée autant sur la partie technique que financière (offre du soumissionnaire), il faut garder à l'esprit que l'offre du moins disant impliquera probablement la prestation la moins aboutie, avec un risque majeur pour la qualité ultime du travail. La prépondérance devrait donc être accordée à l'évaluation technique de l'offre.

2.3. Procédures de passation de marché de services

La rédaction des termes de référence se fera dans le respect de la législation et des procédures en vigueur et d'application pour le projet. Les possibilités peuvent largement différer d'un pays à un autre.

L'annexe 3 du présent document décrit de façon précise les éléments à intégrer dans les TdR d'un bureau d'études. En général, elles comprennent les éléments repris ci-dessous.

2.3.1. Appel à candidatures ou appel à manifestation d'intérêt (AMI)

De plus en plus, les législations nationales de passation de marchés de services imposent l'étape de la manifestation d'intérêt ou appel à candidatures, avant l'invitation à soumissionner sur base du CSC/DAO. Mis à part le cas du concours, cette étape n'apporte rien dans le cadre du recrutement d'un bureau d'architecture, mais elle allonge le délai de la procédure.

2.3.2. Concours d'architecture

Réservé aux bâtiments de prestige et d'envergure (cour suprême de justice, musée, cinéma, hôpital de référence national...) et rarement utilisé dans le cadre des projets de la CTB, ce procédé a l'avantage de permettre de juger la qualité des bureaux sur la base d'un avant-projet spécifique à la programmation et au site du projet. Cette procédure est plus longue et plus onéreuse, mais offre l'avantage d'obliger les bureaux à donner le meilleur d'eux-mêmes afin d'être sélectionnés. Ce type de procédure implique :

- un appel à candidatures et la constitution d'une liste restreinte de bureaux (sur la base de critères de sélection) ;
- la constitution d'un jury d'au moins 5 personnes, dont une indépendante (extérieure au projet et au ministère de tutelle) ;

- la remise d'un prix aux 3 premiers nominés, couvrant au moins les frais liés au concours.

2.3.3. *Marché de services pour un bureau d'architecture.*

Le dossier de services comprend plusieurs parties explicitées dans les annexes. Il permet, d'une part, au pouvoir adjudicateur (projet) de décrire les tâches qu'il demandera au soumissionnaire remportant le marché (voir l'exemple de termes de référence en annexe) et, d'autre part, aux soumissionnaires de prendre connaissance de l'information nécessaire à la rédaction de offre.

2.3.4. *Rédaction des termes de référence*

Les termes de référence seront les plus complets possibles, et préciseront toutes les tâches attendues de façon explicite (par exemple un relevé topographique ou un nombre précis de sondages de sol) ainsi que le niveau de qualité attendu (tant au niveau des prestations du bureau que de la construction). Une visite sera entre autres exigée. Le document définira également les collaborations éventuelles attendues lorsque des consultances externes, voire internationales sont prévues ainsi que lors de l'inclusion d'un bureau de contrôle indépendant.

Après approbation des TdR par l'entité de contrôle définie dans le DTF, le projet pourra lancer le marché en le publiant dans les journaux officiels (obligatoire), les journaux locaux à grand tirage et éventuellement des journaux professionnels ou techniques, ainsi que sur le site Web de la CTB et sur le site OCDE suivant les seuils des marchés publics en vigueur comme repris dans le tableau ci-joint (voir également « GL Procurement Publicity »).

Tableau T1 : Niveau de publicité en fonction du seuil des marchés

Seuils en euros	Niveau de publicité	Délai minimum
Plus de 22.000	Site Web de la CTB	7 jours
Plus de 67.000	Publicité nationale	Procédure ouverte : 36 jours Procédure restreinte : 15 jours pour la réception des dossiers de candidature, et 15 jours pour la réception des offres
Plus de 150.000	Publicité OCDE/DAC	60 jours ou 90 jours (si marché de plus de 60 millions €)
Plus de 200.000 € (ou 5.000.000 € pour les marchés de travaux)	Publicité européenne - JOUE	Procédure ouverte : 52 jours Procédure restreinte : 37 jours pour la réception des dossiers de candidature, et 15 jours pour la réception des offres

Une demande d'éclaircissement de la part d'un soumissionnaire est toujours possible, il conviendra de prévoir une date butoir pour les demandes (par exemple dix jours avant l'ouverture des offres). Tout complément d'information devra être accessible via les mêmes canaux que le dossier initial, voire

communiqué à l'ensemble des bureaux ayant manifesté leur intérêt.

