



Évaluation "Constructions et réhabilitations universitaires" (Contrat de Plan 2000/2006)

Guide méthodologique de conduite de projet

« Un projet de construction publique est réussi quand :

> le service rendu correspond à l'attente du public.

> l'investissement réalisé et les frais de fonctionnement qu'il engendre sont compatibles avec les moyens financiers de la collectivité publique.

> la réalisation finale est de qualité.

L'ensemble de ces points est conditionné par la réflexion des acteurs, avec en première ligne la maîtrise d'ouvrage, sur les éléments de qualité spécifiques aux bâtiments publics ».

Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques : Programmation des constructions publiques, 2001, p.19.

Midi-Pyrénées (siège social) :
tél 33 (0) 5 61 76 89 30
fax 33 (0) 5 61 76 89 32
midip@evalua.com
Parc de la Tuilerie
F 31810 Venerque

SARL au capital de 60 000 €
RCS Toulouse B 419 661 129
APE 742 C
Siret 419 661 129 00041
TVA FR 29 419 661 129

www.evalua.fr

Annexe au rapport final d'évaluation
à la Préfecture de la Région Alsace
SGARE - Service d'études
N. Réf. R6337B2 - 5 février 2007

Sommaire

AVANT-PROPOS	2
Objectif du guide	2
Les acteurs d'une opération immobilière	3
Stratégie de sortie	3
Le coût d'un bâtiment	4
Les surfaces	6
1. IDENTIFICATION DU PROJET	7
1.1 Évaluation du besoin pédagogique	8
1.1.1 Fonction enseignement	10
1.1.2 Encadrement pédagogique et recherche	11
1.1.3 Administration	11
1.1.4 Vie sociale	12
1.1.5 Accueil, attente et sanitaires	12
1.1.6 Circulation et locaux techniques	13
1.1.7 Bibliothèque universitaire - Documentation	13
1.1.8 Restauration	14
1.1.9 Locaux sportifs	14
1.1.10 Espaces extérieurs	14
1.2 Transformation du besoin pédagogique en besoin immobilier : les études pré-opérationnelles	15
1.2.1 Le programme théorique	15
1.2.2 L'étude de faisabilité	16
1.2.3 Le pré-programme	23
2. FORMULATION DU PROJET	25
2.1 Définition globale des différentes dimensions du projet : la programmation	26
2.1.1 Le programme opérationnel	26
2.2 Définition opérationnelle des différentes dimensions du projet : les études de conception	28
2.2.1 L'esquisse	28
2.2.2 L'Avant-Projet Sommaire (APS)	30
2.2.3 L'Avant-Projet Détaillé (APD)	32
3. MISE EN ŒUVRE DU PROJET	34
3.1 Réalisation physique du projet : les travaux	34
3.1.1 La consultation des entreprises	34
3.1.2 L'exécution des travaux	35
3.2 La préparation de la mise en service du bâtiment	36
3.3 La mise en service du bâtiment : la phase d'exploitation	37
ANNEXES	38
Annexe 1 - Coefficients de pondération par type de local	38
Annexe 2 - Définition du prix élémentaire et de sa formule d'actualisation	39
Annexe 3 - Coefficient de taille	40
Annexe 4 - Coefficient de zone	41
Annexe 5 - Guide pour l'expertise des projets (circulaire du 26 septembre 2001)	42



evalua

AVANT-PROPOS

Objectif du guide

Ce guide s'adresse aux acteurs concernés par le programme de constructions et de réhabilitations universitaires du Contrat de Projet État-Région 2007-2013 : responsables des établissements alsaciens d'enseignement supérieur (présidents, vice-présidents en charge de la politique immobilière, responsables techniques immobiliers) et financeurs (responsables enseignement supérieur et recherche des collectivités territoriales - Région, Départements, Structures intercommunales et Communes-, Rectorat - Division des Constructions Scolaires et Universitaires, et Secrétariat Général pour les Affaires Régionales et Européennes).

Il vise à :

- Donner une vision claire du déroulement d'une opération de restructuration ou de construction universitaire.
- Sensibiliser les parties prenantes sur la dimension économique de l'opération (approche du coût global).
- Fournir des précisions sur le contenu attendu des documents à élaborer à chacune des étapes du cycle de vie d'une opération immobilière :
 - ❖ Identification du projet : évaluation du besoin pédagogique puis transformation du besoin pédagogique en besoin immobilier (les études pré-opérationnelles).
 - ❖ Formulation du projet : définition globale des différentes dimensions du projet (la programmation) puis définition opérationnelle des différentes dimensions du projet (les études de conception).
 - ❖ Mise en œuvre du projet : réalisation physique du projet (les travaux), préparation de la mise en service du bâtiment, mise en service du bâtiment (exploitation).

Ce document constitue une synthèse de quatre ouvrages que le lecteur est invité à consulter pour compléter les informations contenues dans le présent document :

- ❖ Ministère de l'Éducation Nationale, de la Recherche et de la Technologie (1997) : Référentiel des constructions universitaires, 182 pages (publication de la direction générale des enseignements supérieurs, service des établissements, bureau des constructions et de la maintenance).
- ❖ Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques (2001) : Programmation des constructions publiques (qualité d'une construction publique, processus de programmation, organisation des études, consultation et contrat des programmeurs), Éditions du Moniteur, 156 pages (Collection guides et méthodes de la construction).
- ❖ Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques (2006) : Ouvrages publics et coût global (une approche actuelle pour les constructions publiques), 100 pages .
- ❖ Gestion de Projets Construction et Industrie (2000) : Évaluation de la maîtrise d'ouvrage de l'École européenne de Chimie Polymères et Matériaux (bases du référentiel), 72 pages.

Les acteurs d'une opération immobilière

Un projet de construction fait intervenir de multiples acteurs ayant chacun leur propre logique :

- ❖ Des élus et des fonctionnaires pour qui le projet recèle des enjeux politiques, des enjeux de société.
- ❖ Des administrés et usagers du service public, dont les attentes et les besoins sont disparates et souvent difficiles à cerner.
- ❖ Des riverains, pour qui la création ou la restructuration d'un ouvrage crée diverses nuisances, soulève des oppositions ou des enthousiasmes.
- ❖ Des membres du personnel qui exploite ou va exploiter le service public, qui ont leur propre conception de l'outil dont ils ont besoin. Le projet soulève pour eux des questions sensibles d'organisation de leurs conditions de travail et, parfois, de signification même de l'institution à laquelle ils oeuvrent.
- ❖ Des co-financeurs, des autorités de tutelles, animés d'intentions encore différentes.
- ❖ Enfin, un maître d'œuvre, qui cherche, à travers l'équipement, à concevoir un bâtiment exemplaire.

Stratégie de sortie

Pendant les phases d'identification et de formulation du projet, le maître d'ouvrage peut décider :

- ❖ De poursuivre la démarche d'études.
- ❖ De suspendre ou abandonner le projet, si celui-ci ne correspond pas à des besoins suffisants, ou faute de solution technique ou urbaine viable, ou encore en raison d'une capacité financière insuffisante, etc.
- ❖ De confier le projet à un autre maître d'ouvrage, en meilleure situation pour le mener à bien .
- ❖ D'abandonner l'aspect « constructif » du projet, parce que la réponse à apporter ne passe pas nécessairement par l'acte de construire (retenir un scénario sans travaux, choisir de restructurer un bâtiment existant, réutiliser un bâtiment existant).
- ❖ De poursuivre la mise au point du projet par la reclarification de ses objectifs majeurs.

Le coût d'un bâtiment

Le coût global d'un bâtiment correspond à la somme du coût de l'investissement et de celui du fonctionnement (coûts différés).

Coût d'investissement

Lorsque l'opération immobilière est réalisée dans le cadre d'un processus classique de « maîtrise d'ouvrage¹ », on peut définir le « coût de l'investissement », appelé aussi « coût de l'opération », comme l'ensemble des dépenses engagées depuis l'origine du projet jusqu'à la réception définitive, après arrêté du décompte général définitif de toutes les entreprises ayant participé à la conception, la réalisation et la mise en service de l'opération.

Les principaux postes du coût de l'investissement peuvent être décomposés de la façon suivante :

- Les **coûts d'études** comprenant toutes les dépenses préparatoires à la réalisation du projet telles que :
 - ❖ Études pré-opérationnelles (opportunité et faisabilité).
 - ❖ Études de programmation, les études techniques préalables, ...
 - ❖ Relevés topographiques, les prises de vue aériennes, ...
 - ❖ Sondages et les essais géo-techniques et hydro-géologiques.
 - ❖ Expertises diverses (foncier, juridique, financier, environnement, ...).
 - ❖ Études d'impact sur l'environnement.
 - ❖ Dépenses liées aux procédures (publicités, indemnités de concours, ...).
 - ❖ Honoraires de maîtrise d'œuvre, de conception et de réalisation.
- Les **coûts d'accompagnement** comprenant :
 - ❖ Le cas échéant, les dépenses liées au recours à une tierce personne pour prendre en charge une part plus ou moins importante de la fonction de maîtrise d'ouvrage (mandat, conduite d'opération, assistance à maîtrise d'ouvrage, ...).
 - ❖ La rémunération des organismes de contrôle.
- Les **coûts du foncier** dans lesquels on retrouve :
 - ❖ Les coûts initiaux résultant des marchés d'entreprises : terrassements et infrastructures, gros œuvre, clos-couvert, second œuvre, lots techniques, décoration intérieure, espaces verts, ...
 - ❖ Les coûts complémentaires résultant des modifications en cours de travaux.

¹ « Le maître d'ouvrage est la personne morale pour laquelle l'ouvrage est construit. Responsable principal de l'ouvrage, il remplit dans ce rôle une fonction d'intérêt général dont il ne peut se démettre » (loi du 12 juillet 1985).

- Les **coûts d'équipement** :
 - ❖ Dépenses de mobilier.
 - ❖ Acquisition d'équipements spécialisés (laboratoires, ...).
- Les **coûts financiers et divers** : frais d'emprunt, taxes, assurances, frais de branchement aux réseaux ...

Coûts différés

Les coûts différés sont constitués des coûts auxquels doivent faire face le propriétaire, ainsi que les utilisateurs de l'ouvrage, tout au long de la vie de celui-ci.

- Les coûts de maintenance sont liés à la conservation en bon état de marche du bâtiment et des installations techniques :
 - ❖ *Coûts d'entretien courant et de maintenance préventive* : les coûts du « petit entretien » (serrurerie, petite plomberie, changement de lampes, ...), les visites périodiques de contrôle, les diagnostics, le personnel de maintenance technique (interne ou externe), les contrats passés à des prestataires extérieurs pour la maintenance des installations techniques, les consommables techniques non compris dans les contrats.
 - ❖ *Coûts de maintenance corrective (ou curative)* : coût des travaux (et éventuellement la maîtrise d'oeuvre liée) suite à des incidents, pannes ou défaillances.
 - ❖ *Coûts de gros entretien (ou de grosses réparations) et de renouvellement d'équipements* (y compris la maîtrise d'oeuvre liée) : ravalement de façade, changement de menuiseries extérieures, réfection de toitures ou d'étanchéité de terrasse, changement de chaudière, ... ou les provisions pour gros entretien correspondantes.
- Les coûts d'exploitation sont liés au fonctionnement des ouvrages et des équipements dans des conditions définies de sécurité, sûreté, propreté, hygiène, confort et économie :
 - ❖ Coûts d'exploitation technique : consommations d'énergie et autres fluides (eau, gaz, fioul ...).
 - ❖ Coûts d'exploitation fonctionnelle : dépenses nécessaires au fonctionnement du bâtiment en tant que support d'une activité définie (enseignement, recherche, ...), le personnel fonctionnel (interne ou externe), les contrats passés à des prestataires extérieurs pour des services fonctionnels (accueil, standard, gardiennage, entretien des espaces verts, ...) et les consommables fonctionnels.
 - ❖ Coût engendré par le choix de la classification du bâtiment en Établissement Recevant du Public (ERP) : cette classification contraint, selon les conditions d'exploitation retenues, à disposer d'équipes de sécurité en permanence (un choix différent pouvant entraîner des modifications architecturales majeures).
- Les *coûts de travaux liés à des modifications fonctionnelles des bâtiments* (second œuvre et distribution technique) tels que les travaux liés à des déménagements de personnes ou de services, les redistributions d'étage ou de plateau dans des bâtiments tertiaires ou administratifs, les restructurations liées à des besoins pédagogiques dans les établissements d'enseignement.

