
Prestation d'études et diagnostics technique pour la réalisation d'un audit énergétique

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Marché n°2025-0893

Procédure n°NAT0372025

SOMMAIRE

ARTICLE 1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	3
ARTICLE 2. PERIMETRE DE LA MISSION	4
ARTICLE 3. DEROULEMENT DE LA MISSION	6
ARTICLE 4. LIVRABLES ATTENDUS ET PLANNING	13
ARTICLE 5. ANNEXES	13

ARTICLE 1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1. Contexte

Le présent document a pour objet de définir la prestation ainsi que ses conditions d'exécution.

L'INRIA, Institut National de Recherche en Informatique et Automatique, s'engage dans une démarche d'optimisation énergétique de son parc immobilier. Cette démarche découle de la première phase, réalisée en 2022, consistant en un audit énergétique exhaustif de l'ensemble de ses sites, conduit par le prestataire GADS/Citron.

Conformément à l'article L233-1 du Code de l'énergie, les entreprises sont tenues de réaliser, tous les quatre ans, un audit énergétique conforme à la norme satisfaisant à des critères définis par voie réglementaire, établi de manière indépendante par des auditeurs reconnus compétents.

L'INRIA doit donc réaliser son prochain audit énergétique réglementaire, conforme à la norme NF 16 247-1-2, au cours de l'année 2025. Ce document formalise l'expression de besoin pour la réalisation des audits énergétiques réglementaires des trois centres : Grenoble et Sophia et Lille.

1.2. Objectifs

Les principaux objectifs auxquels devra répondre la mission d'audit énergétique sont les suivants :

- Donner une vision globale et pertinente de la performance énergétique du patrimoine du Maître d'Ouvrage tout en optimisant l'échantillonnage des sites à auditer ;
- Couvrir 80% du montant des factures énergétiques acquittées par l'INRIA permettant d'adapter l'audit à la politique et à la stratégie de l'institut ;
- Réaliser des campagnes de mesures des consommations par zones et par usages ;
- Identifier les sites ayant une marge de progrès importante avec des investissements rentables ;
- Livrer un outil d'aide à la décision pour déterminer un programme pluriannuel d'actions à court et moyen terme ;
- Chiffrer les investissements à prévoir et les aides mobilisables, estimer les futurs gains énergétiques et les baisses des charges d'exploitations associés.

L'audit fournira une extrapolation des actions de performance énergétique détectées dans l'ensemble des bâtiments du périmètre. Il proposera ainsi un plan d'action global pour l'ensemble du périmètre réglementaire sélectionné.

ARTICLE 2. PERIMETRE DE LA MISSION

2.1. Périmètre de la mission

Ci-dessous la liste des bâtiments du parc immobilier de l'INRIA concernés par le présent audit :

Centre	Adresse	SDP (m ²)	Année de construction	Consommation totale 2024 [kWh]
Centre Inria de Sophia-Antipolis-Méditerranée	2004 route des Lucioles - BP 93 06902 Sophia Antipolis Cédex	16482 m ²	1983, 1990, 1998 et 2002	2 452 079
Centre Inria de Grenoble - Rhône-Alpes	Inovallée - 655 avenue de l'Europe Montbonnot 38334 Saint Ismier Cédex	10847 m ²	1995 à 2004	1 477 390
Centre Inria de l'Université de Lille (3 bâtiments)	* ZAC du Parc scientifique de la Haute Borne 40, avenue Halley - Bât A - Park Plaza Viilleneuve d' Ascq 59 * 172 avenue de Bretagne 59000 Lille	10411 m ²	2006,2010,2012, 2018	1 003 861

2.2. Obligations du titulaire

Le titulaire s'attachera à respecter les règles suivantes :

- La visite des bâtiments sera effectuée en présence des personnes référentes désignées par INRIA. Cette visite des sites est obligatoire.
- Ne pas perturber le fonctionnement des activités des bâtiments visités.
- Suivre une démarche rigoureuse explicitée et justifiée dans son rapport d'étude.
- Être exhaustif dans ses recommandations et fournir toutes les informations objectives nécessaires au maître d'ouvrage lui permettant de prendre des décisions et d'envisager les suites à donner.
- Ne pas privilégier a priori un type d'isolant, un type d'énergie ni certaines modalités de fourniture d'énergie ou de tout autre service.
- Intégrer des solutions d'énergies renouvelables adaptées dans les comparatifs de solutions énergétiques.
- Proposer des actions dont les temps de retours sur investissement seront les plus courts possible.