2.3.5. Ouverture et analyse des offres

Il est important de consulter la législation applicable en la matière. La législation peut être détaillée en ce qui concerne le déroulement de la séance d'ouverture des offres.

Lors de la réception des offres, il est conseillé de les numéroter (sur les enveloppes directement) et d'établir une liste de réception (signée par le secrétaire) reprenant le numéro, la date et l'heure de réception de chacune des offres.

Si la procédure choisie le requiert, il faut procéder à une ouverture publique des offres permettant à tout le monde de connaître le nombre et le nom des soumissionnaires (transparence), sans oublier de faire circuler une liste de présence.

L'analyse se fait en fonction de ce qui est demandé dans le DAO/CSC (voir annexes). Il s'agit de vérifier le volet administratif, à savoir non seulement la présence des documents demandés, mais également le contenu. Il peut être utile de vérifier physiquement et parfois directement avec d'anciens pouvoirs adjudicateurs (projets) certains éléments de l'offre, par exemple les constructions réalisées (références) ou les équipements disponibles (informatique, théodolite...)

Selon la législation en vigueur, l'analyse (ou ses conclusions) doit être publiée dans les journaux de la place.

Une fois l'analyse technique complétée et la pondération établie, les offres financières des prestataires qui répondent aux critères d'acceptation (évaluation minimale) sont ouvertes. Après vérification des quantités et des prix unitaires, le marché est attribué au soumissionnaire le moins disant suivant le prorata préétabli entre partie financière et partie technique (selon la procédure et suivant les règles en vigueur).

2.3.6. Avant-projet sommaire (APS)

L'établissement d'un APS est une étape charnière dans le processus de construction. Le bureau d'architecture prépare les plans généraux, les définitions, les coupes et façades sur la base du programme architectural et des exigences demandées par le pouvoir adjudicateur (projet) dans le DAO/CSC (marché de services – prestations intellectuelles – pour un bureau d'architecture).

Cette étape permet de vérifier si le budget est suffisant et s'il faut ajuster les priorités ou non. Dans le cas d'un réajustement, il est toujours préférable d'agir sur le volume d'activité plutôt que sur la qualité ou l'esthétique. L'APS doit faire l'objet d'une réunion de restitution (et d'un PV signé par tous) avec les bénéficiaires et les parties prenantes du projet.

Il conviendra de prévoir dans le CSC du bureau d'études la fourniture de 2 à 3 propositions sur la base des réactions des partenaires impliqués dans le projet. Pour s'assurer de la bonne compréhension des propositions (la lecture de plans n'est pas chose évidente pour certains), il pourra être demandé que l'architecte fasse une présentation orale et mette à disposition des plans en perspective, voire une maquette (tout ceci doit figurer dans les TdR du DAO/CSC).

2.3.7. Marché public de travaux (entreprise)

Suite à l'acceptation de l'APS, le bureau d'architecture réalise l'APD. Après l'approbation de ce dernier par le maître d'ouvrage, il finalise le DAO/CSC pour le marché de travaux, dont le contenu est détaillé dans les annexes. Ce dossier comprend les pièces écrites dont les spécifications techniques (exemple en annexe 7), les quantitatifs (voir exemple en annexes 8, 9 & 10) et graphiques qui

permettront à l'entreprise de remettre son offre, puis de mettre en œuvre les constructions. Ce document explicite également la manière dont les offres vont être évaluées.

Afin d'éviter tout malentendu, il conviendra de demander aux soumissionnaires de signer un document stipulant qu'ils ont bien pris connaissance des plans, des métrés, de la situation in situ (visite de site – éviter l'organisation d'une journée de visite commune à tous les soumissionnaires pour éviter les échanges entre eux) et qu'ils n'ont pas de remarques particulières.

L'offre de l'entreprise comprend différentes parties, dont une partie administrative, une partie technique (y compris un planning des travaux) et une partie financière.

Les quantités de travaux à effectuer peuvent être calculées **forfaitairement (QF)** ou de manière **présumée (QP)**. Dans le premier cas, la quantité est fixe, le pouvoir adjudicateur (projet) sait ce que vont lui coûter les tâches en début de chantier et ce, de manière définitive, du moins si aucune clause de révision des prix n'est prévue. Dans le second cas, les quantités de travail sont présumées et remesurées soit à chaque état d'avancement pour paiement intermédiaire, soit à la réception provisoire. Le paiement à l'entreprise se base sur la quantité réellement réalisée. La quantité pour chaque tâche peut être supérieure ou inférieure à la quantité prévue initialement dans le DAO. Dans ce second cas, le pouvoir adjudicateur (projet) ne connaît le coût des travaux qu'à la fin du chantier.