- Les *coûts de pilotage de l'ensemble de l'exploitation-maintenance* qui mobilise des moyens humains et informatiques internes ou externes.

La répartition moyenne des types de coûts sur le cycle de vie d'un bâtiment tertiaire (hors foncier et frais financiers) est la suivante : études et assistance (5%), construction (20%), exploitation et maintenance technique (75%). Les coûts différés peuvent donc représenter 3 à 4 fois les coûts de travaux, même s'ils sont répartis sur plusieurs dizaines d'années.

Les surfaces

Les définitions des principales surfaces réglementées et employées dans la pratique, au cours de la vie d'un bâtiment ou d'un patrimoine, sont les suivantes :

- **Surface Utile (SU)** : la surface utile d'un local correspond à la surface d'une pièce mesurée à l'intérieur des murs porteurs et des cloisons, y compris la surface d'implantation correspondant au mobilier intégré (paillasses, rangements intégrés, ...). Cette notion exprime la surface nécessaire à l'exercice des activités. Elle ne comprend pas les circulations horizontales et verticales, les paliers d'étage, les emprises au sol des murs, poteaux, cloisons, gaines ...
- **Surface Utile Brute (SUB)** : il s'agit de la somme des surfaces utiles des locaux composant le programme de l'opération en dehors des surfaces de circulation et des locaux techniques. Outre les locaux correspondants aux fonctions principales, sont compris dans cette surface utile brute : les espaces d'accueil et d'attente, les sanitaires, les locaux logistiques dès l'instant où ils sont associés à d'autres fonctions.
- **Surface Dans Œuvre (SDO)** : il s'agit de la surface du bâtiment mesurée à l'intérieur des murs extérieurs, y compris les surfaces occupées par les gaines et les cloisons. Il s'agit donc de la surface utile brute à laquelle on rajoute les surfaces de circulations et de locaux techniques. Elle s'obtient par multiplication de la SUB par le coefficient de circulation et par addition de la SDO des locaux techniques.
- **Surface Hors Œuvre (SHO)** : somme des surfaces délimitées par les périmètres extérieurs de la surface horizontale de chaque étage clos ou sous-sol aménagé, déduction faite des surfaces non exploitables (balcons, terrasses, volumes non clos). Au stade programme, on considère que $SHO = SDO \times 1,1$.
- **Surface Hors Œuvre Brute (SHOB)** : elle est égale à la somme des surfaces de plancher de chaque niveau de construction calculées hors œuvre, c'est-à-dire nu extérieur des murs de pourtour.
- **Surface Hors Œuvre Nette (SHON)** : elle s'obtient en déduisant de la SHOB un certain nombre d'éléments de surface (notamment les combles et sous-sols non aménageables, parkings souterrains, toitures-terrasses, balcons, loggias ...). La SHON est la surface de référence pour de multiples opérations, en particulier lorsque la dimension réglementaire ou juridique est présente (documents d'urbanisme, permis de construire ...).

1. IDENTIFICATION DU PROJET

L'identification du projet constitue la **phase pré-opérationnelle** du cycle de vie immobilier.

Au cours de celle-ci, sont menées les réflexions « amont » qui permettront à la maîtrise d'ouvrage de prendre la décision d'entamer les études opérationnelles d'un projet :

- ❖ **Évaluation du besoin pédagogique** : position du « projet » par rapport à l'évolution des besoins des utilisateurs (par exemple, évolution prévisionnelle du nombre d'étudiants et de leur répartition sur le territoire concerné, évolution qualitative et quantitative des besoins des différentes filières d'enseignement, ...)
- ❖ **Transformation du besoin pédagogique en besoin immobilier** : position du « projet » dans la stratégie immobilière (acquisition, restructuration, démolition, location, ...) et/ou dans la politique d'entretien du patrimoine (rénovation, réhabilitation, ...) pour les besoins propres de la structure.

Cette phase pré-opérationnelle se conclut par l'édition d'un pré-programme, lequel, lorsqu'il sera clairement validé par les instances de décision de l'université, permettra de prendre la « décision de faire » et de mettre au point le programme proprement dit.

La phase d'identification du projet est donc essentiellement orientée vers l'aide à la décision pour la maîtrise d'ouvrage.

La participation des différentes parties prenantes concernées d'une manière ou d'une autre par le projet est essentielle pour la qualité des études conduites dans le cadre de l'identification du projet :

- ❖ *Les responsables de formation et de recherche* à qui il appartient de définir explicitement le projet, les objectifs pédagogiques et scientifiques, ses implications en termes de moyens organisationnels.
- ❖ *Les utilisateurs futurs de l'équipement projeté* qui, par leur expérience et leurs attentes, permettent une définition plus précise des besoins.
- ❖ *Les gestionnaires* à qui il appartient d'évaluer la pertinence des moyens proposés en personnel et en équipement avec les prévisions de ressources de l'établissement et ses objectifs généraux de fonctionnement.
- ❖ *Les responsables des services techniques*, chargés du suivi technique et administratif de l'opération qui assistent le chef de projet dans le montage de l'opération, l'évaluation des besoins immobiliers et fonciers et le suivi de l'ensemble de l'opération (services techniques du maître d'ouvrage, mandataires, conducteur d'opération).

1.1 Évaluation du besoin pédagogique

L'identification d'une opération doit s'inscrire dans le cadre plus général d'une politique immobilière.

Disposer d'une politique immobilière signifie, pour un établissement d'enseignement supérieur, connaître l'existant (caractéristiques des locaux, affectation fonctionnelle, conditions économiques d'utilisation), bâtir une prospective (définition des évolutions souhaitées par rapport à l'existant) et programmer de manière opérationnelle le passage entre le « futur souhaité » et la « réalité de l'existant » (programmation en termes de mise en sécurité des bâtiments, restructuration de certains bâtiments, construction de nouveaux...).

Cette politique immobilière figure comme une des composantes de la stratégie de développement de l'établissement (notamment définie dans le contrat quadriennal qui est signé avec l'État), au même titre que les politiques de formation, de recherche, de gestion des ressources humaines, etc.

Les lignes qui suivent donnent des conseils sur l'établissement du diagnostic, point de départ de l'identification d'écarts entre l'existant et le souhaité.

La maîtrise de l'existant s'effectue sur la base du recueil et de l'analyse de données quantitatives et qualitatives et sur l'analyse technique des bâtiments :

- **Données quantitatives** : elles permettent de caractériser la structure étudiée :
 - ❖ *Surfaces utiles détaillées par fonction* et par type de locaux (les fonctions sont présentées ci-après).
 - ❖ *Taux d'utilisation hebdomadaires réels des locaux d'enseignement* suivant la nature de ces locaux (exprimé en heures par semaine). Le recueil de ces taux d'utilisation se fait par analyse des emplois du temps des salles.
 - ❖ *Les effectifs étudiants* et leur répartition entre les différentes formations et les différents cycles.
 - ❖ *Les effectifs en personnel administratif* (hors personnel intervenant dans les équipes de recherche). On compte dans cette fonction l'ensemble des services de l'université y compris les structures associées telles que les bureaux des responsables administratifs de la formation continue, de l'enseignement à distance, le personnel de la médecine préventive, etc.
 - ❖ *Les effectifs de l'encadrement pédagogique et de la recherche*, en distinguant si possible, les différents statuts (enseignants non chercheurs, enseignants chercheurs, chercheurs non enseignants, étudiants en Master 2 Recherche et en Doctorat, personnel administratif de la recherche).

Sur la base de ces informations, il sera possible de renseigner le tableau suivant :

Fonctions	Surface utile	Nombre de locaux	Effectifs	Ratios universités	Ratios Référentiel des constructions universitaires	Commentaires
Enseignement						
Amphithéâtres						
Salles banalisées						
Salles informatiques ou audiovisuelles						
Salle de Travaux Pratiques sciences						
Ateliers						
Encadrement pédagogique et recherche						
Locaux banalisés						
Laboratoires						
Administration						
Locaux banalisés						
Archives						
Logistique						
Vie sociale						
Locaux détente et association						
Locaux de franchise						
Bibliothèque						
Espaces de consultation						
Services intérieurs						
Magasins						
Accueil						
Espace d'accueil et attente						
Sanitaires						
Circulations						
Locaux techniques						
TOTAL SURFACES DANS L'ŒUVRE (SDO)						
Restauration						
Cuisines						
Réserves						
Salles à manger						
Sanitaires et accueil						
Sport						
Locaux sportifs couverts						
Terrains et aires de sport						
Stationnement et espaces extérieurs						
Stationnement couvert						
Espaces extérieurs couverts						
Stationnement extérieur						
Voiries						
Espaces verts						
TOTAL GÉNÉRAL						

- **Données qualitatives :**

La démarche qualitative repose sur une enquête fonction par fonction et vise à identifier des dysfonctionnements éventuels. Cette démarche implique donc le recueil du point de vue des utilisateurs par le biais d'entretiens. Une analyse documentaire pourra également compléter ce travail (analyse des programmes pédagogiques, modes d'organisation spécifiques, etc.).

- **Données techniques relatives au bâtiment :**

Les données techniques concernant l'état des bâtiments devront être collectées et commentées (cf. infra 1.2.2 - Étude de faisabilité / Faisabilité spatiale - Étude de site).

L'analyse de la situation actuelle permettra d'identifier **pour chaque fonction** la nature des problèmes posés et de disposer d'une appréciation sur la situation sur la base des critères suivants : gestion des locaux et de l'activité, surface, adaptation de la taille et de la nature des locaux aux activités, capacité des bâtiments existants à s'adapter aux nouveaux besoins².

1.1.1 Fonction enseignement

À cette fonction correspond l'ensemble des espaces nécessaires pour assurer la fonction de formation des étudiants. Elle regroupe les amphithéâtres et salles de cours ainsi que les locaux qui y sont associés (dépôts pédagogiques, laboratoires de préparation, régie des amphithéâtres, ...). Elle comprend également les fonctions « travail libre des étudiants », d'enseignement de la formation continue et d'examen.

L'évaluation du nombre de salles de cours de chaque catégorie (amphithéâtre, salles banalisées, salles spécialisées) s'effectue par calcul de leur chargement horaire en référence à un taux d'utilisation optimal qui correspond à la fois à l'organisation de la semaine universitaire et à la préoccupation d'une optimisation dans la gestion de ces salles.

Les données organisationnelles de base nécessaires à une évaluation précise des besoins en locaux d'enseignement sont les suivantes :

- ❖ Structure pédagogique des formations : effectif prévisionnel en étudiants et programme pédagogique de la formation (répartition en cours magistraux, travaux dirigés, travaux pratiques, par discipline et par niveau de formation).
- ❖ Moyens pédagogiques nécessaires aux différents enseignements (matériel, organisation du cours, ...).
- ❖ Taille des groupes.

² Le recueil de ces données est cohérent avec l'action « immobilier » du programme « formations supérieures et recherche universitaire » de la mission interministérielle « enseignement supérieur et recherche » dont le descriptif est :

« Les moyens consacrés à cette action doivent permettre aux établissements de disposer d'un patrimoine immobilier de qualité et bien équipé, répondant aux besoins induits par les activités d'enseignement et de recherche. La maintenance et la sécurité des bâtiments et des espaces extérieurs doivent en outre être garantis et l'entretien et le fonctionnement courant assurés.

Les établissements devront, pour répondre à ces objectifs, se doter de **schémas directeurs** reposant sur un diagnostic de leur situation patrimoniale, établissant des perspectives à moyen terme et comprenant : un état actualisé des surfaces et des coûts d'entretien des bâtiments, une mesure des besoins réels en locaux compte-tenu de l'optimisation de l'utilisation des locaux et une programmation des opérations de maintenance et de sécurité. L'administration centrale se fondera, dans le cadre du dialogue de gestion avec les établissements, sur ces schémas pour prendre des décisions ».