Cette approche nécessitera une visite du site ainsi que la mise en place d'un système de comptage afin d'observer les usages électriques et les consommations sur chaque usage (prises de courant, éclairage, onduleur, chauffage, climatisation, etc.). La durée minimale de comptage devra être de 7 jours. Toutefois le titulaire pourra proposer un temps plus long s'il le juge pertinent. Le système de comptage devra être identique pour chacun des sites.

Cette approche s'appuiera également sur les données existantes concernant les bâtiments.

Le candidat devra préciser quelle(s) méthode(s) et quel(s) logiciel(s) de calcul il entend utiliser pour déterminer la performance énergétique des bâtiments et les solutions énergétiques identifiées pour améliorer cette dernière. Il devra également l'explicitier dans le rapport de rendu.

Le titulaire devra obligatoirement, pour chacun des audits, employer la même matrice de rendu avec une présentation strictement identique. Celle-ci devra être jointe dans la remise de son offre à titre d'exemple.

La réalisation des audits énergétiques des bâtiments sera effectuée conformément à la réglementation en vigueur (code du travail, réglementation applicable aux établissements recevant du public et des immeubles de grandes hauteurs, code de la construction et de l'habitation, code de l'environnement, code de santé publique , décret n° 2017-918 du 9 mai 2017 relatif aux obligations d'amélioration de la performance énergétique dans les bâtiments existants à usage tertiaire et les arrêtés d'application à venir etc.).

2.3. Données mises à disposition du titulaire

Après la notification du marché, une réunion de lancement sera organisée avec le titulaire, et une visite des sites à auditer sera organisée avec le responsable des services techniques et généraux de chaque site. Après la visite, le titulaire présentera le calendrier définitif de l'exécution de la prestation.

Selon le calendrier préalablement défini et validé par les parties lors de la réunion de lancement, le titulaire collectera un certain nombre de données et d'informations. Le titulaire aura accès dans la mesure du possible aux éléments suivants :

- Plans existants des bâtiments et des installations ;
- Factures d'énergie des 3 dernières années et relevés des compteurs de consommations de Chauffage/climatisation et d'eau chaude sanitaire (ECS) ;
- Contrats des fournisseurs d'énergie (électricité, gaz, chauffage urbain, etc.) ;
- Contrats d'exploitation et de maintenance des installations de chauffage, eau chaude sanitaire, climatisation, ventilation, éclairage... ;
- Informations sur les éventuels travaux réalisés ou sur les changements d'affectations survenus.

ARTICLE 3. DEROULEMENT DE LA MISSION

PHASE 1 : Etat des lieux et diagnostic énergétique des sites

1. Analyse de l'implantation et des usages

Le titulaire analysera les conditions d'exploitation des sites, les activités hébergées et les paramètres influençant la performance énergétique. Des entretiens avec les services techniques et utilisateurs permettront d'identifier les usages réels et les axes d'amélioration (régulation, équilibrage, etc.).

Le livrable associé à cette prestation est un rapport contenant au minimum les informations suivantes :

- Adresse du projet ;
- Description de l'usage actuel du bâtiment (occupation, activités, plages horaires d'occupation ;
- Description des réglages actuels des équipements du bâtiment (consignes de température, débit de ventilation, etc.) ;
- Plans existants utilisés par le titulaire ;
- Plans réalisés par le titulaire pour le calcul des surfaces ;
- Description des éléments architecturaux du bâtiment ;
- Description de l'environnement immédiat du bâtiment (masques solaires, sources de bruit,) ;
- Photos permettant d'illustrer les descriptions ci-dessus ;
- Hypothèse de coût de l'énergie par sources (électricité, chauffage urbain, gaz naturel, bois, ...) En euros/kWh PCI.

2. Analyse de l'enveloppe et de la structure

Une évaluation détaillée de l'état général de l'enveloppe (parois, vitrages, ponts thermiques, étanchéité à l'air) sera réalisée, incluant la détection de pathologies éventuelles et des recommandations d'améliorations.

Contenu de l'analyse et éléments attendus dans les livrables :

- Un relevé commenté et illustré de l'ensemble des composantes et de leurs caractéristiques.
- Un recensement des contraintes ou spécificités architecturales et techniques à prendre en compte lors de la phase de préconisations.

Parois :

- Description précise de la composition des parois ;
- Fourniture de plans clairs et précis permettant la localisation de chaque paroi ;
- Evaluation de l'état de vétusté des composants ;
- Signalement des éventuelles pathologies constatées (éclatement de béton, corrosion d'acier...) Et proposition de solutions pour remédier à ces dernières.