En général, le pouvoir adjudicateur (projet) préfère les QF pour éviter des dépassements de budget.

Dans les deux cas, il faut vérifier si la législation applicable autorise l'augmentation ou la diminution du montant de base du marché de travaux (exprimé en %) et de combien. Si elle l'autorise, il faut prévoir dans le DAO/CSC une clause permettant soit une extension, soit une diminution des travaux.

3. MARCHÉ DE TRAVAUX

3.1. Procédures

En général, le DAO/CSC est vendu pour permettre le recouvrement du coût du dossier (reproduction de plans, CD-ROM, pièces écrites). Il peut être vendu par le projet à un prix (mentionné dans la lettre d'invitation ou dans l'avis de marché) fixé d'un commun accord avec le partenaire et selon la législation applicable.

Le projet lance le marché en le publiant dans les journaux officiels (obligatoire) et les journaux locaux (éventuellement des journaux professionnels ou techniques), ainsi que sur le site Web de la CTB et sur le site OCDE (voir tableau T1).

Une demande d'éclaircissement de la part d'un soumissionnaire étant toujours possible, il conviendra de prévoir une date butoir pour ces demandes (par exemple dix jours avant l'ouverture des offres). Le projet se renseigne auprès du bureau d'architecture et répond à ce soumissionnaire en faisant copie à tous les entrepreneurs qui ont acheté le dossier (la procédure de réponse aux soumissionnaires doit être incorporée dans le DAO/CSC). Le pouvoir adjudicateur (projet) peut également rassembler toutes les questions-réponses et les publier sur le site de la CTB.

3.2. Ouverture et analyse des offres des entreprises

Selon la loi des marchés publics d'application et le mode de passation de marché (en général, il s'agit d'appels d'offres ouverts), la constitution d'un comité d'analyse des offres est nécessaire ainsi que, le cas échéant, celle d'un autre comité pour l'ouverture des offres.

Les deux comités (principalement celui d'analyse) pourront être composés des responsables du projet et d'un représentant du partenaire, mais également du bénéficiaire ainsi que de personnes de la société civile intéressées par l'activité de construction.

On veillera à consulter la législation d'application dans le cadre du marché de travaux. Celle-ci peut détailler le déroulement de la séance d'ouverture des offres. Lors de la réception des offres, il est conseillé de les numéroter (sur les enveloppes directement) et d'établir une liste de réception (signée par le secrétaire) reprenant le numéro, la date et l'heure de réception de chacune des offres.

L'ouverture se fait en séance publique, en fonction de la procédure choisie et de ce qui a été demandé dans le DAO/CSC. Le comité lit le montant de l'offre et vérifie sommairement la présence des documents administratifs demandés. Le comité d'ouverture rédige un PV d'ouverture qui est signé par tous les membres du comité et de préférence également par les soumissionnaires présents.

En fonction de ce qui a été demandé dans le DAO/CSC, le comité d'analyse vérifie :

L'éligibilité du soumissionnaire (les causes éventuelles d'exclusion). S'il n'est pas éligible, son offre est rejetée.

S'il est éligible :

La capacité du soumissionnaire doit au minimum répondre aux exigences formulées dans le DAO/CSC. Les CV du personnel mis à disposition pour le chantier (chef de chantier et autres) sont à analyser sérieusement, car le travail se réalisera avec eux. Il est parfois utile de vérifier physiquement et peut-être directement avec un ancien client certains éléments de l'offre, par exemple les constructions réalisées (référence) ou les équipements disponibles (camions, générateurs, bétonnières...). Si elle ne répond pas aux exigences demandées, l'offre est rejetée.

Si elle répond aux exigences :

La partie financière, les prix unitaires en chiffres doivent correspondre à ceux écrits en lettres (en cas de divergence, le montant en lettres fait foi), les multiplications (Quantité * PU) et la somme totale.

Afin de rendre les offres comparables, les soumissionnaires ne peuvent en aucun cas modifier les quantités de travail du document de base de l'appel d'offres. S'ils constatent des anomalies dans le DAO/CSC, ils peuvent le signaler dans un document distinct de la soumission.