1.1.2 Encadrement pédagogique et recherche

Cette fonction concerne l'ensemble des tâches que les enseignants de l'université ont à assurer en dehors des heures de cours proprement dites :

- ❖ Préparation des cours, organisation et gestion pédagogique.
- ❖ Réception des étudiants dans le cadre des permanences d'enseignants (tutorat, accueil, information-orientation, etc.).
- ❖ Organisation des examens individuels oraux.
- ❖ Travail de recherche.
- ❖ Formation à la recherche des étudiants de Masters 2 recherche et des doctorants.

Les besoins en locaux pour assurer ces différentes activités vont dépendre des *caractéristiques organisationnelles des équipes pédagogiques et des équipes de recherche*. Les différentes catégories de personnels concernés par cette fonction doivent donc être définies avec précision :

- ❖ Enseignants non chercheurs (chargés de cours ou autres enseignants non intégrés dans une équipe de recherche).
- ❖ Enseignants-chercheurs.
- ❖ Chercheurs intégrés dans les équipes de recherche de l'université.
- ❖ Etudiants en Master 2 Recherche et doctorants.
- ❖ Personnel administratif et technique intégré dans les équipes de recherche.

Les besoins en locaux vont également dépendre de l'organisation des équipes, des thèmes de recherche et du matériel de recherche.

Si l'ensemble des enseignants et des chercheurs ont besoin de locaux banalisés assimilables à des espaces de bureaux, certaines recherches vont nécessiter des locaux spécialisés (laboratoires). Une des meilleures manières d'évaluer les besoins en surface pour ces laboratoires consiste à visiter d'autres laboratoires dont l'activité induit des besoins en locaux similaires.

1.1.3 Administration

La fonction administrative implique quatre grands types de tâches :

- ❖ L'accueil des étudiants et des personnels de l'université en vue de la réalisation de leurs différentes démarches administratives.
- ❖ La gestion générale de la structure.
- ❖ L'archivage des dossiers des étudiants et des personnels.
- ❖ L'entretien quotidien et la maintenance des équipements.

Les deux premières activités requièrent des espaces de type « bureau ». Les critères essentiels d'évaluation pour ces locaux sont les effectifs du personnel concerné, l'organisation des différents services, l'analyse des flux de visiteurs et à l'intérieur de ceux-ci les modes d'organisation du travail (travail individuel ou collectif, polyvalence ou spécialisation des tâches, etc.).

Les deux dernières tâches correspondent à des fonctions logistiques définies dans le cas des archives par le volume des archives à traiter et dans le second cas par les moyens en personnel technique d'entretien et de maintenance et le matériel dont dispose l'université pour assurer cette fonction.

Les données essentielles pour évaluer ces besoins sont donc :

- ❖ L'effectif du personnel administratif et son organisation entre les différents services de l'université.
- ❖ Le volume global d'archives devant être conservées sur le site.

Les fonctions logistiques comprennent l'ensemble des locaux de stockage et ateliers à vocation commune pour l'ensemble des fonctions de l'université et qui ne peuvent être associés à des espaces banalisés (atelier de maintenance, atelier de reprographie, garages de véhicules de service, entretien des espaces extérieurs, etc.). Les besoins correspondant à ces fonctions ne peuvent être appréciés de manière globale et seule une définition de l'organisation de chaque tâche et des moyens qui y sont affectés permet d'apprécier les besoins.

Une cinquième fonction peut être définie : les logements de fonction. Elle est étroitement liée aux dispositions à prévoir en matière de permanence sur le site et de surveillance du campus ou bâtiment universitaire.

1.1.4 Vie sociale

La vie sociale regroupe un ensemble de fonctions dont la vocation générale est la prise en compte de l'accueil des étudiants au sens large.

Il s'agit des activités suivantes :

- ❖ Détente.
- ❖ Animation sociale et culturelle.
- ❖ Vie associative des étudiants.
- ❖ Franchises, dont la gestion et l'utilisation est déléguée à des utilisateurs autres que l'université elle-même : associations étudiantes, commerces, etc.

L'évaluation des besoins dans ce domaine dépend étroitement de l'importance des effectifs étudiants, des pratiques existantes ou souhaitées et des propositions offertes par l'environnement du campus. Elle passe donc par une analyse fine du contexte et doit s'effectuer en consultant les organismes représentatifs qui participent à cette vie sociale, le CROUS notamment.

1.1.5 Accueil, attente et sanitaires

Accueil et attente

Le dimensionnement de ces espaces est primordial pour les équipements appelés à accueillir des flux d'étudiants importants. Outre les halles d'accueil, des espaces d'accueil spécifiques doivent être prévus à proximité des amphithéâtres ou des lieux d'inscription et d'information des étudiants.

Il importe de bien évaluer l'importance des flux et les effectifs qui vont se trouver simultanément présents dans un même espace afin de le dimensionner correctement.

Sanitaires

Les sanitaires constituent également des espaces dont le dimensionnement n'est pas proportionnel à la surface utile mais qui se définissent en fonction du nombre de personnes présentes dans les locaux et de la réglementation existante (Code du Travail, accessibilité handicapés).

1.1.6 Circulation et locaux techniques

Contrairement aux autres fonctions, les surfaces de circulation et locaux techniques ne peuvent être évalués de manière précise en référence à des données fonctionnelles : ces surfaces sont proportionnelles aux surfaces utiles et directement liées au parti architectural et technique. Seule une approche statistique moyenne peut permettre de les évaluer (cf. infra 1.2.2 Études de faisabilité).

1.1.7 Bibliothèque universitaire - Documentation

Le Service Commun de la Documentation assure les missions d'orientation, d'études, de recherche et d'enseignement bibliographique et documentaire de l'ensemble de l'université.

Toute réflexion en vue de la programmation d'une bibliothèque ou d'un centre de documentation, nécessite une réflexion globale sur la situation de la fonction documentaire au sein de l'université afin de définir clairement l'organisation du réseau documentaire et le rôle de chaque unité par rapport à la notion d'optimisation du service auprès des utilisateurs et des moyens en fonctionnement.

Les données essentielles pour évaluer les besoins d'une bibliothèque sont :

- ❖ La définition du nombre et de la typologie des places de consultations nécessaires, ce qui suppose de connaître :
 - La typologie des publics potentiellement concernés.
 - Le nombre d'étudiants, le nombre de chercheurs et d'enseignants, l'existence d'un public extérieur à l'université, le taux de fréquentation, le temps de consultation hebdomadaire souhaitable par personne et les horaires d'ouverture et d'affluence.
 - Les types de consultation en fonction du champ disciplinaire couvert par le fonds documentaire et les techniques de consultation.
- ❖ Le nombre de documents à l'origine du projet, l'extension des fonds, les principes de mise à disposition des documents (répartition entre libre accès et magasins ouverts et fermés) qui sont des éléments qui permettent de définir les espaces documentaires.
- ❖ L'analyse précise des effectifs et des activités du personnel, ce qui permet de décrire et dimensionner les espaces d'accueil et les services intérieurs.

1.1.8 Restauration

L'évaluation des besoins en restauration implique une analyse des besoins exprimés en nombre de repas. Le nombre de repas ne peut se déduire automatiquement du nombre d'étudiants présents sur le site par jour mais dépend également de l'offre extérieure.

Une analyse du marché doit donc précéder l'évaluation des besoins dans le domaine de la restauration. Une fois le volume journalier des repas quantifié, il importe de définir les modes spécifiques de restauration qui seront retenus. Suivant le mode de restauration, une rotation plus ou moins grande des places peut être établie. Ceci permet de définir le nombre de places nécessaires dans les salles à manger.

1.1.9 Locaux sportifs

L'expression des besoins repose sur une analyse prospective des pratiques sportives de la population étudiante et du personnel de l'université et de l'étude des équipements existants dans l'environnement.

Lorsque l'université dispose d'une formation STAPS, une attention particulière doit être portée dans la définition des équipements sportifs qui constituent alors en partie des espaces à vocation d'enseignement. Les responsables des formations et les inspecteurs pédagogiques devront systématiquement être consultés.

1.1.10 Espaces extérieurs

L'évaluation des exigences d'un programme par rapport aux espaces extérieurs dépend largement des caractéristiques du site et des contraintes de réglementation.

Un travail de définition des attentes par rapport aux différents espaces suivants doit être mené à bien :

- ❖ Accès : piétons, véhicules particuliers du personnel et des étudiants, véhicules de services et livraisons, pompiers.
- ❖ Cheminements : voirie véhicules lourds (pompiers, livraisons) et aires de livraison et de retournement, voirie véhicules légers, cheminements piétons.
- ❖ Espaces de stationnement : espaces de stationnement extérieurs, stationnements couverts en infrastructure.
- ❖ Espaces de rencontre et de détente extérieurs : parvis, place (agora, ...) et espaces verts.

1.2 Transformation du besoin pédagogique en besoin immobilier : les études pré-opérationnelles

Également intitulées études d'opportunité et de faisabilité, les études pré-opérationnelles consistent à :

- ❖ Analyser la demande, l'élucider, la renseigner, envisager le champ prospectif des études à mener ;
- ❖ Mener l'ensemble des études nécessaires en envisageant le projet sous tous les angles, rechercher, anticiper, évaluer, comparer ;
- ❖ Recadrer le projet à partir de ces informations, clarifier les objectifs, faire les choix (notamment celui de la localisation), vérifier la faisabilité ;
- ❖ Formuler le projet et le faire valider par la collectivité en énonçant les objectifs, les axes majeurs, les contraintes, les attentes à respecter (notamment les principales orientations en matière de fonctionnement).

Cette phase se conclut par la production d'un « pré-programme » qui doit formellement valider la collectivité.

1.2.1 Le programme théorique

Le **programme théorique** reprend les données figurant dans le programme pédagogique qu'il analyse afin d'exprimer les besoins en locaux qui découlent logiquement de ce programme, indépendamment de la nature et du lieu de l'opération envisagée.

Ce document est structuré autour de deux parties :

- ❖ La présentation du projet pédagogique : justification par rapport au contexte et à la situation de l'université, objectifs pédagogiques, effectifs (étudiants, enseignants, chercheurs, personnels administratifs), objectifs pédagogiques et scientifiques (programme et organisation des formations, thèmes de recherche et organisation des équipes, ...).
- ❖ L'évaluation des besoins théoriques pour chaque fonction : surfaces, caractéristiques fonctionnelles, prévision des taux d'utilisation des locaux.

Dans la plupart des cas, lorsque le programme correspond à l'accroissement de filières existantes ou à la création de nouvelles formations intégrées dans la structure générale de l'établissement sur un site existant, l'élaboration du programme théorique nécessite une réflexion globale : l'évaluation des besoins doit porter sur l'ensemble des effectifs et permettre d'apprécier l'incidence des évolutions sur l'ensemble des fonctions.

La comparaison entre le programme théorique (données organisationnelles et données immobilières) avec l'analyse de l'existant menée à bien précédemment (sur les mêmes critères), permettra d'apprécier l'adéquation entre les locaux existants et les besoins futurs et de conclure sur la nature de l'opération immobilière à envisager :

- ❖ Possibilité de répondre aux besoins dans le cadre des locaux existants et importance des adaptations à prévoir : réaffectation des espaces, restructuration ponctuelle ou restructuration lourde. Dans ce cadre, le programme théorique se focalisera sur l'utilisation des bâtiments existants (caractéristiques des fonctions concernées, schémas d'implantation des fonctions et des locaux, programme des actions de restructuration et de rénovation à engager).
- ❖ Possibilité de prendre partiellement en compte les besoins futurs dans le cadre des locaux existants et nécessité de prévoir des moyens immobiliers complémentaires. Dans ce cadre, le programme théorique prendra la forme d'un programme d'extension (caractéristiques des fonctions concernées, organisation générale par rapport aux fonctions des bâtiments existants, surfaces, capacité et organisation générale des locaux).
- ❖ Impossibilité de réutiliser les locaux existants (cas de locaux inadaptés ou voués à la démolition).

1.2.2 L'étude de faisabilité

L'étude de faisabilité s'appuie à son tour sur le programme théorique : ce document entend traduire en données techniques de constructibilité les besoins exprimés dans le programme théorique (ie répondre à la question « à quelles conditions techniques et économiques les besoins exprimés dans le programme théorique peuvent-ils être satisfaits ? »).