Analyse des vitrages et menuiseries :

- Description des vitrages ;
- Fourniture de plans clairs et précis permettant la localisation de chaque menuiserie.
- Evaluation de l'état de vétusté des composants ;
- Signalement des éventuelles pathologies constatées (éclatement de béton, corrosion d'acier...).
- propositions de solutions pour remédier à ces dernières.

Ponts thermiques :

- Description de l'ensemble des ponts thermiques ;
- Récapitulatif des ponts thermiques.

Étanchéité à l'air :

Identification des fuites prépondérantes (photos et localisation).

Analyse des installations techniques et de leur exploitation

L'étude portera sur les installations techniques, et notamment les équipements de production, de distribution et d'émission de chaleur/froid et d'eau chaude sanitaire, de renouvellement et de traitement de l'air et de leur régulation ; ainsi que sur les contrats d'abonnement et de maintenance, les contrats de fourniture d'énergie, d'entretien et de maintenance des installations en vigueur. L'état des équipements, leur vétusté et leur conformité seront évalués pour proposer des solutions d'optimisation.

Installations techniques

Les livrables précisent des informations relatives aux aspects suivants :

Locaux de chaufferies

- Implantation, caractéristiques, facilité d'intervention, possibilités d'évolution, conformité à la réglementation ;
- Evaluation de l'état de vétusté des composants ;
- Signalement des éventuelles pathologies constatées (éclatement de béton, corrosion d'acier...) et proposition de solutions pour remédier à ces dernières.

Installations de chauffage

- Générateurs et brûleurs : énergie utilisée, type, âge, puissances, dimensionnement, calorifugeage, performances et rendements estimés, mode de fonctionnement, organes annexes, évacuation des produits de combustion ;
- Distribution de chauffage : description et emplacement, mode de fonctionnement, calorifugeage, performances et rendements estimés, etc. ;
- Émission de chauffage : description et emplacement des émetteurs, nombre, puissance, adéquation aux locaux concernés ;
- Régulation : description, mode de fonctionnement, lois de régulation, programmations horaires, zonages, possibilités d'actions par le personnel ;
- Description des auxiliaires de l'installation de chauffage ainsi que de leur fonctionnement détaillé (pompes, circulateurs, etc.) ;
- Exposé des problèmes rencontrés sur les installations existantes ;
- Évaluation de l'état de vétusté des composants.

Le titulaire fournira des plans/schémas de principe des installations de chauffage.

Production d'eau chaude sanitaire (ECS)

- Description des équipements de production et de distribution d'ECS (matériel, combustible, puissance, rendement, circuit de distribution, calorifugeage, émetteurs, régulation, etc.) ;
- Description des auxiliaires de l'installation d'ecs ainsi que de leur fonctionnement détaillé (pompes, circulateurs, etc.) ;
- Exposé des problèmes rencontrés sur les installations existantes ;
- Évaluation de l'état de vétusté des composants ;
- Le titulaire fournira des plans/schémas de principe des installations de production d'eau chaude sanitaire.

Ventilation

- Description des équipements de ventilation : implantation, âge et description des équipements : matériel, puissance, rendement, réseaux de distribution, dimensions, calorifugeage, filtres, pièges à son, bouches d'insufflation et d'extraction, régulation, etc.) ;
- Localisation précise sur plans de la position de la prise d'air neuf et du rejet d'air vicié ;
- Modes de fonctionnement, entretien, adéquation aux besoins ;
- Exposé des problèmes rencontrés sur les installations existantes et sur la qualité de l'air dans les bureaux ;
- Évaluation de l'état de vétusté des composants.

Le titulaire fournira des plans/schémas de principe de l'installation de ventilation.

En l'absence de système de ventilation mécanique, le titulaire vérifiera la conformité des locaux et de leur occupation par rapport à la législation en vigueur (code du travail, règlement sanitaire départemental...).

Éclairage naturel

Le titulaire fournira une description de l'utilisation de la lumière naturelle.

Éclairage artificiel

Le titulaire fournira l'ensemble de ces éléments par type de zone (bureaux, circulations, parking etc :

- Description et appréciation des équipements d'éclairage avec précisions des sources, types de luminaires y compris pour l'éclairage extérieur ;
- Description et appréciation des modes d'allumage ;
- Calcul de la puissance installée par m² ;
- Indication des niveaux d'éclairement moyen et appréciation de la qualité du niveau d'uniformité lié à la répartition et la qualité des luminaires en place ;
- Exposé des problèmes rencontrés sur les installations existantes ;
- Évaluation de l'état de vétusté des composants.

