Maitre d'Ouvrage

ECOLE POLYTECHNIQUE
Route de Saclay
91128 PALAISEAU

Assistant auprès du Maitre d'Ouvrage (AMO)

TILIA
8 rue Saint Martin
75004 PARIS

Marché global de performance énergétique pour l'Ecole polytechnique

Note programmatique

Table des matières

Art. 1 – Préambule 3
Art. 2 – Objet du marché 3
Art. 3 – Stratégie énergétique de l'Ecole polytechnique 5
Art. 4 – Objectifs du marché et principes généraux 7
Art. 6 – Principes généraux des prestations attendues 8
Art. 6 – Localisation et description synthétique du site 8
Art. 7 – Périmètre de maintenance et d'exploitation 9
Art. 8 – Périmètre des actions d'amélioration de la performance énergétique 10
Art. 9 – Enjeux liés aux équipements structurants 11

Art. 1 – Préambule

Le présent document a pour objectif de présenter le projet porté par l'École polytechnique ainsi que les besoins auxquels devra répondre le futur marché global de performance énergétique.

Il vise à donner aux candidats une compréhension synthétique du contexte énergétique du site, du périmètre technique envisagé, des principaux objectifs poursuivis et des compétences attendues pour l'exécution du futur marché.

Art. 2 – Objet du marché

L'Ecole polytechnique, établissement public de l'État à caractère scientifique, culturel et professionnel, souhaite conclure un contrat de performance énergétique, prenant la forme d'un marché global de performance au sens de l'article L. 2171-3 du code de la commande publique.

Le marché portera sur la réalisation d'actions d'amélioration de la performance énergétique, incluant les études et travaux nécessaires à leur mise en œuvre, ainsi que sur l'exploitation-maintenance des systèmes énergétiques du site, en vue de réduire les consommations énergétiques dans le périmètre défini au dossier de consultation.

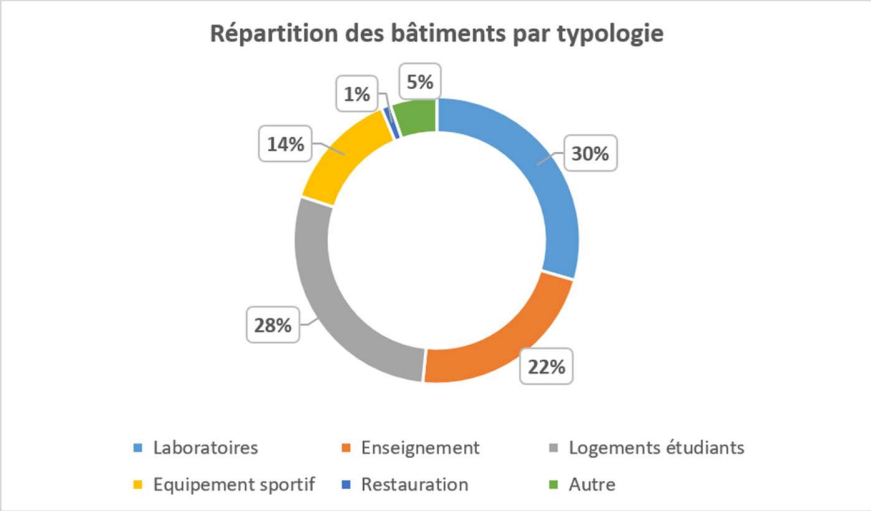
Le marché concerne à la fois les systèmes énergétiques propres aux bâtiments et les infrastructures énergétiques centralisées du campus, notamment les installations de production, les réseaux de distribution, les sous-stations, les équipements de livraison et les dispositifs de comptage, de supervision et de pilotage.

