

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de NANCY

**Maîtrise d'œuvre
Diagnostics bâtementaire et
énergétique du site de l'Ecole
Nationale Supérieure d'Architecture
de NANCY**

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

**Remise des dossiers des offres :
Vendredi 24 mai 2024 à 12h00**

Procédure adaptée en application des articles L2123-1 et R2123-1 du Code de la commande publique.

**Réf de consultation PLACE:
ENSA_NCY_MOE_DIAG_ENERGETIQUE**

Sommaire

1 - OBJECTIFS DE L'AUDIT ET RESULTATS ATTENDUS

2 - DESCRIPTION DE LA PRESTATION

2.1 - Phase 1 : Etat des lieux

2.2 - Phase 2 : Bilan technique, énergétique et préconisations

2.3 - Phase 3 : Programmes d'améliorations

2.4 - Phase 4 : Analyse financière

3 - MODALITES DE REALISATION DE LA PRESTATION

3.1 - Avant la prestation :

3.2 - Pendant la prestation

3.2.1 - Pour le prestataire

3.2.2 - Pour le maître d'ouvrage

3.3 - Après la prestation

3.3.1 - Restitution

4 - QUALITES IMPERATIVES

4.1 - Qualités du rapport

4.2 - Qualités des méthodes de calcul

4.3 - Qualités du diagnostiqueur

5 - SUIVI ET COMPTABILITE ENERGETIQUE

1 - OBJECTIFS DU DIAGNOSTIC

Le diagnostic technique bâtementaire et énergétique, objet du présent cahier des charges, doit permettre, à partir d'une analyse détaillée des données du bâtiment, de dresser des propositions chiffrées et argumentée :

- de programmes de rénovation du bâtiment (enveloppe et organes techniques)
- d'économie d'énergie (en cohérence avec les objectifs du Grenelle de l'Environnement et des textes relatifs à la Transition Energétique).

Ces propositions doivent permettre à la direction de l'école (ici le maitre d'ouvrage) de décider des investissements appropriés.

Le diagnostic s'attache à l'existant mais peut conduire à recommander des études complémentaires pour une modification structurelle importante de l'enveloppe ou d'équipements (étude de faisabilité visant à introduire des énergies renouvelables par exemple ou d'optimisation des installations liées aux activités)

Le diagnostic doit permettre au maître d'ouvrage de décider, en connaissance de cause, chiffres en main, le programme des interventions que nécessite le bâtiment pour la mise aux normes techniques (dont obsolescence du matériel) et améliorer sa performance énergétique (isolation de l'enveloppe)

Ce diagnostic est un préalable, il reviendra ensuite au maître d'ouvrage (avec les livrables du présent marché) de choisir un maitre d'œuvre pour élaborer un projet.

Le diagnostic comprendra de base un bilan carbone du site concerné et remis en fin de prestation. Ce bilan carbone comprendra les émissions liées aux activités de l'école et aux équipements installés sur site.

L'annexe 1 au CCTP présente les éléments techniques composant le bâtiment, tous ces organes seront traités dans l'audit (CVC, CFO, CFA, menuiserie, enveloppe, etc.).

L'annexe 2 permet de situer les éléments et locaux techniques ainsi que les différentes terrasses/toitures.

Présentation du bâtiment :

Bâtiment domanial de type ERP de 2ème catégorie avec activités R, L et T d'une surface plancher de 7000 m².

Le bâtiment se situe en centre-ville de Nancy, proche de la porte Sainte Catherine, entrée du cœur historique et de l'axe royal rue Sainte Catherine – place Stanislas. Il fait partie des 3 écoles d'enseignement supérieur présentes le long de la rue Bastien Lepage, avec l'EEIGM et l'ENSGSI. Le bâtiment est emblématique par son implantation urbaine face au parvis, le long du canal, par son architecte tessinois, Livio Vacchini. Caractéristique de son œuvre et de son époque (construit en 1996), il bénéficie du label « architecture contemporaine remarquable ». Il se développe sur 4 niveaux dont un sous-sol, est construit complètement en béton brut (structure porteuse et parements en préfabriqués).