Ce travail peut être fortement allégé en utilisant le fichier Excel décrit dans les annexes.

Pour tous les critères d'attribution repris dans le DAO/CSC, une motivation doit figurer dans le PV d'attribution/rapport d'évaluation.

Le soumissionnaire répondant favorablement aux critères de sélection et disposant de l'offre financière la plus basse ou économiquement la plus intéressante (selon la procédure choisie) remporte le marché. Il faut consulter la législation d'application pour savoir exactement comment attribuer le marché : ceci peut se faire, entre autres, par la simple notification au soumissionnaire gagnant ou par la signature d'un contrat.

Selon la législation en vigueur, l'analyse (ou ses conclusions) doit être publiée dans les journaux de la place.

4. SUIVI DE CHANTIER

- Les documents de suivi de chantier nécessaires sont :
- le journal de chantier ;
- le journal des PV des réunions hebdomadaires ;
- le planning des travaux élaboré par l'entreprise ;
- les essais sur les matériaux ;
- le DAO y compris les pièces graphiques ;
- le rapport mensuel du bureau d'architecture ;
- les états d'avancement ;
- la réception provisoire ;
- la réception définitive ;
- les plans *as built*, les travaux une fois réalisés.

Tous ces documents doivent être à tout moment disponibles sur chantier et, si nécessaire, en plusieurs exemplaires (plans, cahier des charges, planning).

Il est capital que le projet s'implique totalement dans le suivi de chantier pour imposer un niveau de qualité tant au bureau d'architecture qu'à l'entreprise.

Le bureau d'architecture en charge du suivi doit prévoir un surveillant permanent sur le chantier (personnel qui doit être demandé dans le DAO/CSC et dans les TdR du bureau d'architecture) ; l'entreprise met de son côté en place son équipe pour l'exécution des travaux.

4.1. Journal de chantier

Il est mis à disposition et rempli tous les jours par l'entreprise. Ce journal comprend une feuille A4 par jour et contient les informations suivantes : nom du chantier, date, conditions atmosphériques, le personnel présent ce jour, les approvisionnements du jour, les travaux en cours et les remarques éventuelles du bureau d'architecture, du projet, du bénéficiaire ou de l'entrepreneur lui-même.

Chaque feuille est signée par le chef de chantier et le surveillant permanent du bureau d'architecture. À chaque visite du bureau d'architecture, du projet, du partenaire ou du bénéficiaire, le visiteur doit noter dans le journal les remarques concernant sa visite et signer le journal.

4.2. Journal des PV des réunions hebdomadaires de chantier

Le bureau d'architecture organise une réunion de chantier hebdomadaire à laquelle participent l'ingénieur et le surveillant permanent du bureau d'architecture, le bénéficiaire, le projet (le directeur, le codirecteur et/ou l'ingénieur du projet), le responsable de chantier de l'entreprise et ses chefs (conducteurs) de chantier. Au moins une fois par mois, l'architecte (chef de mission), la direction du projet et le directeur de l'entreprise doivent participer à la réunion. À la fin de chaque réunion, un PV in situ est établi et signé par toutes les parties, avec une copie pour le bénéficiaire, une pour le chantier,

une pour l'entreprise, une pour le bureau d'architecture et l'original pour le projet.

Le PV comprend au minimum les parties suivantes : nom du chantier, date, numéro du PV, les personnes présentes, les travaux réalisés au cours de la semaine précédente, le respect des prévisions de la semaine précédente, les approbations des échantillons (matériaux, huisseries, équipement...), les travaux prévisionnels pour la semaine à venir, les remarques et conseils, la signature de tous les participants à la réunion.

Cette réunion permet, d'une part, de visualiser les avancées et la qualité des travaux, de signifier à l'entreprise ses manquements et imperfections et, d'autre part, de planifier avec le bénéficiaire et l'entreprise les activités du chantier.

Tous les matériaux et équipements doivent être présentés à la réunion avant leur placement/installation. En cas de discussion ou de désaccord sur les tâches à réaliser ou les équipements à utiliser, les parties se réfèrent toujours au cahier des charges et aux pièces graphiques du chantier.