Les compétences attendues sur l'opération sont notamment les suivantes :

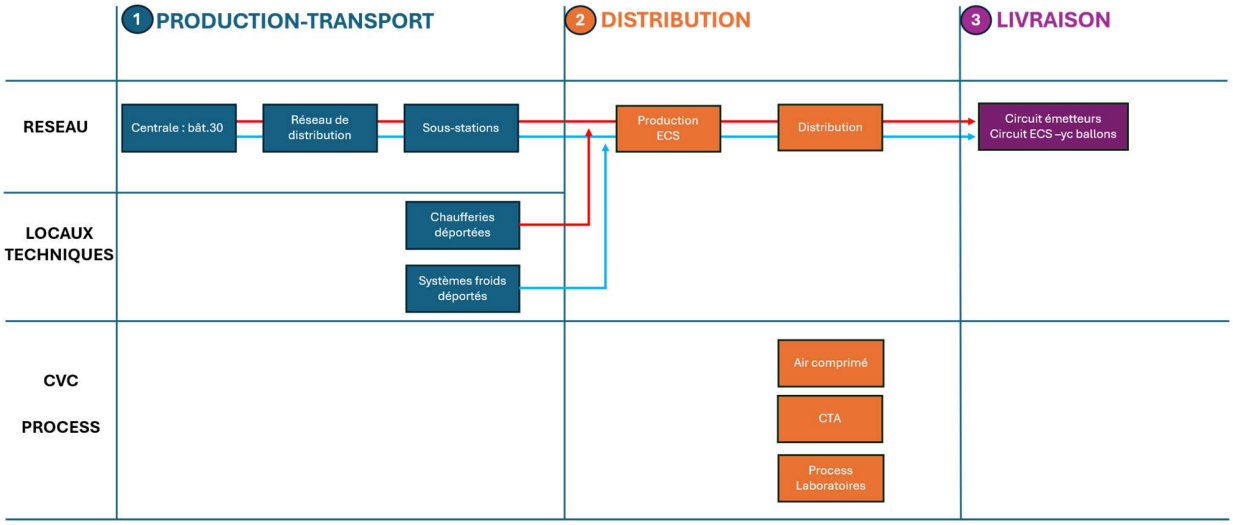
- Conception, réalisation et renouvellement de systèmes énergétiques : études, conception technique, réalisation de travaux, renouvellement et adaptation d'installations de production, de distribution et d'utilisation de l'énergie ;
- Exploitation-maintenance des systèmes énergétiques : conduite, maintenance préventive et corrective, dépannage, astreinte, gros entretien-renouvellement et continuité de service ;
- Infrastructures énergétiques centralisées et réseaux techniques multi-énergies : centrales de production (puissance installée >5 MW), réseaux de chaleur et de froid, sous-stations, interfaces avec les bâtiments et optimisation des réseaux ;
- Performance énergétique et contrat de performance énergétique : conception, pilotage et suivi d'engagements de performance énergétique et environnementale ;

- Monitoring énergétique, comptage et mesure de la performance énergétique : supervision, systèmes de comptage, GTB/GTC, mesure et vérification des performances, selon une méthode adaptée, notamment de type IPMVP ou équivalent.

L'établissement, mono-site basé à Palaiseau, se compose d'une centaine de bâtiments répartis en bureaux, locaux techniques, logements et laboratoires, dans un site en évolution :



Les installations techniques et équipements du site, objets du marché sont répartis selon le schéma ci-dessous. :



Le périmètre du site figure en annexe 1 de la note, le listing détaillé des équipements du site connu, faisant l'objet d'un contrat de maintenance, établi en 2022, est présenté en annexe 02., et le plan du réseau figure en annexe 03.

<u>Nota</u> : un inventaire à jour des équipements est en cours d'établissement. Il sera transmis aux candidats admis à remettre une offre dans le cadre du DCE - phase offre.

Art. 3 – Stratégie énergétique de l'Ecole polytechnique

Le présent marché s'inscrit dans une démarche engagée par l'Ecole polytechnique depuis 2019 de réduction de ses consommations énergétiques et de son impact carbone, traduites dans son schéma directeur établi en 2021 figurant en annexe 4 la note