2 - DESCRIPTION DE LA PRESTATION

La prestation sera conduite en 4 phases distinctes :

2.1 - Phase 1 : État des lieux

La phase 1 d'état des lieux est nécessaire et primordiale pour définir le périmètre global du diagnostic et son orientation. La fin de cette phase donnera lieu à une réunion avec le maître d'ouvrage de présentation des différents axes identifiés.

L'état des lieux comprend :

Le recueil des informations disponibles auprès du maître d'ouvrage (typologie d'équipements, activités présentes dans le bâtiment, factures, plans de bâtiments, TCE et de fluides, données de suivi énergétique, abonnements et contrats d'exploitations). Une description du bâtiment ainsi qu'une évaluation de ses caractéristiques architecturales, urbaines, et paysagères ainsi que de ses qualités d'usages tant pour les occupants que pour le public ;

Une description synthétique des principes constructifs et le cas échéant des désordres apparents ;

La caractérisation des locaux en fonction des facteurs climatiques extérieurs et intérieurs des bâtiments (données météo locales, DJU, organisation du site, zonage climatique et utilisation des bâtiments) ;

Le relevé sur le site et la description détaillée du bâti et des installations (état du bâti et des installations, plans des réseaux de fluides) ;

Un contrôle du fonctionnement des installations avec des outils d'investigations appropriés (débit de ventilation, température de consigne, hygrométrie intérieure, éclairage moyen, infiltrométrie de l'enveloppe et des réseaux, etc.) ;

Un examen des modes de gestion des énergies (tarification, nature et durée des contrats) ;

Un descriptif de l'existant en matière d'équipements techniques (TGBT, TD, sous station, GTB, GTC, onduleurs, autocommutateur, etc.) ;

Tous autres recueils d'informations jugées nécessaires par le prestataire.

Il est précisé au candidat que différents travaux sur les installations sont en cours.

2.1.2 Bilan énergétique

2.1.3 Améliorations possibles

Il revient au prestataire de vérifier la disponibilité des informations nécessaires à la bonne exécution de sa prestation. Il sollicitera le maître d'ouvrage pour organiser des visites du site avant la formulation de l'offre. Ces visites seront réalisées avec le personnel technique de l'école.

Ces vérifications le conduiront à envisager, si nécessaire, une campagne de mesures préalables, ainsi que les relevés utiles au récolement des données. Il s'assurera ainsi que la finesse des informations collectées soit suffisante pour parvenir à des préconisations solides.

Cette démarche de recueil de données se fera en prévision de l'élaboration d'un dispositif de suivi ou de management de l'énergie à l'usage du maître d'ouvrage, une fois la prestation d'audit terminée.

2.2 - Phase 2 : Bilan technique, énergétique et préconisations

Les données recueillies seront analysées par le prestataire en procédant aux calculs et aux interprétations qui permettront de mettre en évidence les améliorations à envisager.

2.2.1 Analyse de l'existant

Une analyse critique de la situation existante en s'attachant aux anomalies ou aux déficiences observées sur le site lors de ses visites. Ce bilan portera sur les conditions d'occupation et d'exploitation du bâtiment, la qualité de l'enveloppe, le renouvellement d'air, la qualité et le fonctionnement des installations diverses liées au fonctionnement du bâtiments et des autres équipements consommateurs d'énergie.

L'analyse des installations soulignera les points défectueux ou obsolètes des installations (génération, distribution, émission, régulation), et l'adéquation avec les différents zonages, la nature et le dimensionnement des équipements, et enfin la configuration des circuits de distribution (y compris électrique).

L'analyse des conditions d'exploitation portera sur l'adéquation des besoins avec les contrats et les tarifs utilisés, la nécessité de mettre en place un suivi des consommations et la vérification des bonnes conditions d'exploitation d'une GTB (éclairage et CVC).

Le prestataire ne négligera aucun gisement d'économie d'énergie et analysera tous les équipements consommateurs d'énergie ayant un impact sur le bilan énergétique du site. Il attachera une attention particulière à l'éclairage artificiel en veillant notamment à une utilisation optimisée de la lumière naturelle. Il vérifiera la pertinence de la régulation et les possibilités de couplages énergétiques des différents usages.

Le bilan énergétique global du site, se fait par activité, en tenant compte des tous les usages importants (consommations de chauffage et de conditionnement d'air, ECS, consommations des usages électriques conventionnels – éclairage et auxiliaires, et consommations des autres usages spécifiques de l'électricité (atelier SMLXL, bornes IRVE...))