Il doit aborder les différents aspects de la faisabilité d'un projet de construction ou de réhabilitation universitaire :

- ❖ *Faisabilité technique* : définition des surfaces à construire (ou à rénover), définition des principales contraintes d'aménagement (accès, parkings, équipements extérieurs divers).

Le référentiel des constructions universitaires de l'Education Nationale propose des méthodes de calcul spécifiques des surfaces nécessaires pour chacune des dix catégories de besoins pédagogiques qui ont dû être identifiées dans le programme pédagogique (pp. 24-70) : enseignement, encadrement pédagogique et recherche, administration, vie sociale, accueil-attente-sanitaires, circulations et locaux techniques, bibliothèque universitaire et documentation, restauration, locaux sportifs et espaces extérieurs.

Il met en évidence, dans le cas de restructuration, la nécessité d'appliquer une tolérance relativement importante dans le respect des surfaces utiles, de l'ordre de 15% (p.99).

Nous renvoyons le lecteur à ce document pour l'évaluation des besoins en locaux.

- ❖ *Faisabilité spatiale*.

L'étude de site doit être en adéquation avec le niveau d'évaluation des besoins :

- Dans le cas du choix d'un site, l'objectif de l'étude est de faire ressortir les avantages et les inconvénients de différents sites.
- Dans le cas d'un site déjà retenu, l'objet de l'étude est d'évaluer finement les paramètres et les contraintes du site considéré.

L'étude de site permet de vérifier :

- La potentialité spatiale exacte du site au vu des contraintes urbanistiques.
- Les possibilités de fonctionnement ainsi que l'impact urbain et architectural de la construction sur son environnement.
- Toutes les potentialités en matière de raccordements réseaux, accès, desserte.
- La nature du sol et du sous-sol sur la base d'une reconnaissance sommaire.

Elle permet également de vérifier les conditions de disponibilité de ce-s site-s, d'identifier les démarches éventuelles à engager en vue de leur mise à disposition et de déterminer l'incidence financière des contraintes spécifiques du/des site-s.

Structure d'une étude de site

1 - Environnement général

- > Nature et caractéristiques générales des sols (géologie et hydrogéologie du secteur)
- > Nuisances et risques spécifiques (nuisances phoniques, risques naturels, risques technologiques)
- > Contexte réglementaire (PLU et protection du patrimoine ou du site)
- > Caractéristiques du tissu urbain et projets de développement du secteur.

2 - Accessibilité et configuration du terrain

- > Localisation par rapport aux moyens de transport et aux fonctions universitaires liées.
- > Organisation de flux au sein du quartier puis du site.
- > Qualité et statut des espaces extérieurs.
- > Principes d'occupation de l'espace et logique de composition.

3 - Patrimoine existant

- > Ancienneté, partie constructif et état technique.
- > Surfaces, affectation fonctionnelle et logique de composition.

4 - Caractéristiques particulières du terrain

- > Disponibilité foncière du terrain (délais de libération et d'acquisition ou de cession).
- > Nature et caractéristiques détaillées des sols (géologie et hydrogéologie du site).
- > Niveau de nuisances et des risques adjacents.
- > Contraintes physiques et urbaines spécifiques du terrain (dénivellations, surface du terrain, principe de raccordement aux réseaux, présence d'infrastructures ou de réseaux aériens ou souterrains).

5 - Contraintes du site

- > Contraintes d'urbanisme (places de parking à créer par exemple).
- > Implantation en altitude (qui peut nécessiter la création d'un sous-sol).
- > Étude des raccordements et des conditions de stockage des eaux pluviales.
- > Voies nécessaires à l'accessibilité pour les pompiers.

Le référentiel des constructions universitaires (pp. 83-88) fournit des méthodes et outils pour effectuer l'étude de site et met en évidence les incidences financières de certaines situations spécifiques.

- ❖ *La faisabilité économique et financière* : évaluation de l'ensemble des dépenses nécessaires à sa réalisation et à son exploitation ultérieure, vérification de la capacité réelle du maître d'ouvrage d'assurer le financement de l'ouvrage (avec ou sans l'aide de partenaires financiers).

Le principe de chiffrage retenu [dans le référentiel des constructions universitaires du Ministère de l'Éducation Nationale] consiste à calculer une surface totale pondérée de l'opération qui sera affectée d'un prix élémentaire de base puis de coefficients qualifiant la taille de l'opération et son implantation géographique. Les incidences économiques liées au site et résultant d'une étude spécifique seront calculées séparément.

La méthode d'estimation du coût du projet se décompose en huit étapes :

- 1 - Définition de la Surface Utile par type de local (Sui)
- 2 - Calcul de la Surface Dans Œuvre par type de local (SDOi) par application des coefficients de circulation (Ci), soit $SDOi = Sui \times Ci$
- 3 - Calcul de la surface pondérée par type de local (Spi) par application du coefficient de pondération (Pi), soit $Spi = SDOi \times Pi$ (le tableau des coefficients de pondération incluant les coefficients de circulation comprises dans le SDO des locaux concernés figure en annexe 1).
- 4 - Calcul de la surface pondérée totale (SP) par somme des surfaces pondérées par local, soit $SP = \sum Spi$
- 5 - Application du prix élémentaire de référence (Pr) actualisé (A) sur la surface pondérée, soit $P1 = SP \times Pr \times A$ (la valeur de référence du prix élémentaire et sa méthode d'actualisation sont présentées en annexe 2)
- 6 - Application d'un coefficient correcteur de taille (CT), soit $P2 = P1 \times CT$ (le coefficient correcteur de taille est présenté en annexe 3).
- 7 - Application d'un coefficient de zone (CZ), soit $P3 = P2 \times CZ$ (le coefficient de zone est présenté en annexe 4).
- 8 - Estimation au cas par cas d'une spécificité de l'opération (X), soit $P4 = P3 + X$

Le référentiel des constructions universitaires met en évidence (pp. 101-102), pour les opérations réutilisant un bâtiment existant, la nécessité de distinguer ce qui relève de la remise en état du bâtiment (clos et couvert, équipements techniques généraux) de ce qui relève des aménagements intérieurs (liés au programme des locaux). Le coût de remise en état du bâtiment ne peut être approché par un ratio mais doit être estimé sur la base d'un diagnostic précis de l'état technique du bâtiment. Comme pour la détermination des surfaces (cf. supra, faisabilité technique), une tolérance relativement importante est à prendre en compte, liée aux nombreux aléas rencontrés dans les opérations de ce type.

L'évaluation financière doit distinguer les différents types d'opérations et les surfaces concernées :

- > Restructuration lourde : reprise complète des espaces concernés tant au niveau de leur cloisonnement que de leurs équipements.
- > Restructuration légère : reprise partielle des espaces (reclouisonnement et adaptations ponctuelles correspondantes ou reprise des équipements intérieurs).
- > Rénovation : travaux de remise en état de l'espace existant.

Il importe de faire ressortir pour chaque fonction (et chaque sous-fonction) l'importance en surface des différents types de travaux d'aménagements intérieurs et d'identifier séparément les travaux d'adaptation et de remise en état du clos et couvert qui ne peuvent être appréciés fonction par fonction.

Il importe enfin d'apprécier le coût de la restructuration par rapport à une opération neuve. Dans le cas où les coûts sont proches, il convient de faire ressortir les arguments qui justifient la poursuite du projet de restructuration (impossibilité de disposer d'un autre site ou bâtiment, décision politique de valorisation du patrimoine existant, ...).

Dans le cas d'opérations phasées, le référentiel des constructions universitaires met en évidence l'obligation d'élaborer un phasage fonctionnel et technique et de ne pas s'en tenir au phasage financier, souvent à l'origine de ce choix (pp. 104-106).

Une opération réalisée en tranches implique une évaluation pour chaque phase. L'évaluation globale correspond alors à la somme des évaluations pour chaque phase. Cette approche aboutit à la définition d'une enveloppe budgétaire supérieure à celle qui aurait été calculée pour une même opération réalisée en une seule phase. Cette démarche permet ainsi de prendre en compte les surcoûts liés au phasage, qui trouvent leur origine dans les nécessaires adaptations :

- > Surdimensionnement nécessaire des surfaces en première tranche.
- > Nécessité de prévoir l'ensemble des locaux et équipements techniques généraux, infrastructure, raccordement aux réseaux, voiries, ... dès la première tranche.
- > Traitement provisoire des espaces extérieurs réservés à l'implantation des autres tranches.
- > Réadaptation partielle de locaux nécessitée par le phasage fonctionnel pour les tranches suivantes.
- > Travaux de jonction et de raccordement au bâtiment existant pour les tranches suivantes.
- > Taille des opérations successives.

Lorsque les différentes tranches sont programmées sur un laps de temps important avec une interruption entre chaque phase, l'incidence financière est souvent plus importante.

- ❖ L'évaluation économique doit donner lieu à la production d'un document de synthèse dénommé « budget global de construction », par exemple structuré comme suit³ :

³ Source : programme global de construction de l'extension de l'ENSAIS (2001).

BUDGET GLOBAL DE CONSTRUCTION				EUROS	
Référence du document : XXX					
Date du document : XXX					
Données de construction de référence					
Prix élémentaire de référence (Pr)	Date : XXX	Valeur : XXX	Au m2 : XXX euros		
Surface Utile			m2 : XXX		
Surface Dans l'Œuvre			m2 : XXX		
Surface Pondérée			m2 : XXX		
Coefficient de Taille (CT) : XXX		Coefficient de Zone (CZ) :			
Dernier indice connu (A)	Date : XXX	Valeur : XXX			
Coût de référence par m2 de Surface Pondérée : (PrxCtxCZxA)			Au m2 : XXX euros		
1 TRAVAUX	Quantité	Valeur unitaire	Prix Unitaire	Sous-total	Total
1.1 Construction neuve	XXX	m2	XXX euros	XXX euros	
1.2 Adaptation du site	XXX	m3	XXX euros	XXX euros	
1.3 Travaux sur existant	XXX	m4	XXX euros	XXX euros	
1.4 Voirie - Espaces verts	XXX	m5	XXX euros	XXX euros	
				Sous-total TRAVAUX :	<input type="text"/>
2 HONORAIRES					
2.1 Programme				XXX euros	
2.2 Compétition sur esquisse				XXX euros	
2.3 Reconnaissance géotechnique				XXX euros	
2.4 Lever topographique				XXX euros	
2.5 Maîtrise d'Œuvre (niveau de complexité : XXX)		XXX %		XXX euros	
2.6 OPC		XXX %		XXX euros	
2.7 Coordination Sécurité Santé		XXX %		XXX euros	
2.8 Contrôle Technique		XXX %		XXX euros	
2.9 Assurances Dommage d'Ouvrages		XXX %		XXX euros	
2.10 Décoration		XXX %		XXX euros	
				Sous-total HONORAIRES :	<input type="text"/>
3 TOLÉRANCES ET RÉVISIONS					
3.1 Aléas Maître d'ouvrage		XXX %		XXX euros	
3.2 Actualisation coût des travaux entre MO et Base Marchés		XXX %		XXX euros	
3.3 Tolérance conception		XXX %		XXX euros	
3.4 Tolérance fin de chantier		XXX %		XXX euros	
3.5 Révision prix phase travaux		XXX %		XXX euros	
				Sous-total TOLÉRANCES ET RÉVISIONS :	<input type="text"/>
4 ÉQUIPEMENTS SPÉCIFIQUES - DIVERS :					
4.1 Sécurité				XXX euros	
4.2 Mobilier y compris éléments actifs				XXX euros	
4.3 Reprographie et publicité				XXX euros	
4.4 Raccordements				XXX euros	
				Sous-total ÉQUIPEMENTS SPÉCIFIQUES - DIVERS :	<input type="text"/>
				TOTAL BUDGET CONSTRUCTION EN EUROS HT :	<input type="text"/>
				TVA (19,6%) :	<input type="text"/>
				TOTAL BUDGET CONSTRUCTION EN EUROS TTC :	<input type="text"/>

- ❖ *La faisabilité dans le temps* : elle met en regard les impératifs du maître d'ouvrage relatifs à la date de mise en service, avec le planning prévisible de l'ensemble de l'opération. Elle débouche sur une proposition de planning prévisionnel incluant si nécessaire un phasage des travaux.