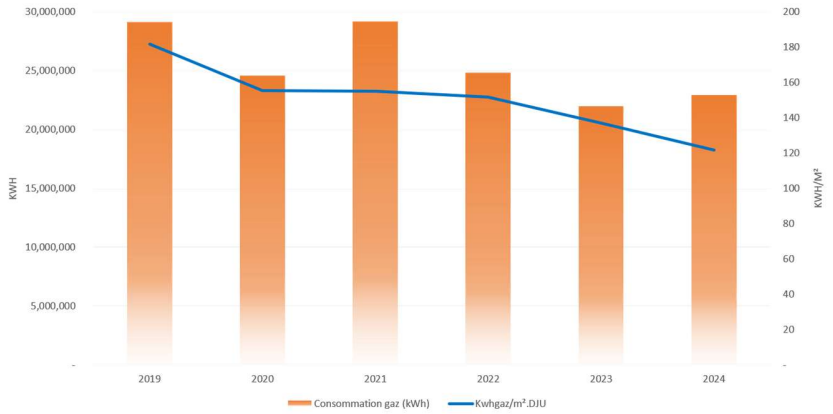
Ce schéma directeur a permis de déterminer le champ des actions à mettre en place et leur priorisation pour atteindre les objectifs de l'Ecole polytechnique à long terme.

Ces actions s'inscrivent dans les objectifs du décret tertiaire, allant de la rénovation du bâti à la décarbonation du site et ont donné lieu aux réalisations suivantes entre 2019 et 2024 :

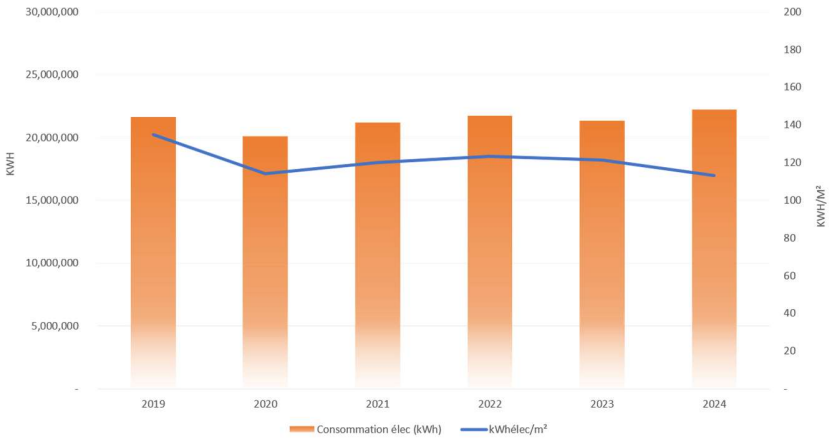
- Refonte des sous-stations de chauffage ;
- Mise en place de robinets thermostatiques dans tous les logements ;
- Isolation de la toiture terrasse du restaurant ;
- Mise en œuvre d'une cascade automatique sur la production froid centrale ;
- Déploiement éclairage LED ;
- Optimisation de la production centrale chaud ;
- Baisse des consignes de températures et révision des amplitudes horaires des bâtiments hors logements ;
- Baisse consigne eau bassins piscine de 28 à 26 °C ;
- Rénovation thermique des logements cadres ;
- Poursuite du développement de l'éclairage LED (infrastructures sportives) ;
- Test de suppression du chauffage dans le grand hall ;
- Mise en place d'un smart-grid thermique sur les logements cadres ;
- Rénovation thermique et mise en place de pompes à chaleur dans les villas ;
- Poursuite du développement de l'éclairage LED (Laboratoires) ;
- Changement des radiants gaz en radiants électriques (T5-T6) ;

Les résultats de ces initiatives sur les consommations de gaz et d'électricité sont les suivantes :

-33% des consommations de gaz au m² entre 2019 et 2024



-16% des consommations d'électricité au m² entre 2019 et 2024



L'évolution des consommations observées en valeur absolue intègre par ailleurs une augmentation de la surface du site. Les baisses se traduisent en kWh/m2.

L'École polytechnique poursuit aujourd'hui sa stratégie selon deux axes complémentaires :

- un plan de rénovation du bâti porté directement par l'École polytechnique, hors périmètre du présent marché ;
- la décarbonation et l'amélioration de la performance des systèmes énergétiques, réseaux et installations fossiles existants, auxquelles le présent marché doit contribuer.