Les consommations réelles, issues des mesures, relevés et factures des trois dernières années seront confrontées avec les résultats obtenus par un calcul théorique des consommations. La méthode retenue pour le calcul théorique sera explicitée (durée de chauffe, température de consigne, variations climatiques exceptionnelles, usages intermittents, etc.) et sera fondée sur un découpage cohérent avec celui des relevés de

consommation réelle. Les écarts observés avec les consommations réelles seront commentés et s'appuieront sur les anomalies décelées au cours de l'état des lieux.

Un calcul des consommations réglementaires pour situer la performance initiale du bien selon la méthode de calcul Th-C-E . Ce calcul conventionnel ne peut en aucun cas se substituer aux calculs réels et théoriques des consommations précédemment réalisés.

Une énumération des améliorations possibles en distinguant les actions correctives permettant un gain immédiat (programmation de l'installation thermique, modification des contrats d'entretien et d'exploitation des équipements, optimisation des tarifications énergétique, remplacement des ampoules, respect des températures de consigne), de celles impliquant un investissement (isolation des murs et des planchers, remplacement des menuiseries, gestion des équipements – y compris de façon centralisée, remplacement d'équipements de ventilation et de traitement d'air, substitution d'énergies, etc.).

Le prestataire proposera, si besoin, des évolutions des outils de maintenance, la possibilité immédiate ou à terme de diversification énergétique, de substitution et/ou de l'utilisation de techniques nouvelles.

Il établira un tableau rappelant les paramètres principaux sur lesquels porteront les améliorations (déperditions, consommations, rendements...) et donnera des indications chiffrées sur les objectifs d'amélioration visés pour chaque action.

Une analyse globale et poste par poste de l'impact énergétique et environnemental des préconisations.

Une analyse par thermographie infrarouge du bâti sera réalisée et présentée.

Un bilan technologique des équipements, nature par nature, en explicitant les besoins de rénovation liés à des dysfonctionnements ou à de l'obsolescence.

L'école nationale supérieure d'architecture de NANCY a déjà identifié des actions à entreprendre (exemple avec l' isolation des parois externes, la réfection des étanchéité toiture et patio ainsi que leur isolation, le remplacement des menuiseries extérieures...) ainsi que des actions à étudier (pose de panneaux photovoltaïques, végétalisation des toitures...). Ces points seront évoqués avec le titulaire du marché et devront être analysés dans le diagnostic et/ou la faisabilité.

2.3 - Phase 3 : Programmes d'améliorations

Des scénarios de réhabilitation seront ensuite élaborés sur la base de programmes d'améliorations cohérents et adaptés aux caractéristiques du bâtiment (bâtiment de Livio Vacchini construit en 1996 qui bénéficie du label « architecture contemporaine remarquable »), pour permettre au maître d'ouvrage d'orienter son intervention dans les meilleures conditions de coût et de délai. Ces programmes seront présentés sous la forme de « bouquets » de réalisations indissociables, correspondant à un niveau de performance énergétique global et de mise aux normes après travaux. Ces bouquets

seront complétés, le cas échéant, d'autres préconisations de travaux d'amélioration énergétique issues de l'analyse des spécificités du bâti.

Pour la partie énergétique, différents scénarii seront impérativement envisagés.

Les obstacles techniques à l'atteinte des objectifs de performance de l'un ou l'autre de ces scénarii devront faire l'objet d'éclaircissements et/ou de justifications. Les programmes d'économies d'énergie ne se limiteront pas aux cinq usages conventionnels (chauffage, ECS, refroidissement, éclairage, auxiliaires) mais également aux usages déterminés lors de la phase 2

Un calcul réglementaire permettra toutefois de vérifier la conformité des préconisations sur ces cinq usages, afin de situer les gains énergétiques par rapport à l'état initial.

Le programme d'amélioration portera sur :

- Les actions correctives ne nécessitant pas de travaux et portant sur les conditions d'utilisation et de meilleure exploitation du bâtiment (températures de chauffage et de conditionnement d'air, ralentis de nuit ou d'inoccupation, modification des contrats d'exploitation, révision des organes et durées de programmation minuterie...).
- Les travaux techniquement envisageables sur le bâti, (isolation, étanchéité, menuiseries...) les installations thermiques et les autres équipements ou usages spécifiques, en tenant compte des interactions entre améliorations proposées (par exemple, reprise de l'équilibrage et re-réglage des régulations en cas de travaux d'isolation des parois...).