L'objectif de livraison est-il réaliste au vu du planning prévisionnel qui intègre les délais nécessaires à :

- > la validation du pré-programme, l'élaboration du programme, son approbation par les financeurs ?
- > l'acquisition du terrain ?
- > la consultation et le choix du maître d'œuvre.
- > l'obtention des autorisations et approbations administratives diverses (déclaration d'utilité publique, permis de construire, marchés, avis de la commission de sécurité) ?
- > l'attribution et la mise en place des financements ?
- > la conception du projet ?
- > l'appel d'offres des entreprises ?
- > d'éventuelles fouilles archéologiques ?
- > le bon déroulement du chantier ?

- > les procédures de réception et vérifications préalables à la mise en service ?
- > l'aménagement des locaux et l'emménagement ?

❖ *La faisabilité juridique* : organisation de la maîtrise d'ouvrage, maîtrise du foncier, montage juridique, mise au point du processus de réalisation.

- > le maître d'ouvrage est-il habilité à prendre la totale responsabilité de l'opération ?
- > sinon, quels sont les accords, conventions ou contrats à passer et avec quels partenaires ? à quel stade de l'opération ?
- > est-il possible de confier la gestion de l'équipement futur à un autre organisme ? si oui, comment ?
- > comment devenir propriétaire du terrain ?
- > la procédure que le maître d'ouvrage souhaite voir retenir pour le choix du concepteur ou des entreprises est-elle cohérente avec la réglementation en vigueur ?
- > quelles sont les chances de réussite des procédures lourdes nécessaires à la réalisation de l'opération (expropriation, révision du POS, ...) ?

❖ *La faisabilité « sociétale »* : anticipation des conséquences de l'opération sur son environnement social, vérification de l'adéquation entre les objectifs du maître d'ouvrage et l'aspect social du projet, prise en compte des problèmes éventuels dus aux phases transitoires, mise en place d'un plan de communication sur l'opération.

- > le type de service prévu sera-il bien accepté par les usagers ? le personnel ?
- > comment le projet général est-il perçu par la population ? les riverains ?
- > le personnel est-il suffisamment motivé et compétent pour accepter les changements, les nouvelles conditions et méthodes de travail ?
- > comment fonctionnera le service pendant les travaux ?
- > quels seront les problèmes posés par le transfert de l'équipement sur le site délaissé ? pourra-t-on les résoudre ?

En parallèle à l'étude de faisabilité, l'établissement concerné par l'opération de construction ou de réhabilitation, en liaison avec le maître d'ouvrage, doit faire valider son projet par un représentant de l'État (Ministre ou Recteur). Il s'agit de la **procédure d'expertise des projets d'implantation et d'extension universitaires**⁴ (circulaire n° 2001-186 du 26 septembre 2001 actualisant la circulaire précédente n° 94-22 datant du 19 août 1994⁵). Cette procédure a donné lieu à déconcentration (circulaire n° 2003-151 du 26 septembre 2003⁶).

L'expertise préalable à la réalisation des opérations a pour objectif de :

- ❖ Permettre aux ministères de vérifier la cohérence des projets d'implantation et d'extension ou de restructuration avec la carte des formations existantes, avec les stratégies nationales, régionales et locales de développement de l'enseignement supérieur et de la recherche, et avec les possibilités budgétaires en emplois et en fonctionnement.
- ❖ Permettre à l'établissement de s'impliquer pleinement dans la définition de l'opération. C'est en effet à l'établissement porteur du projet (formation, recherche ou vie étudiante) qui induit l'opération de construction qu'il revient de formaliser tous les aspects de sa réalisation.

Le dossier d'expertise est transmis dès que le programme pédagogique est traduit en besoins de surfaces (programme théorique), qu'une implantation a été étudiée (faisabilité spatiale dans le cadre de l'étude de faisabilité) et que le coût de l'opération a été estimé (dans tous les cas, le plan de financement prévisionnel est explicitement validé par le recteur).

⁴ La procédure d'expertise définie par cette circulaire s'applique à toutes les opérations d'extension (construction, acquisition, mise à disposition, location) ou de restructuration immobilière concernant les établissements d'enseignement supérieur et les établissements d'enseignement supérieur et de recherche relevant du ministère de l'éducation nationale et du ministère de la recherche ainsi que les CROUS, que ces opérations soient ou non inscrites dans les Contrats de Plan État-Région et qu'elles qu'en soient les modalités de financement et de maîtrise d'ouvrage. Elle couvre aussi les opérations individualisées d'équipements hors recherche inscrites dans les CPER et les aménagements de campus.

⁵ Le guide pour l'expertise des projets de développement universitaire, annexé à la circulaire, est reproduit en annexe 5.

⁶ La procédure déconcentrée décrite par la circulaire ne concerne que les opérations inscrites aux CPER ou dans des contrats de nature comparable (contrat triennal de Strasbourg par exemple) - y compris les opérations des CPER dont le plan de financement fait l'objet d'un abondement par des crédits complémentaires hors contrat de plan - quelle que soit la personne maître d'ouvrage. Elle s'applique à toutes les opérations d'aménagement de campus, d'équipement (hors recherche), d'extension ou de restructuration immobilière par construction, acquisition, mise à disposition ou location.

Sont concernés les établissements publics d'enseignement supérieur (établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel et établissements publics administratifs y compris les EPA n'ayant pas de mission d'enseignement ou de recherche) et, le cas échéant, les établissements privés, relevant du ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche.

Les opérations immobilières autres que celles mentionnées ci-dessus continuent à faire l'objet d'un agrément par les services centraux du ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche selon la procédure décrite par la circulaire du 26 septembre 2001.

Le chef d'établissement concerné élabore, en liaison avec le maître d'ouvrage pressenti, le dossier d'expertise qu'il adresse au recteur. Certains projets, communs à plusieurs établissements, peuvent être directement élaborés par le recteur, en association avec les établissements. Dans tous les cas, le dossier doit comporter une délibération du conseil d'administration du ou des établissements concernés.

Si nécessaire, une analyse de la Mission d'expertise économique et financière (MEEF) peut être sollicitée dans les conditions prévues par la circulaire DGES-DCP du 25 juillet 1996. En outre, si l'opération comporte un volet recherche, le recteur sollicite l'avis du délégué régional à la recherche et à la technologie (DRRT), préalablement à toute transmission du dossier au préfet de région.

Le recteur, garant de la cohérence pédagogique et scientifique du projet, instruit le dossier. L'instruction conduite par le recteur est globale et porte sur l'ensemble des éléments du projet nécessaires pour évaluer l'opportunité et les conditions de sa réalisation.

Elle doit vérifier la cohérence de l'opération, d'une part, avec le contrat quadriennal d'établissement et avec le schéma de services collectifs de l'enseignement supérieur et de la recherche et, d'autre part, avec tout futur document de cadrage prospectif de l'enseignement supérieur et de la recherche de niveau national, régional ou académique.

Après instruction, le recteur transmet le dossier au préfet de région qui arrête les résultats de l'expertise.

Cette décision est notifiée au chef d'établissement, sous couvert du recteur. Elle est également transmise pour information au ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche (direction de l'enseignement supérieur, sous-direction de l'aménagement et de la carte universitaires).

L'agrément du projet d'expertise permet la préparation du pré-programme. Ce document tiendra compte des éventuelles réserves formulées dans l'agrément.

1.2.3 Le pré-programme

Lorsque l'étude de faisabilité a fait ressortir une solution foncière et technique adaptée aux enjeux de l'opération, celle-ci est traduite dans un document d'orientation et de synthèse accepté par tous les partenaires : le **pré-programme**. Ce document exprime, à l'attention de la maîtrise d'ouvrage et de ses partenaires, les grandes lignes du projet, le concept spécifique de l'opération et les moyens à mettre en œuvre. Il affirme l'opportunité de l'opération, sa faisabilité et, en formulant ses objectifs, il intègre l'opération dans un projet politique, social, urbain et économique.

Le pré-programme, comme son nom l'indique, est la toute dernière étape précédant l'expression de la commande au maître d'œuvre (le programme). Tout son intérêt réside dans la formulation du concept programmatique de l'équipement projeté.

Le pré-programme comprend :

- ❖ La genèse du projet et ses enjeux.
- ❖ L'opportunité du projet.
- ❖ Ses objectifs.
- ❖ Le concept programmatique .
- ❖ Les options choisies parmi celles s'offrant au décideur et les raisons de ce choix.
- ❖ La faisabilité du projet.
- ❖ Les exigences sociales et fonctionnelles : principe de fonctionnement général de l'équipement, services offerts, volume des entités fonctionnelles principales.
- ❖ Les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs : enveloppe financière en investissement, budget d'exploitation, terrain nécessaire, montage juridique, embauche de personnels, etc.
- ❖ Le planning prévisionnel de l'opération accompagné d'un échéancier financier.

Le pré-programme doit être validé par les instances de direction de l'université (Conseil d'Administration). Sa validation enclenche en effet la phase opérationnelle du projet :

- ❖ Mise en place du processus opérationnel.
- ❖ Présentation du projet aux financeurs (État, Région, Départements, Structures Intercommunales et Communes).
- ❖ Lancement des démarches en vue de maîtriser le foncier.
- ❖ Engagement de la programmation opérationnelle.

À partir des principaux éléments du pré-programme peut être établi le **Programme Technique de Construction (PTC)**, document administratif qui présente le programme pédagogique, le projet de construction (surfaces, coût), le financement, la maîtrise d'ouvrage et la situation foncière du site. Le Programme Technique de Construction doit officiellement être approuvé par le Recteur (circulaire du 16 janvier 1995).

2. FORMULATION DU PROJET

La formulation du projet constitue la **phase d'études opérationnelles** du cycle de vie immobilier.

Après une décision de principe de « lancer » l'opération, la phase d'études opérationnelles doit fournir, à la maîtrise d'ouvrage, l'ensemble des éléments qui permettront au projet de « prendre corps » : formuler une commande précise à l'adresse d'un maître d'œuvre et assurer un suivi de cette commande.

La programmation opérationnelle, au travers du document appelé programme opérationnel, assure le lien entre le projet du maître d'ouvrage et le projet architectural et technique du maître d'œuvre.

Depuis la programmation jusqu'aux dossiers de consultation des entreprises, cette phase est tout à fait décisive quant aux problèmes de « coûts » : chaque décision ou arbitrage pris pendant cette période aura des conséquences extrêmement lourdes (positivement ou négativement) sur les « fondamentaux » de l'immeuble, notamment sur :

- ❖ la pérennité ou la qualité de conservation dans le temps des principaux composants du bâtiment ;
- ❖ la « maintenabilité » définie comme « l'aptitude d'un bien à être maintenu ou rétabli dans un état dans lequel il puisse accomplir une fonction requise lorsque la maintenance est accomplie dans des conditions d'utilisation données, avec des moyens et des procédures prescrits »⁷ ;
- ❖ les coûts d'investissement et les coûts différés ;
- ❖ l'adaptation de l'immeuble réalisé aux besoins des usagers et aux moyens du gestionnaire ;
- ❖ la qualité d'usage.

Ce caractère essentiel des réflexions, études et décisions en amont de la réalisation d'une opération immobilière, devrait inciter le maître d'ouvrage à :

- ❖ prendre le temps nécessaire à la réalisation pleine et entière de chaque phase élémentaire, en particulier celle de la programmation ;
- ❖ engager les moyens intellectuels et financiers suffisants, tant en interne qu'en externe, pour conduire et concevoir le projet, puis le réaliser et le mettre en service.

La phase de formulation du projet est donc orientée vers l'aide à la conception et le suivi, tant de la conception que de la réalisation de l'ouvrage.

⁷ Norme NF EN 13306 de juin 2001.

2.1 Définition globale des différentes dimensions du projet : la programmation

2.1.1 Le programme opérationnel

L'approfondissement du pré-programme aboutit à l'établissement du Dossier de Consultation des Concepteurs (programme opérationnel).