Informatique

- Détail de l'ensemble des équipements bureautiques et informatiques ainsi que leur utilisation ;
- Description de la gestion de l'alimentation électrique ;
- Exposé des problèmes rencontrés sur les installations existantes.

Onduleur

- Description du matériel (puissance, autonomie, année d'installation etc...) ;
- Appréciation sur le dimensionnement des l'onduleurs par l'établissement d'un bilan de puissance du matériel repris par l'onduleur ;
- Exposé des problèmes rencontrés sur les installations existantes ;
- Évaluation de l'état de vétusté des composants ;
- Traitement thermique pour maintien de la longévité des batteries.

Electricité spécifique (autres usages)

- Inventaire des autres appareillages électriques présents sur le site non pris en compte précédemment et pouvant occasionner des consommations importantes, puissances, durées de fonctionnement, consommations estimées (en kwh d'énergie finale et d'énergie primaire) (préciser les hypothèses pour ces estimations) ;
- Exposé des problèmes rencontrés sur les installations existantes ;

- Évaluation de l'état de vétusté des composants.

Comptage

- Description de l'ensemble des compteurs en place ;
- Exposé des problèmes rencontrés sur les installations existantes ;
- Analyse critique du plan de comptage.

Description des comptages, abonnements énergétiques et contrats d'entretien maintenance

Les livrables précisent des informations relatives aux aspects suivants :

- Description et commentaires sur l'état des contrats de fourniture électrique (puissances souscrites, type d'abonnement ...), les éventuels autres contrats (gaz, réseau de chaleur ...) et leurs coûts annuels ;
- Description des contrats d'entretien-maintenance (chaudières, centrales d'air, etc.) et de leurs coûts annuels (objet, contenu et coût annuel) ;
- Analyse des documents de suivi de maintenance et comparatif avec l'état du matériel et des matériaux.

➤ Analyse des niveaux de performance

- Simulation thermique de l'existant à l'aide d'un logiciel adapté, comparée aux consommations réelles relevées sur factures.
- Analyse des consommations énergétiques des 3 dernières années avec graphiques illustrant la répartition des coûts et consommations.
- Analyse critique de l'utilisation des énergies dans le bâtiment.
- Élaboration d'une fiche DPE pour chaque bâtiment analysé.
- Définition d'indicateurs de performance énergétique et comparaison typologique.
- Calcul du coût global énergétique annuel moyen et projection à 30 ans intégrant un taux d'inflation.

PHASE 2 : Préconisations techniques et plans d'action

1. Solutions techniques

Le titulaire devra proposer des actions concrètes d'amélioration de la performance énergétique, permettant d'optimiser les consommations et de répondre aux exigences du décret tertiaire. Il détaillera également les mesures nécessaires à la mise en conformité du bâtiment et de ses installations, conformément aux normes en vigueur et aux exigences de sécurité. L'ensemble des préconisations devra tenir compte des spécificités et contraintes propres à chaque site :

2. Rénovation de l'enveloppe

- **Parois** : Contraintes et recommandations techniques sur l'isolation.
- **Vitrages/Menuiseries** : Préconisations sur le type de menuiseries à utiliser.
- **Ponts thermiques** : Solutions pour leur traitement.
- **Ventilation** : Préconisations sur les équipements (matériel, puissance, rendement, régulation, etc.).

3. Équipements

- **Chauffage/Climatisation** : Détail des solutions préconisées (matériel, rendement, distribution, auxiliaires, énergies renouvelables).
- **Production d'eau chaude sanitaire (ECS)** : Solutions pour production et distribution, optimisation des performances.
- **Éclairage** : Utilisation optimale de la lumière naturelle, solutions pour réduction des consommations.
- **Bureautique et électricité spécifique** : Analyse des équipements et optimisation énergétique.
- **Comptage** : Optimisation des compteurs en place et identification des manques.

4. Contrats d'entretien-maintenance

Recommandations pour optimiser les contrats existants et identifier les besoins non couverts.

5. Confort d'été et d'hiver et Qualité de l'Air Intérieur

Dans le cadre de cet audit, le titulaire devra consulter les usagers du bâtiment, soit directement, soit indirectement, afin de recueillir leurs retours sur le confort thermique, en particulier pendant les périodes de surchauffe estivale. Des questions spécifiques liées à ce confort devront être posées.

Concernant la qualité de l'air intérieur, un état des lieux des mécanismes de ventilation devra être réalisé si le bâtiment en est équipé. Le titulaire devra également interroger les usagers afin de recenser d'éventuels dysfonctionnements liés à la qualité de l'air intérieur.