Le prestataire éclairera le maître d'ouvrage sur les attendus de ces programmes et proposera pour le besoin :

Une description détaillée des interventions à mettre en œuvre (quantités, type de matériel, performance visée, conditions de mise en œuvre, etc.),

Une comparaison entre les consommations, avant et après travaux, sur l'ensemble du programme proposé,

Une évaluation des réductions d'émissions de gaz à effet de serre sur la base des contenus CO₂ des énergies indiqués dans les tableaux normés (bois, gaz, fioul, etc. en kilogramme de CO₂ par kilowattheure PCI d'énergie finale).

Les gisements d'économies, exprimés en kWh, sur chacun des postes et en global pour le site.

Pour le diagnostic bâtiminaire, le rapport présentera les solutions techniques envisagées avec des fiches techniques du matériel, un planning d'intervention, les améliorations apportées par rapport à l'existant, les moyens nécessaires à la mise en œuvre.

2.4 - Phase 4 : Analyse financière et programmation

Les scénarii de réhabilitation, tels que définis en « phase 3 : Programmes d'améliorations », feront l'objet d'une analyse financière détaillée :

Elle sera produite à partir de la méthode en « coût global » et prendra pour hypothèses :

- L'évolution des prix des énergies selon le taux de croissance annuel moyen (TCAM),
- L'évolution des prix du matériel et mains d'œuvre à 10 ans de la rédaction du rapport
- Des périodes d'amortissement de 10, 20 et 30 ans pour le calcul du temps de retour sur investissement (TRI).

Ces estimations seront ensuite comparées à un scénario de base, pour mettre en évidence les économies générées sur les charges d'exploitation et de maintenance, pour chacune des périodes définies.

L'analyse fera ressortir, pour chaque scénario :

- L'ordre de priorité par rapport à la criticité ou gain des autres scénarii
- La durée de mise en place nécessaire
- Le coût prévisionnel des travaux réparti dans le temps par rapport à la durée du scénario envisagé (montant prévisionnel par poste et global),
- Le coût d'exploitation pour chacun des usages (usages conventionnels et usages spécifiques d'électricité),
- Le coût d'entretien des installations (P2) et les conséquences si ces entretiens ne sont pas réalisés,
- Le coût de renouvellement prévisionnel du matériel lourd sur la durée prise pour l'analyse en coût global,
- Le temps de retour prévisionnel de l'investissement sur l'ensemble des postes.

Les investissements correspondants et leurs temps de retour seront précisés sur la base d'une estimation budgétaire préliminaire à +/- 10 %.

La source d'information utilisée pour les coûts de référence utilisés sera mentionnée afin de permettre au maître d'ouvrage une actualisation ultérieure du chiffrage proposé. Les interventions complexes feront l'objet d'études plus détaillées, si nécessaire.

Toutefois, pour faciliter la prise de décision, le prestataire mentionnera dans son chiffrage les modalités ou dispositifs de soutien financier applicables selon la situation du maître d'ouvrage : certificats d'économie d'énergie, crédits d'impôts, subventions nationales ou locales, etc.

3 - MODALITES DE REALISATION DE LA PRESTATION

3.1 - Avant la prestation :

Faire une proposition – au besoin basée sur une visite préalable du site à diagnostiquer - détaillée et transparente comprenant :

Le CV et les références des intervenants faisant ressortir les qualifications professionnelles et/ou diplômes en rapport avec la prestation demandée

Certifications / Accréditations / Qualification (notamment obtention ou pas de la qualification OPQIBI 19.05 relative aux audits énergétiques des bâtiments tertiaires et habitations collectives ou équivalence pour les établissements publics)

Le candidat indiquera les compétences en matière technique TCE (CVC, CFO/CFA, etc.)

Pour les Architectes, qualification Architecte du Patrimoine exigée.

Les références de l'équipe :

Références d'audits énergétiques et techniques comparables à la proposition et/ou attestant des capacités requises des membres de l'équipe.