Le **programme opérationnel** rassemble dans un document unique, l'ensemble des éléments d'information nécessaires au travail des concepteurs. Il constitue donc la base du projet architectural dans toutes ses dimensions. Il doit donc être adapté et précisé en fonction de l'avancement et de l'évolution des études de maîtrise d'œuvre, jusqu'à prendre un caractère définitif avant les études de projet.

Il comprend les parties suivantes :

- ❖ *Définition des objectifs généraux* de l'opération : les acteurs, les enjeux, la nature et l'importance de l'opération, les délais et le coût prévisionnel.
- ❖ *Présentation du projet universitaire* : le contexte général, la genèse du projet et ses caractéristiques organisationnelles (effectifs concernés, présentation des programmes de formation, des thèmes de recherche, ...).
- ❖ *Présentation du site* : environnement urbain, desserte, réglementation, prescriptions urbaines et architecturales, caractéristiques du terrain, ...
- ❖ *Expression des besoins* :
 - Principes généraux d'organisation des fonctions (présentation des unités fonctionnelles et de leur vocation par rapport au projet, schéma général d'organisation).
 - Tableau des surfaces (liste des locaux par unité fonctionnelle, surfaces utiles unitaires et surface dans œuvre totale).
 - Caractéristiques qualitatives des unités fonctionnelles (description du fonctionnement souhaité et des dispositions particulières à prévoir au niveau de chaque espace).
- ❖ *Exigences générales du maître d'ouvrage* : maintenance et exploitation, modularité des espaces, calendrier des travaux, exigences de phasage, etc.
- ❖ *Exigences techniques générales* : principes présidant à la conception du projet détaillés par corps d'état.
- ❖ *Exigences techniques particulières* : description des performances attendues par local en fonction de son activité et de son équipement.

Certains thèmes du pré-programme sont à définir avec attention car ils ont un impact sur les coûts de fonctionnement du bâtiment (coûts induits).

- 1 - Définition préalable des objectifs de la maîtrise d'ouvrage et de ses orientations
 - > Définition des orientations globales dans lesquelles s'inscrit le projet : économies d'énergies, développement durable.
 - > Évolution potentielle de l'usage à court et moyen termes
 - > Bilan environnemental du site d'implantation prévu.
- 2 - Dimensionnement du programme
 - > Établissement des différents scénarios d'occupation, du nombre annuel de certaines manifestations ...
 - > Capacité et taux d'occupation selon les activités prévues.
 - > Horaires et modes de fonctionnement.
- 3 - Définition des critères de fonctionnalité
 - > Critères de polyvalence avec identification de la fonction principale et des fonctions secondaires (à limiter car risque d'une polyvalence trop technique et coûteuse).
 - > Différenciation des espaces ou locaux publics, privés, des locaux utilisés par des structures distinctes.
 - > Différenciation des accès, des flux et des trajets (publics, privés, fournisseurs, équipes d'entretien, ...).
 - > Nombre, localisation, dimensionnement des locaux techniques et des locaux d'entretien et accessibilité à ces locaux.
- 4 - Approche des moyens d'exploitation
 - > Complexité des installations en référence au mode d'exploitation envisagé (interne ou externalisé).
 - > Évaluation des choix et de la répartition des tâches entre « faire et faire-faire » en liaison avec le point précédent et avec les orientations stratégiques de la maîtrise d'ouvrage en la matière.
 - > Évaluation des possibilités d'organisation de la maintenance et éventuellement critère d'évolution dans le temps de cette organisation.
- 5 - Exigences en termes de qualité et de niveau de prestations
 - > Classification des locaux selon les niveaux de qualité de prestations d'aménagement (locaux à image de marque forte, usuels, de service ...).
 - > Classification des locaux selon les niveaux de qualité de prestations de service (nettoyage, fréquence des réfections ...).
 - > Analyse des espaces et de ses composants sous l'angle des risques spécifiques (par exemple sur-utilisation, vandalisme ...).
 - > Évaluation des performances attendues des équipements, avec adaptation du niveau de sophistication aux besoins réels et aux futurs moyens d'exploitation.
 - > Définition des contraintes de disponibilité des équipements (marche normale, fonctionnement dégradé, ...).
 - > Identification des composants et des ouvrages devant faire l'objet d'un calcul en coût global en phase d'études.

2.2 Définition opérationnelle des différentes dimensions du projet : les études de conception

2.2.1 L'esquisse

L'arrêté du 21 décembre 1993 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de missions de maîtrise d'œuvre confiées par des maîtres d'ouvrages publics à des prestataires de droits privés donne une définition des études d'esquisse :

« Les études d'esquisse, première étape de la réponse de la maîtrise d'œuvre aux objectifs, données et contraintes du programme, ont pour objet de :

- > Proposer une ou plusieurs solutions d'ensemble, traduisant les enjeux majeurs du programme, d'en présenter les dispositions générales techniques envisagées, d'en indiquer les délais de réalisation et d'examiner leur compatibilité avec la partie de l'enveloppe financière prévisionnelle retenue par le maître d'ouvrage et affectée aux travaux.
- > Vérifier la faisabilité de l'opération au regard des différentes contraintes du programme et du site et proposer éventuellement des études géologiques, environnementales ou urbaines complémentaires.

Elles permettent de proposer éventuellement certaines mises au point du programme.

Il est demandé des plans de niveaux significatifs établis au 1/500 avec éventuellement certains détails significatifs au 1/200, l'expression de la volumétrie d'ensemble avec, éventuellement, une façade significative au 1/200 ».

Réalisé à partir des éléments du pré-programme, le programme d'esquisse doit donc donner au concepteur toutes les informations nécessaires à la conception globale de l'ouvrage :

- ❖ Les parties du pré-programme concernant la genèse de l'opération, ses enjeux, son opportunité et sa faisabilité sont synthétisées de façon à mettre en valeur les éléments essentiels pour la compréhension du projet de la collectivité publique.
- ❖ Les objectifs et les concepts exprimés dans le pré-programme sont repris, développés et approfondis en termes d'exigences opérationnelles et fonctionnelles.
- ❖ Les réflexions pré-opérationnelles sur la faisabilité de l'opération, complétées par les normes et réglementations, définissent l'ensemble des contraintes de l'opération.
- ❖ Le planning et l'enveloppe financière prévisionnelle sont précisés. Si nécessaire, les possibilités ou nécessités de phasage des travaux sont présentées.

Le degré de détail d'un programme d'esquisse est conditionné par les informations nécessaires à la conception de l'esquisse et à l'estimation globale du coût.

Plan-type d'un programme d'esquisse

- > L'historique et les enjeux de l'opération.
- > La présentation de la maîtrise d'ouvrage, de son projet et de ses objectifs.
- > Le concept de l'équipement.
- > L'analyse du site.
- > Les attentes en terme d'image et d'insertion urbaine.
- > La description du service à rendre, la présentation des usagers, des usages, pratiques et activités.
- > La définition des espaces nécessaires aux activités et l'articulation entre les différentes entités.
- > Les conditions de maintenance et de fonctionnement.
- > Le phasage fonctionnel.
- > La part de l'enveloppe financière prévisionnelle affectée aux travaux.
- > Le planning prévisionnel.

L'esquisse définit essentiellement le « parti architectural » : sa relation avec la ville, son insertion dans le site, l'organisation spatiale et fonctionnelle des différents éléments du programme, les principaux matériaux et techniques qu'on envisage d'utiliser, ainsi que la compatibilité de ce « parti » avec l'enveloppe financière consacrée aux travaux et définie par la maîtrise d'ouvrage.

C'est donc sur ces thèmes que l'analyse qualitative portera et permettra de repérer et décrire qualitativement les facteurs favorables ou défavorables à l'économie de l'exploitation-maintenance et à la maintenabilité ultérieure.

En outre, une analyse quantitative pourra être conduite et visera à identifier des facteurs significatifs de suppléments importants de dépenses, notamment :

- ❖ Le nettoyage des différentes surfaces – sols, parties vitrées, façades, verrières – vu sous l'angle de l'accessibilité, de la plus ou moins grande facilité, de la fréquence nécessaire et de la surface concernée.
- ❖ Le remplacement des matériaux et matériels (durée de vie prévisionnelle) en fonction notamment des conditions particulières d'environnement.
- ❖ Les équipements techniques nécessitant des contrats d'entretien : optimisation du nombre d'ascenseurs, de portes sectionnelles automatiques ...
- ❖ Les choix énergétiques déterminants.

À l'issue du concours d'architecture et en fonction des analyses thématiques (conformité au programme, qualité urbaine, écriture architecturale, qualités d'usage, compatibilité avec l'enveloppe financière consacrée aux travaux, ...), une équipe est désignée.

Certains éléments du concours d'esquisse doivent être précisés par le maître d'ouvrage, dans l'optique d'une meilleure appréhension de la dimension « vie ultérieure du bâtiment » au cours des études de conception qui vont être engagés (cf. MIQCP, Ouvrages publics et coût global, 2006, pp. 44-47).

2.2.2 L'Avant-Projet Sommaire (APS)

L'arrêté du 21 décembre 1993 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de missions de maîtrise d'œuvre confiées par des maîtres d'ouvrages publics à des prestataires de droits privés donne une définition de l'Avant-Projet Sommaire (APS) :

« Les études d'Avant-Projet Sommaire (APS) ont pour objet de :

- > Préciser la composition générale en plan et en volume ;
- > Vérifier la compatibilité de la solution retenue avec les contraintes du programme et du site ainsi qu'avec les différentes réglementations notamment celles relatives à l'hygiène et la sécurité.
- > Contrôler les relations fonctionnelles des éléments du programme et leurs surfaces.
- > Apprécier les volumes intérieurs et l'aspect extérieur de l'ouvrage, ainsi que les intentions de traitement des espaces d'accompagnement.
- > Proposer les dispositions techniques pouvant être envisagées ainsi qu'éventuellement les performances techniques à atteindre.
- > Préciser un calendrier de réalisation et, le cas échéant, le découpage en tranches fonctionnelles.
- > Établir une estimation provisoire du coût prévisionnel des travaux .

Le niveau de définition correspond à des plans établis au 1/200, avec certains détails significatifs au 1/100 ».

Le programme d'APS doit contenir tous les éléments permettant au maître d'œuvre de s'engager, si on le lui demande, sur un coût provisoire de réalisation de l'ouvrage qu'il conçoit. Il précise donc le programme d'esquisse par une série d'informations :

- ❖ Les performances techniques attendues de l'équipement sont décrites quantitativement en termes de performances à atteindre.
- ❖ Le fonctionnement détaillé et définitif de la construction doit apparaître clairement. Tous les locaux, y compris les locaux techniques ou de service doivent avoir été répertoriés et dimensionnés.

Contenu d'un programme d'APS

Le programme d'APS doit contenir les mêmes informations que le programme d'esquisse plus :

- > la définition, l'utilisation et le dimensionnement précis de chaque local (y compris les locaux de service ou locaux techniques).
- > des précisions sur les performances techniques générales attendues.

L'Avant-Projet Sommaire est le moment privilégié du choix des principales orientations constructives et techniques déterminant les conditions technico-économiques et de la maintenance ultérieures.

Les décisions prises à ce stade potentiellement génératrices de surcoûts sont les suivantes :

❖ **Les choix constructifs et le dimensionnement des espaces**

- Risques de vieillissement prématuré de certaines parties de l'ouvrage en fonction des choix proposés : complexité des formes de façades et de couvertures générant des points de fragilité (saillies, ..., type de matériaux de façade et de couverture, risques de coulures, fragilité des parties basses ...
- Maintenabilité des équipements techniques principaux de production et de distribution : localisation, dimensionnement et fonctionnalité des locaux techniques, accessibilité pour les réglages, les démontages, le remplacement ... avec le minimum de perturbation pour les activités principales du bâtiment.
- Incidences des choix de revêtements de sols et de murs, selon les types de locaux, en termes d'entretien courant (nettoyage) et de gros entretien (périodicité de réfections) afin de maintenir la qualité d'aspect intérieur du bâtiment.