Parfois, il apparaît que certaines tâches ne sont pas comptabilisées dans le DAO (pas prévisibles en début d'étude). Dans ce cas, des travaux supplémentaires sont octroyés à l'entreprise. Le coût de ces travaux doit se calculer sur la base des prix unitaires que l'entreprise a remis dans son offre de base (une clause sur les travaux supplémentaires doit figurer dans le contrat d'entreprise). L'accord pour les modifications de travaux donnant lieu à des travaux supplémentaires doit faire l'objet d'un document signé par les responsables du projet, le bureau d'architecture et l'entreprise avant le lancement des travaux. Il faut tenir compte du fait que, selon la législation en vigueur et les règles édictées par le donateur, le montant total des avenants ne peut dépasser un certain ratio du montant initial (entre 10 et 20 %), à moins qu'une clause particulière ait été introduite dans le document d'appel d'offres en conformité avec la législation en vigueur.

4.3. Essais sur les matériaux

En début de chantier, l'entreprise effectue des analyses sur les matériaux de façon à déterminer les compositions de bétons, de mortier... En cours de chantier, le surveillant permanent du bureau d'architecture ainsi que le pouvoir adjudicateur (projet) peuvent demander de faire des tests sur les bétons ou tout autre matériau utilisé sur le chantier (par exemple, les aciers ou carreaux faïence anticorrosifs pour laboratoires). L'entreprise doit avoir sur le chantier des éprouvettes en suffisance pour permettre les essais. Si les résultats des essais sont inférieurs aux exigences demandées dans le DAO/CSC, l'entreprise doit recommencer les parties de travail concernées par la mauvaise qualité des matériaux. L'architecte et son équipe d'ingénieurs informent le projet sur la fiabilité des laboratoires de travaux publics et, il faudra le cas échéant, trouver une alternative pour vérifier les matériaux. On peut prévoir d'utiliser un laboratoire d'un pays limitrophe, voire même en Belgique, ou d'acheter le matériel nécessaire et de demander au bureau d'architecture de se charger des essais (un calibrage est alors nécessaire). Dans les deux cas, il faut prévoir les frais dans le DAO/CSC.

Tous les matériaux ou équipements mis en œuvre sur le chantier doivent faire l'objet d'une approbation préalable du bureau d'architecture et du pouvoir adjudicateur (projet).

4.4. Rapport mensuel du bureau d'architecture

Chaque fin de mois, un rapport sur l'état d'avancement des travaux est livré par le bureau d'architecture au pouvoir adjudicateur (projet). Ceci doit être prévu dans les TdR du bureau d'architecture.

Ce rapport comprend : une partie administrative (nom du chantier de l'entrepreneur, date de début et

de fin, montant, délai contractuel...), un tableau récapitulatif par semaine indiquant le personnel d'encadrement et le nombre d'ouvriers sur le chantier, un tableau reprenant les travaux exécutés sur le mois, un commentaire sur l'état d'avancement et la qualité des travaux exécutés sur le mois, en ce compris les propositions pour rattraper un éventuel retard, et éventuellement des photos ou d'autres éléments jugés nécessaires.

4.5. États d'avancement

En général, en fin de mois, l'entreprise établit sa facture sur la base d'un état d'avancement des travaux, qui est vérifié et contresigné par le chef de mission (l'architecte) du bureau d'architecture (peut être différent selon les modalités prévues dans le DAO/CSC). Le projet effectue sa propre vérification et procède au paiement ou donne sa non-objection à l'autorité compétente pour effectuer ledit paiement. Il s'agit d'une partie capitale dans le suivi de chantier, car c'est ici qu'on a le plus de poids sur l'entreprise. Lors des réunions de chantier, on signale à l'entreprise ses manquements et imperfections. Si l'entreprise ne modifie pas les travaux qui ne sont pas bien exécutés, on enlève ces parties de l'état d'avancement des travaux et l'entreprise n'est pas payée pour les parties concernées.

4.6. Réception provisoire

Le bureau d'architecture (sur demande de l'entreprise) organise la réception provisoire qui se tient à la fin du chantier quand les travaux sont terminés et que le chantier est nettoyé correctement. À la fin de la réunion de réception, un PV in situ est établi et signé par toutes les parties. Chaque partie reçoit une copie et l'original est conservé par le projet. Cette réception permet aussi de signaler les manquements et imperfections de l'entreprise, de céder officiellement le(s) bâtiment(s) au bénéficiaire pour utilisation. Le dernier paiement de l'entreprise se fait lorsque toutes les remarques notifiées sur le PV de réception provisoire sont levées. La levée des remarques est sanctionnée par un courrier du bénéficiaire stipulant qu'elles ont bien été levées par l'entreprise. Le bureau d'architecture recevra son dernier paiement après la levée des remarques et lorsqu'il aura remis son rapport final de chantier et les plans de recollement (plans *as built* soit les travaux réellement réalisés) du chantier.