Les références sur des audits déjà réalisés sur des bâtiments équivalents, patrimoine XXe, un ou plusieurs exemples d'audit devront être joints à l'offre (complet ou de manière synthétique permettant d'apprécier le ou les audits réalisés).

Une proposition technique

définissant les caractéristiques du programme de travail telles que détaillées dans le présent cahier des charges :

- sa durée (exemple : 4 à 5 mois)
- son volume (exemple : 5 jours d'accompagnement individualisés)
- ses modalités (exemple : visites sur site régulières et courtes)

Concernant la durée, le rapport d'audit et sa présentation devront être remis à la maîtrise d'ouvrage au plus tard le **01 octobre 2024**.

Dans un souci de qualité, le prestataire s'engagera dans sa proposition à respecter les règles suivantes :

- évaluer avec précision les économies d'énergie réalisables sur le bâtiment faisant l'objet d'une étude d'aide à la décision, et en chiffrer les conditions économiques de réalisation ;
- évaluer avec précisions les équipements nécessaires pour la remise aux normes

- suivre une démarche rigoureuse explicitée et justifiée dans ses rapports d'études ;
- être exhaustif dans ses recommandations et fournir toutes les informations objectives nécessaires au maître d'ouvrage pour décider des suites à donner ;
- ne pas privilégier a priori un type d'énergie ni certaines modalités de fourniture d'énergie ou de tout autre service (vapeur, froid, chaud, air comprimé, électricité...) ;
- ne pas privilégier un fabricant pour le remplacement des équipements, sauf si celui-ci est le seul à pouvoir répondre à la future demande.
- ne pas intervenir dans l'établissement vis-à-vis duquel il ne présenterait pas toute garantie d'objectivité et d'impartialité ;
- n'adjoindre aucune démarche commerciale concernant des biens ou services (ayant un lien avec les recommandations) au cours de son intervention.

Dans tous les cas, la proposition commerciale du prestataire précisera le détail des opérations couvertes par l'audit proposé ainsi que les mesures qui seront effectuées.

Dans ce sens, la proposition établira également la liste des matériels de mesure nécessaires en précisant ceux qui auraient intérêt à être installés à demeure accompagnée le cas échéant d'une proposition financière concernant la fourniture desdits matériels.

Une offre financière correspondant au coût de la prestation dans son ensemble, faisant apparaître la charge de travail, les coûts journaliers du (ou des) intervenant(s), les frais de déplacements, de mesures et les éventuels frais annexes.

3.2 - Pendant la prestation

3.2.1 - Pour le prestataire

En matière d'audit, quatre points méritent d'être soulignés :

La phase initiale du diagnostic, le relevé (examen et description des locaux, entretien avec le maître d'ouvrage) représente la partie fondamentale de l'étude. La qualité des relevés, l'analyse rigoureuse des informations saisies, la pertinence des observations, la recherche des possibilités d'intervention, déterminent la justesse des calculs et des simulations ultérieurs et, par voie de conséquence, l'intérêt des interventions techniques proposées. Le prestataire devra anticiper les éventuelles pathologies ou désordres et proposer des solutions spécifiques de mise en œuvre.

La phase centrale du diagnostic (exploitation et traitement des données) doit utiliser des méthodes de calcul adaptées aux bâtiments et aux équipements considérés. La méthode de calcul bien maîtrisée, le recours à l'informatique sont pratiquement indispensables

L'audit pour sa part énergétique ne préconise pas seulement des solutions pour réduire les consommations mais doit également examiner des

substitutions d'énergie possibles (biomasse, solaire, réseaux, etc.) notamment en recourant aux énergies renouvelables.

Certaines interventions complexes ne sont que globalement évaluées au stade de l'audit énergétique, les études complémentaires nécessaires doivent alors être mentionnées. Lorsque les actions préconisées consistent à faire réaliser une étude complémentaire, le prestataire établira en outre un court document correspondant au cahier des charges technique de l'étude proposée avec chiffrage estimé de cette étude.

3.2.2 - Pour le maître d'ouvrage

Pour le bon déroulement de la démarche, l'ENSA de NANCY :

- mettra en place les moyens humains nécessaires (exemple : 1/2 jour par semaine)
- suivra régulièrement l'avancement de la démarche (exemple : 2 heures par semaine)
- s'impliquera fortement aux étapes-clés (lancement du projet, définition des priorités, élaboration d'une politique environnementale, force de proposition sur les équipements à remplacer...).