❖ **Les choix techniques et les coûts de l'exploitation et de la maintenance ultérieure**

C'est à ce stade que l'on pourra obtenir une première idée du budget d'exploitation-maintenance, qui sera affiné en fonction de l'avancement des études.

Ce budget sera élaboré à partir des données suivantes :

- Les premiers principes d'organisation de l'exploitation-maintenance, notamment en termes de répartition entre ce qui se fait en interne (coût de personnel) et en externe (contrats de prestation).
- Les prestations envisagées et leur niveau de qualité : accueil ou non, gardiennage ou non, fréquence des prestations de nettoyage.
- Le choix des données de base pour l'exploitation courante.
- Le coût du nettoyage au m² (horizontal et vertical) en fonction du type de revêtement, de la complexité des formes, de la possibilité ou non d'utiliser des machines industrielles ...
- Le coût du nettoyage au m² des parties vitrées notamment en fonction de leur accessibilité : face externe des fenêtres et des baies vitrées pouvant être nettoyées depuis l'intérieur ou non, accessibilité sur les deux faces des verreries ...
- Le coût d'entretien d'un appareil élévateur.
- Le coût d'un contrat d'entretien des installations de CVC au kilowatt installé.
- Les consommations et coûts de fluides et d'énergie.

Certains éléments de l'avant-projet sommaire doivent être précisés par le maître d'ouvrage, dans l'optique d'une meilleure appréhension de la dimension « vie ultérieure du bâtiment » au cours des études de conception qui vont être engagés (cf. MIQCP, Ouvrages publics et coût global, 2006, pp. 53-63).

2.2.3 L'Avant-Projet Détaillé (APD)

L'arrêté du 21 décembre 1993 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de missions de maîtrise d'œuvre confiées par des maîtres d'ouvrages publics à des prestataires de droits privés donne une définition de l'Avant-Projet Définitif (APD) :

« Les études d'avant-projet définitif, fondées sur l'avant-projet sommaire approuvé par le maître d'ouvrage ont pour objet de :

- > Vérifier le respect des différentes réglementations notamment celles relatives à l'hygiène et la sécurité.
- > Déterminer les surfaces détaillées de tous les éléments du programme.
- > Arrêter les plans, coupes et façades, les dimensions de l'ouvrage, ainsi que son aspect.
- > Définir les principes constructifs, de fondation et de structure, ainsi que leur dimensionnement indicatif.
- > Définir les matériaux.
- > Justifier les solutions techniques retenues, notamment en ce qui concerne les installations techniques.
- > Permettre au maître d'ouvrage d'arrêter définitivement le programme et certains choix d'équipements en fonction de l'estimation des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance.
- > Établir l'estimation définitive du coût prévisionnel des travaux, décomposés en lots séparés.
- > Arrêter le forfait de rémunération dans les conditions prévues par le contrat de maîtrise d'œuvre.

Le niveau de définition correspond à des plans établis au 1/100, avec certains détails significatifs au 1/50 ».

Le programme d'APD doit contenir tous les éléments permettant au maître d'œuvre de s'engager sur un coût définitif de réalisation de l'ouvrage qu'il conçoit. L'ensemble de l'ouvrage doit donc être décrit avec détails et précisions, notamment sur l'ensemble des performances techniques attendues.

Dans le programme d'APD, le contenu du programme d'APS est précisé par des attentes techniques particulières, en relation avec les usages et les pratiques :

- ❖ Les exigences techniques par locaux.
- ❖ Les exigences concernant les techniques transversales en usage dans l'ensemble de l'équipement (téléphonie, ...).

Contenu d'un programme d'APD

Mêmes informations que dans le programme d'APS, plus :

- > la précision d'attentes techniques particulières.
- > les exigences techniques détaillées par locaux liées aux usages.
- > les exigences concernant les techniques transversales.

L'Avant-Projet Définitif constitue la phase de conception, de détermination détaillée, et du calcul des solutions constructives et techniques qu'on envisage de mettre en œuvre. Les décisions prises à ce stade potentiellement génératrices de surcoûts sont les suivantes :

❖ **Les matériaux et les détails constructifs :**

Qu'il s'agisse du choix définitif des matériaux (façades, éléments verriers, couverture, sols, murs, plafonds, faux-plafonds...), du choix des détails et des composants complémentaires (garde-corps, pare-soleil, occultations, descente des eaux pluviales ...), les concepteurs devront s'assurer, au-delà des qualités esthétiques et physiques et du coût d'investissement, de la bonne adéquation entre les choix effectués et les utilisations futures, ceci dans le contexte prévu.

La qualité du vieillissement du bâtiment ainsi que les coûts d'entretien à moyen terme dépendront largement de la justesse de ces choix et de la qualité de mise en œuvre des éléments correspondants.

❖ **Les installations techniques**

Au cours de l'APD, sont étudiés : le dimensionnement, le tracé, le positionnement des points nodaux (sous-stations, vannes, armoires électriques ...) et ceux des points terminaux (ventilo-convecteurs, câblages et raccordements, détecteurs ...).

Au-delà des performances des systèmes retenus, la qualité de coordination des différents tracés linéaires et des positionnements des points nodaux et terminaux va largement conditionner la facilité de l'exploitation-maintenance (et donc son coût).

En outre, la logique et la rigueur d'implantation, le tramage, les facilités d'accès faciliteront la connaissance et le repérage des tracés.

❖ **Le gros entretien et le renouvellement**

C'est au stade de l'APD qu'il est pertinent d'aborder le problème des coûts de gros entretien et de renouvellement, très liés aux choix des matériaux et des installations techniques.

Cette approche est réalisée à partir de la connaissance des opérations de gros entretien et de renouvellement des principaux composants du bâtiment et de leur occurrence. Le principe est de prévoir le coût correspondant à chaque action à l'horizon prévu : par exemple, 20 ans pour une étanchéité multicouche sur isolant avec contrôle annuel et réfection partielle tous les 5 ans, 25 ans pour une chaufferie mais 15 ans pour le brûleur ...

Certains éléments de l'avant-projet définitif doivent être précisés par le maître d'ouvrage, dans l'optique d'une meilleure appréhension de la dimension « vie ultérieure du bâtiment » au cours des études de conception qui vont être engagés (cf. MIQCP, Ouvrages publics et coût global, 2006, pp. 68-80).

3. MISE EN ŒUVRE DU PROJET

3.1 Réalisation physique du projet : les travaux

La consultation des entreprises et l'exécution des travaux constituent les deux composantes de la phase des travaux.

3.1.1 La consultation des entreprises

La phase de consultation des entreprises doit permettre de faire passer aux entreprises candidates, et encore plus aux entreprises retenues, les préoccupations et les exigences de la maîtrise d'ouvrage en matière de prise en compte, par la qualité de la construction, de la vie ultérieure du bâtiment.

Au-delà du contenu classique des dossiers de consultation, il est donc important que la maîtrise d'œuvre incluse dans ses dossiers un certain nombre de recommandations au regard des objectifs de pérennité et des conditions technico-économiques de la maintenance et de l'exploitation ultérieure du bâtiment.

❖ La qualité et les exigences performantielles des matériaux et des équipements

Les descriptifs et les spécifications techniques détaillées doivent préciser les caractéristiques des matériaux et des équipements telles qu'elles ressortent des analyses menées tout au long de la conception du projet en termes de qualité et de maintenabilité ultérieures.

Compte-tenu de la capacité de proposition des entreprises, il peut être utile, pour certains équipements et matériaux, de définir, au-delà de caractéristiques techniques très précises, des exigences performantielles attendues de ces matériaux et équipements.

Ainsi, les entreprises pourront répondre en solution « de base » et en variante, par des propositions respectant ces exigences performantielles.

❖ La définition des documents à remettre à l'issue de la réalisation

Une des difficultés quasi systématiquement retrouvée lors de la mise en exploitation des bâtiments se situe dans l'insuffisance, la non-conformité, voire l'absence des documents qui devraient être normalement transmis aux services ou entreprises chargés de cette opération.

La liste des documents à fournir devrait normalement inclure :

- Les plans de site : implantation des bâtiments, réseaux enterrés renseignés (identification, cotes tampons et fil d'eau, ...), raccordement des bâtiments à ces réseaux, traitement des espaces extérieurs (voiries, stationnements, circulations piétonnières, espaces verts, plantations, mobilier urbain, clôtures, ...), principales cotes de nivellement relevées après réalisation.
- Les plans architecturaux généraux et de détails constructifs, par niveau, avec implantation des trames s'il y a lieu. Ces plans doivent être naturellement fournis sous forme informatique, sous un format et une charte graphique définis par le maître d'ouvrage en fonction de ses besoins et des outils informatiques déjà implantés pour la gestion informatisée de son patrimoine.

En particulier, cette charte doit permettre d'obtenir directement la surface utile de chaque local, avec un identifiant (nom ou type). Ceci constitue la seule façon de connaître les surfaces réellement disponibles à la livraison du bâtiment.

- Les plans Dossiers des Ouvrages Exécutés (DOE) des installations techniques telles que réalisées.
- Les schémas synoptiques de chacune des installations techniques, figurant les nœuds représentés par des symboles normalisés et les segments filaires repérés par tranches homogènes de parcours avec la localisation de chaque constituant : identifiant du local conforme à la nomenclature figurant sur les plans architecturaux, type de passage (gaine verticale et horizontale, faux plancher, faux plafond, ...).
- Les descriptifs, notes de calcul produits par la maîtrise d'œuvre.
- La documentation technique correspondant aux équipements de production et de desserte, fournie par les différentes entreprises installatrices.
- Les gammes de maintenance, consignes de maintenance et d'exploitation recommandées par ces entreprises.
- Le Dossier des Interventions Ultérieures sur Ouvrage (DIUO) fourni sous forme intelligible et informatisée.

Lors de la mise au point des marchés de travaux, le rapprochement des offres et du coût prévisionnel des travaux fait souvent apparaître un dépassement plus ou moins important qui va nécessiter des arbitrages de la maîtrise d'ouvrage. On constate que bien souvent la qualité de certains constituants ou équipements constitue l'exigence la plus facilement remise en cause en vue de la recherche d'économies sur l'investissement, et ce, d'autant plus facilement qu'il s'agit d'éléments non directement visibles. Il importe donc à ce stade de minimiser l'impact d'arbitrages négatifs pour la vie ultérieure du bâtiment.

3.1.2 L'exécution des travaux

Au cours de l'exécution des travaux, l'enjeu est de procéder aux vérifications qui conditionneront la qualité finale et la pérennité de l'opération :

- ❖ La qualité des produits réellement fournis : il convient de vérifier que les prestations fournies, in fine, par les entreprises sont véritablement conformes aux exigences des CCTP et des marchés.
- ❖ Les mises au point de détail : la mise au point des plans d'exécution et des plans de synthèse va permettre de régler des problèmes de coordination et de liaison des équipements entre eux.
- ❖ Les conditions de mise en œuvre : il est fondamental que la maîtrise d'œuvre assume pleinement son rôle dans la phase de direction de l'exécution des travaux.

3.2 La préparation de la mise en service du bâtiment

La préparation de la mise en service du bâtiment doit comprendre :

- **L'avant-projet d'organisation** de l'exploitation et de la maintenance, élaboré lors de l'Avant-Projet Sommaire, puis développé et précisé au niveau de l'APD. Ce document doit :

- ❖ Définir précisément l'organisation à mettre en place pour l'exploitation-maintenance ultérieure.

Ceci nécessite l'établissement d'une nomenclature précise de l'ensemble des tâches à effectuer et, en liaison avec le maître d'ouvrage et le futur gestionnaire, la définition d'un schéma directeur de l'exploitation et de la maintenance précisant la répartition entre le faire et le faire-faire, c'est-à-dire entre ce qui sera traité en interne et ce qui sera confié à des prestataires extérieurs. Cette répartition découle naturellement de la politique du maître d'ouvrage en la matière, mais également de la technicité des installations et des contraintes d'exploitation, notamment en termes de disponibilité.