Une caution de 5 à 10 % (selon la législation d'application) du montant du marché est conservée durant une année après la réception définitive du chantier. Cette caution est à distinguer de la garantie de bonne fin, expliquée au point suivant.

4.7. Réception définitive

Le bureau d'architecture organise (à la demande de l'entreprise) la réception définitive (qui a lieu un an après la réception provisoire). Cette réception permet de constater l'état des bâtiments après un an de fonctionnement. Un PV de réception définitive est établi, indiquant à l'entreprise les éventuels défauts apparus suite à une mauvaise mise en œuvre ou une mauvaise qualité des matériaux utilisés (microfissures dans les murs ou sols, gouttières tordues sous l'effet du soleil...). L'entreprise n'a aucune responsabilité quant aux dégradations dues à l'utilisation du bâtiment telles que la saleté, les vitres brisées, les robinets et lampes cassés, les huisseries dégradées...

Le PV est signé par toutes les parties qui reçoivent chacune une copie, l'original étant conservé par le projet.

La garantie bancaire de bonne fin de 5 à 10 % du montant du marché est libérée lorsque les remarques signalées lors de la visite de réception définitive sont levées (ce qui est sanctionné également par une lettre du bénéficiaire).

4.8. Garantie décennale

Le bureau d'architecture et l'entrepreneur restent responsables de la partie structure du bâtiment pendant une période de dix ans. Cette garantie n'est pas souvent applicable dans les pays dans lesquels la CTB intervient, mais figure normalement dans les textes de loi.

5. BUREAU DE CONTRÔLE

L'objectif d'une mission de contrôle est de prévenir les aléas techniques susceptibles d'entraîner des sinistres et de vérifier le respect des règles de l'art en matière de construction. Il peut s'agir d'un contrat lié à un projet spécifique ou d'un marché ouvert pluriannuel couvrant l'ensemble des activités de construction de la CTB dans un pays, devant permettre à l'adjudicataire de répondre aux demandes diverses des différents projets de coopération.

L'adjudicataire aura pour tâche, en tant que bureau de contrôle (BC) agréé, de faire toutes les vérifications nécessaires, et ce, en toute indépendance par rapport à la maîtrise d'œuvre (bureau d'études et d'architecture) et de l'entreprise, et en coordination avec le fonctionnaire dirigeant de chaque prestation contrôlée.

Le BC offrira à la maîtrise d'ouvrage un service impartial, devant lui garantir la qualité et la conformité des ouvrages. Ce type de mission couvre en général deux types de contrôle :

type L (légal) : contrôle de la solidité des ouvrages, de la viabilité, des fondations, de l'ossature, des clos et couverts, des équipements qui font indissociablement corps avec les ouvrages ;

type S (sécurité des personnes) : contrôle des conditions de sécurité des constructions achevées, y compris des risques de séisme.

L'ensemble des tâches d'une mission classique de contrôle couvre les tâches suivantes : i) la révision des plans et documents d'étude d'architecture et d'ingénierie, y compris la vérification des notes de calculs ; ii) l'analyse des dossiers d'appels d'offres ; iii) l'analyse des documents réalisés par l'entreprise dans la phase d'études et de préparation du chantier ; iv) un contrôle sur chantier lors de certaines phases cruciales de la construction et de l'équipement des ouvrages ; v) le contrôle de sécurité des futurs usagers ; vi) la rédaction de rapport à chacune des étapes, ainsi qu'un rapport final de contrôle technique.

Pour ce faire, la mission de contrôle comprendra toutes les activités utiles à assurer les contrôles de type L et S et ce, le plus en amont possible des phases du projet de construction. Elle inclut, de manière non limitative, les prestations suivantes :

l'analyse de l'ensemble des pièces écrites du dossier ;

l'examen des plans et documents d'exécution, des ouvrages et des conditions dans lesquelles les travaux seront/ont été exécutés ;

le relevé d'échantillons sur chantier et leur analyse par des laboratoires certifiés ;

la formulation d'avis sur les dispositions techniques du projet et sur les conditions dans lesquelles les parties prenantes au dossier effectuent les vérifications techniques qui leur incombent ;

suivant une demande précise, l'assistance à la réception des ouvrages, la participation à des réunions de coordination, la contribution à la résolution des problèmes.