3.3 - Après la prestation

3.3.1 - Restitution

A l'issue de la mission, le prestataire restitue clairement les résultats de la prestation au représentant de l'ENSA de NANCY. Cette restitution doit permettre une appropriation complète des résultats par le maître d'ouvrage. Restitution après présentation sur site, documents papiers et en format informatique.

4 - QUALITES IMPERATIVES

Cette étude préalable doit réunir des qualités indispensables : prise en compte des spécificités architecturales et constructives, prise en compte des qualités d'usages, rigueur du raisonnement et des calculs, exhaustivité des analyses et des propositions et indépendance vis à vis de considérations commerciales, qu'il s'agisse de marques d'équipements ou de nature d'énergie.

4.1 - Qualités du rapport

Le rapport devra :

- Être clair et lisible, la forme est importante, elle facilite la décision et incite aux travaux,
- Donner un avis d'expert, un conseil d'individu à individu par quelqu'un qui a passé du temps sur place, qui a rencontré les équipes de l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de NANCY. (Direction, Infrastructure, Financier, Informatique...),

- Fournir des informations suffisantes pour la réalisation des travaux préconisés et donc pour la consultation d'entreprises devant fournir des devis,
- Comporter des annexes techniques suffisamment complètes (pour vérifier un mètre par exemple),
- Proposer des améliorations conformes aux exigences de performance énergétique réglementaires minimales mais également des programmes plus ambitieux permettant d'atteindre des performances énergétiques renforcées,
- Faire apparaître, selon le projet, l'incidence sur l'enveloppe et la volumétrie du bâtiment, le maintien voire l'amélioration de la qualité d'usage et l'impact sur la valeur patrimoniale d'origine,
- Être remis en mains propres et commenté.

4.2 - Qualités des méthodes de calcul

Ces méthodes et outils doivent :

- Être explicites : on donnera impérativement les références de la méthode, les détails des étapes et des hypothèses de calcul,
- Être cohérentes et adaptées : Il est illusoire de traiter tel ou tel point avec nombreux détails, et d'utiliser des éléments forfaitisés par ailleurs,
- Utiliser des grandeurs physiques : coefficients et ratios peuvent constituer des points de repère utiles mais ne peuvent remplacer mesures et calculs,
- Offrir la rigueur et la souplesse nécessaires pour permettre d'effectuer une comparaison des consommations dites réelles (celles facturées ou mesurées), avec les consommations calculées et pour la simulation des combinaisons d'améliorations possibles,
- Être automatisées : sans être impératif, le traitement informatique des données recueillies est plus fiable, plus rapide et plus souple.

4.3 - Qualités du diagnostiqueur

Les meilleures méthodes et outils ne sont rien sans le discernement du diagnostiqueur qui doit avoir :

- Une bonne connaissance technique et pratique du bâtiment existant et de ses équipements techniques,
- La compétence, l'esprit critique et une bonne dose d'imagination pour proposer des améliorations opportunes, évoquer les financements et les mécanismes administratifs de prise de décision...,
- Un bon contact humain,
- Enfin, une rigoureuse indépendance de considération commerciale est indispensable.

5 - SUIVI ET COMPTABILITE ENERGETIQUE

Outre des programmes de travaux cohérents, l'audit doit proposer et aider à la mise en place d'une comptabilité énergétique du bâtiment. Cette comptabilité sera autant que possible automatisée.

Dans tous les cas, la réalisation du diagnostic doit donner un point "zéro", niveau d'efficacité énergétique de référence, fonction de l'état des équipements et des valeurs cibles dépendantes des travaux prévus et effectivement réalisés.

Enfin, l'audit énergie réalisé doit permettre un affichage des consommations et des performances en cohérence avec les éléments du diagnostic de performance énergétique (DPE).

La contribution du prestataire à la mise en place de ce suivi fait partie intégrante de la démarche d'audit (mise en place du plan de comptage, à l'interprétation des résultats). La renégociation des contrats énergétiques ne fait pas partie de l'audit, actuellement gérée par la DAE ou monopole existant, eau par exemple.