- ❖ Préparer les consultations des prestataires extérieurs : il convient de statuer, quatre à six mois avant la livraison du bâtiment, sur les points suivants :
 - L'organisation des contrats techniques (par lot technique, par groupe de lots, ...) et de service (par fonction, ...).
 - Les niveaux de qualité des prestations souhaitées.
 - La forme, la nature et la durée des contrats ainsi que les modes de rémunération.
 - Le pilotage (en interne ou en externe) des prestataires.
 - L'élaboration du budget prévisionnel définitif d'exploitation-maintenance qui va permettre de mobiliser les budgets nécessaires.
 - La définition des outils informatiques de suivi de l'exploitation et leur mise en place, la définition des stocks de pièces de rechange.
 - La formation des personnels intervenant en régie, formation qui doit normalement être assurée par les entreprises installatrices correspondantes (clause à insérer dans les marchés).

3.3 La mise en service du bâtiment : la phase d'exploitation

La phase d'exploitation, après plusieurs années de fonctionnement, pourra impliquer, selon les types de bâtiments, des restructurations plus ou moins lourdes liées à l'évolution des besoins fonctionnels : changements d'usage, densification d'occupation, évolution des filières de formation dans les bâtiments d'enseignement, ...

La principale caractéristique de cette phase est l'importante durée – plusieurs décennies – au cours de laquelle les choix architecturaux initiaux, d'ordre technique et fonctionnel, pèseront de manière permanente. Dans tous les cas, cette phase comprend des travaux d'entretien (légers, lourds ou de remplacement) à des horizons d'autant plus éloignés que ces choix initiaux auront pris en compte la durabilité des éléments de l'ouvrage, dans le cadre de son usage et de son environnement.

Annexe 1 - Coefficients de pondération par type de local

Coefficients de pondération par type de local	
0,50	Parkings en sous-sol
0,90	Archives Magasins de bibliothèque
1,00	Salle banalisée Salle de réunion Reprographie Détente Locaux associatifs Locaux techniques
1,10	Hall d'accueil Bureaux Services intérieurs de bibliothèque Caféteria Salle à manger des restaurants Hall industriel (enseignement et recherche)
1,15	Salle et laboratoire multimédia (enseignement et recherche) Laboratoire de recherche sec et humide (bnlisé, hors équipement) Restaurant : cuisines et locaux associés hors équipements de cuisine
1,20	Espace de consultation des bibliothèques
1,25	Salle de sciences, TP ou laboratoire sec (enseignement) Salle de technologie Laboratoire de recherche sec (compris équipement standard)
1,30	Centre de calcul Laboratoire de recherche avec contrainte de protection forte
1,40	Salle de sciences, TP ou laboratoire humide (enseignement) Sanitaires Laboratoire de recherche humide (compris équipement standard)
1,50	Amphithéâtre 100 à 200 places
1,60	Amphithéâtre 200 à 300 places
1,65	Amphithéâtre 300 à 500 places
1,70	Amphithéâtre supérieur à 500 places

Annexe 2 - Définition du prix élémentaire et de sa formule d'actualisation

Définition

Le prix élémentaire est évalué en coût travaux à 834,93 euros HT valeur mars 1997.

Il a été établi sur la base d'une opération théorique de taille moyenne (environ 3500 m² SHON), composé en grande partie de locaux d'enseignement banalisés et pour le reste de locaux administratifs (salle de réunion, reprographie, locaux associatifs).

Il s'applique à ces locaux avec le coefficient 1.

Il ne comprend pas l'ensemble des prestations liées à l'intégration de l'opération sur un site particulier, soit :

- ❖ Les travaux préparatoires, démolitions, sondages, levées de géomètres.
- ❖ Les contraintes spécifiques du site : qualité du sol, contraintes physiques, existence de nuisances, situation de terrain, contexte urbain et réglementaire.
- ❖ Les Voiries et Réseaux Divers :
 - Aménagement des voiries, zones de stationnement et espaces verts.
 - Alimentations et évacuations des fluides au-delà d'un mètre du bâtiment.
 - Branchements d'eau, gaz et électricité (taxes et travaux de raccordements).
 - Clôtures éventuelles.

Actualisation du prix élémentaire

L'actualisation du prix est réalisée par application de l'index BT01 établi par le Ministère de l'Équipement (DRAEI).

Cet index paraissant avec trois ou quatre mois de décalage, l'actualisation sera réalisée sur la base du dernier index connu.

La date de référence de l'index (BT01) est mars 1997, soit 530,70 (BT01(03/97)).

Compte tenu du fait que cet index n'intègre pas les gains de productivité, seul 75% de l'évolution calculée sera affectée.

Le prix élémentaire P_n de l'année sera donc :

$$P_n = P_{03/97} \times (0,25 + 0,75 \text{ BT01}(m/n) / \text{BT01}(03/97))$$

En **juin 2006** l'indice, paru au Journal Officiel, est de 723,0.,

Le **prix élémentaire** se situe donc à hauteur de **1061,83 euros HT**

$$P_{06/06} = 834,93 \times (0,25 + 0,75 (723,0 / 530,7))$$

Annexe 3 - Coefficient de taille

La taille d'une opération a une influence sur le coût ramené au m². Les opérations de petite taille auront le coût ramené à la surface le plus fort.

La variation du m² en fonction de l'importance d'une opération est liée à des paramètres propres au bâtiment (morphologie, proposition de la part fixe d'équipements techniques généraux ...) et au contexte économique et de marché de l'opération (qui restent des données subjectives).

L'incidence sur le bâtiment peut être évaluée selon deux indicateurs principaux :

- ❖ Le dimensionnement des installations techniques générales permettant le fonctionnement du bâtiment (chaufferie, transformateur ...), qui ne sont pas directement proportionnelles à la surface de l'opération.
- ❖ La variation de volumétrie due à des contraintes de trame et de type de bâtiment influant notamment sur le développé de façade.

Le dimensionnement des installations techniques générales varie avec la taille mais aussi avec le contexte et les spécifications de l'opération. En effet, une opération d'extension verra son ratio de locaux techniques diminuer lorsqu'elle se rattache à des installations techniques existantes. Une estimation réelle des besoins en locaux techniques doit être réalisée au moment de la définition du pré-programme. La prise en compte de ce paramètre se fait donc dans le calcul des surfaces.

L'étude de la variation volumétrique des bâtiments à trame et hauteur constante a permis de déterminer l'incidence du coût sur la taille de l'opération.

Sur cette base, les coefficients suivants ont été retenus :

m ² de Surface Dans Œuvre (SDO)	1000	1250	1500	1750	2000	2500	3000	3500	4000	5500	8500	15000	> 20000
Coefficient de Taille (CT)	1,12	1,09	1,07	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1	0,99	0,98	0,95	0,9

L'incidence de la variation de coût liée au contexte économique et de marché est soumise à différents paramètres.

Selon l'importance des opérations, la réalité du marché prend en compte la partie fixe (contraintes de chantier) et la partie variable (incidence de la quantité de matériaux mise en œuvre) de façon différente selon le type d'entreprise (entreprises générales ou non, petites, moyennes ou grandes entreprises). Les écarts sont disparates et ont une influence marginale par rapport à celle du contexte économique. Indépendamment de la taille des opérations, les coûts entreprises varient avec les fluctuations du marché (stratégie de développement d'une entreprise, priorité ou stratégie économique particulière).

Dans ce cadre, seule l'incidence de la volumétrie liée à la taille de l'opération a été prise en compte pour qualifier le coefficient de taille.

Annexe 4 - Coefficient de zone

De même que la taille, la localisation d'un projet influe directement sur son coût ramené au m².

Les disparités de prix au sein d'un même département et leur évolution d'une année sur l'autre rendent l'application de coefficients départementaux très délicate.

Par contre, l'expérience montre que des écarts sont notables suivant la situation ou non d'un projet en zone urbaine. Il a donc été défini les coefficients de zones suivants :

- ❖ Agglomération de plus de 100 000 habitants : coefficient 1
- ❖ Agglomération de 30 000 à 100 000 habitants : coefficient 0,98
- ❖ Agglomération de moins de 30 000 habitants : coefficient 0,95

Ces coefficients matérialisent la différence de frais généraux (taxes professionnelles, salaires, indemnités de transport, de logement, etc.) relative à ces différentes zones.

Annexe 5 - Guide pour l'expertise des projets (circulaire du 26 septembre 2001)

L'expertise porte sur quatre points essentiels, dont dépend largement la réussite à moyen terme du projet :

- ❖ La pertinence de l'objectif (formation, recherche ou vie étudiante...) et sa cohérence avec le contrat d'établissement.
- ❖ Le choix du site.
- ❖ L'équilibre physique (surfaces à construire, équipements nécessaires) et financier de l'opération, au regard des objectifs recherchés.
- ❖ Les conséquences sur l'utilisation des locaux existants et la gestion immobilière de l'établissement.

L'objectif du dossier n'est pas de fixer toutes les caractéristiques techniques définitives d'une opération, mais de montrer que l'ensemble des éléments pertinents est pris en considération, dans une démarche constructive d'élaboration du projet. Afin d'en faciliter le traitement, le dossier d'expertise doit se présenter sous une forme synthétique, avec un niveau de détail qu'il convient d'apprécier selon la nature des projets, et comprendre les éléments qui suivent.

1 - La demande d'expertise

Elle est composée de trois au quatre éléments :

- ❖ Une demande du chef d'établissement présentant le projet et proposant un échéancier de réalisation.
- ❖ Une délibération du conseil d'administration de l'établissement.
- ❖ Un avis du recteur, qui doit notamment valider le plan de financement prévisionnel et se prononcer sur l'échéancier proposé par l'établissement, ainsi que sur l'insertion locale, régionale et nationale du projet.
- ❖ Le rapport de la MEEF lorsqu'elle a été saisie.

2 - Une description générale des objectifs et du contenu du projet

2.1 Formulation des objectifs généraux de formation, de recherche, d'accès à la documentation ou d'amélioration de la vie étudiante. Les formations et laboratoires concernés par le projet, ainsi que les grands organismes éventuellement parties prenantes, doivent être clairement identifiés.

2.2 Objectifs d'optimisation du patrimoine et positionnement du projet dans le schéma général de développement et d'aménagement de l'établissement.

2.3 Environnement du projet en matière de services aux usagers : accès à la documentation, à la restauration, aux équipements sportifs, etc⁸.

⁸ Quand il s'agit d'un nouveau site, il convient de préciser les éléments décrivant l'insertion urbaine du projet, notamment la desserte par les transports en commun, la proximité de différents services publics (poste ...) et les caractéristiques de l'environnement urbain de la localisation envisagée.

3 – Le projet de construction (ou de restructuration) et de gestion du patrimoine

3.1 Une description des besoins et du projet d'utilisation des locaux à construire ou à restructurer.

Une estimation des surfaces est demandée, qui viendra ensuite préciser le programme technique de construction.

Il s'agit d'établir la correspondance entre les surfaces à construire ou à restructurer, et les charges d'utilisation existantes ou attendues (effectifs d'usagers, nature des activités), en utilisant, lorsque l'opération expertisée le permet, le référentiel des constructions universitaires de 1997.

3.2 Le cas échéant le programme d'utilisation des bâtiments libérés, et ses conséquences.

3.3 L'impact sur la gestion du fonctionnement des infrastructures de l'établissement : redéploiement de moyens, besoins marginaux induits, dans une approche globale des charges.

3.4 Maîtrise d'ouvrage et conduite d'opération. Il convient d'indiquer le maître d'ouvrage pressenti (rectorat, collectivité ou établissement). Lorsque c'est un établissement qui est maître d'ouvrage pressenti, préciser, le cas échéant, le mandataire ou le conducteur d'opération extérieur.

4 – Les équipements

4.1 Description des projets d'acquisition – caractéristiques et coûts – et de l'utilisation prévue de l'ensemble des équipements.

4.2 – Échéancier en fonction de l'évolution des effectifs utilisateurs.

5 – Le plan de financement

5.1 Coût d'investissement global du projet (acquisition foncière, études et constructions, équipements)

5.2 – Financements attendus des différents partenaires, et apports éventuels de l'établissement sur ressources propres, ou par aliénation d'actifs. Pour les logements étudiants, le plan de financement de l'opération devra impérativement être complété par le schéma financier prévisionnel d'exploitation précisant notamment le niveau, brut et aides déduites, des loyers à verser par les usagers.