De plus, le titulaire devra être en mesure de proposer :

- Des stratégies pour optimiser le confort d'été sans recourir à une climatisation excessive (occultation, ventilation, gestion des apports internes).
- Des solutions pour maintenir des températures conformes aux recommandations réglementaires.

PHASE 3 : Restitution

1. Proposition de mesures d'amélioration :

Les recommandations devront être concrètes et adaptées pour améliorer la performance énergétique de chacun des sites. Chaque mesure sera évaluée selon les critères suivants : Estimation des coûts, gains énergétiques et délais de retour sur investissement (ROI).

L'évaluation de chaque mesure devra également prendre en compte les critères de :

- Faisabilité : La possibilité d'implémentation pratique et technique des mesures proposées.
- Impact sur la réduction de la consommation énergétique : L'efficacité réelle de la mesure pour réduire la consommation globale.
- Rentabilité : à court et à long terme : la rentabilité économique, avec une analyse de l'équilibre entre les investissements initiaux et les économies futures.

2. Réglementation et référentiels :

L'audit devra intégrer, dans ses préconisations, les obligations réglementaires en vigueur auxquelles l'institut est assujéti, notamment : le décret tertiaire, le BACS, la Loi APER, LOM et la circulaire surfaces, garantissant la conformité juridique des actions.

Les mesures d'amélioration doivent être basées sur les trois leviers principaux de la transition énergétique :

- Sobriété énergétique :

Mise en œuvre des directives de la **circulaire du 10 novembre 2022** relative au plan de sobriété énergétique de l'État. Cela inclut l'optimisation de l'intensité d'usage des installations, la régulation des températures, et le respect des exigences de performance énergétique applicables aux bâtiments publics.

- Efficacité énergétique :

Optimisation de l'exploitation des installations existantes, amélioration des systèmes (chauffage, ventilation, éclairage), et renforcement de la qualité de l'isolation thermique afin de réduire les pertes d'énergie.

- Énergies renouvelables :

Prioriser les solutions d'énergies renouvelables pour diminuer la dépendance aux énergies fossiles, réduire les émissions de carbone, et répondre aux exigences de la **Loi APER**. Une

étude détaillée du gisement énergétique sera réalisée, incluant une évaluation des coûts, du gain potentiel, et des délais de retour sur investissement associés à chaque solution.

ARTICLE 4. LIVRABLES ATTENDUS ET PLANNING

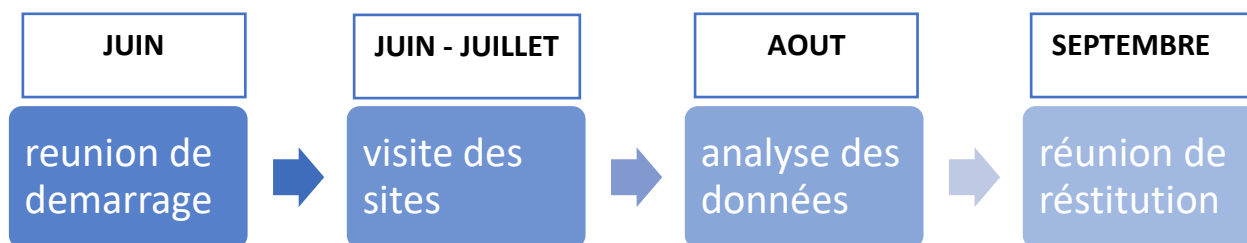
4.1. Livrables attendus

Le prestataire devra fournir les éléments suivants :

- Un rapport d'audit complet, détaillant les analyses effectuées et les résultats obtenus.
- Une synthèse claire et chiffrée des recommandations, incluant les indicateurs de rentabilité (TRI) et les opportunités de subventions (CEE, etc.).
- Une réunion de restitution pour présenter et discuter les résultats de l'audit.
- La déclaration des résultats et des actions sur la plateforme de l'ADEME,
- Un chiffrage en euros TTC et en kWh, les gains en matière de consommations d'énergie et l'évolution des dépenses de fonctionnement du bâtiment.
- Un tableau récapitulatif de l'ensemble des éléments financiers indiqué précédemment.

4.2. Délais et planning

Le projet se déroulera selon le calendrier suivant



ARTICLE 5. ANNEXES

Sont annexées au présent CCTP les annexes techniques suivantes :

- Annexe 1 : Audit énergétique 2022 réalisé par Citron
- Annexe 2 : Audit de conformité au décret BACS : sites de Grenoble et Sophia
- Annexe 3 : Plans de masse et détaille des surfaces (infos bâtimementaires)