Le présent marché ne porte donc pas sur une rénovation énergétique globale de l'enveloppe des bâtiments, mais sur les systèmes énergétiques, les infrastructures centralisées, leur exploitation, leur pilotage et leur performance.

Art. 4 – Objectifs du marché et principes généraux

Les objectifs principaux du marché sont :

1. La poursuite des actions de sobriété énergétique engagées par l'École polytechnique ;
2. L'amélioration de la performance énergétique et environnementale des systèmes concernés ;
3. La garantie et la continuité du service, la disponibilité et la fiabilité des installations ;
4. L'amélioration de la conduite des installations grâce à une régulation avancée, aux échelles locales et centralisées ;
5. La mise en œuvre d'un suivi énergétique structuré, fondé sur le comptage, le monitoring et l'analyse des dérives ;
6. L'accompagnement des objectifs du décret tertiaire et du décret BACS ;
7. L'identification et la mise en œuvre des actions d'amélioration de la performance énergétique à forte valeur ajoutée énergétique, carbone et patrimoniale ;
8. L'évolution et le renouvellement d'équipements vétustes ou vieillissants afin d'améliorer l'efficacité globale du site.

Art. 6 – Principes généraux des prestations attendues

Pour atteindre les objectifs précités, le titulaire devra notamment assurer :

- la prise en charge des installations entrant dans le périmètre du marché ;
- l'exploitation-maintenance des systèmes énergétiques, incluant les prestations de conduite, maintenance préventive, maintenance corrective, dépannage et astreinte ;
- la planification et le suivi du gros entretien-renouvellement des équipements concernés ;
- la conception et la mise en œuvre d'actions d'amélioration de la performance énergétique, incluant les travaux nécessaires à leur réalisation ;
- le déploiement, le renforcement ou l'exploitation de dispositifs de comptage, de supervision, de GTB/GTC et de suivi énergétique ;
- la gestion et le suivi des engagements de performance énergétique et environnementale ;
- l'optimisation des solutions de financement mobilisables, notamment les certificats d'économies d'énergie, lorsque cela est pertinent.

Les prestations devront être pensées à l'échelle du site, en tenant compte de l'articulation entre les installations centralisées, les réseaux de distribution, les sous-stations et les systèmes énergétiques propres aux bâtiments.

Art. 6 – Localisation et description synthétique du site

Le site de l'École polytechnique est situé route de Saclay, à Palaiseau. Il se compose de 105 bâtiments représentant environ 200 000 m² de surface de plancher, selon les données connues à la date d'établissement du présent document.

Le site présente une grande diversité de bâtiments, d'usages et d'installations techniques. Les bâtiments sont notamment répartis entre laboratoires, enseignement, logements étudiants, équipements sportifs, restauration et autres usages.

La production de chaleur et de froid est majoritairement assurée par une centrale située au bâtiment 30, complétée par des productions décentralisées sur certains bâtiments. Les réseaux de chaleur et d'eau glacée assurent la distribution depuis la centrale vers les bâtiments desservis.

Certains bâtiments disposent également de solutions propres ou autonomes, notamment pour le chauffage, le froid ou l'eau chaude sanitaire.

La documentation technique mise à disposition au stade candidature est fournie sur la base des éléments connus à date. Elle pourra être complétée et mise à jour au stade du DCE – phase offre.

La liste des bâtiments et le programme de développement du site (déconstruction-reconstruction et rénovation) sont présentés dans l'annexe 05.

Art. 7 – Périmètre de maintenance et d'exploitation

Les prestations de maintenance et d'exploitation porteront notamment sur les systèmes énergétiques suivants, sous réserve des précisions qui seront apportées dans le DCE – phase offre et dans le listing des équipements :

- installations de production et de distribution de chauffage et d'eau chaude sanitaire ;
- installations de production et de distribution de froid centralisé ;
- installations de production de chauffage, d'eau chaude sanitaire et d'eau glacée décentralisées ;
- centrales de traitement d'air et distribution aéraulique ;
- terminaux de chauffage et de traitement d'air ;
- extraction d'air et VMC;
- traitements d'eau de chauffage, d'eau chaude sanitaire et d'eau glacée, hors périmètre faisant l'objet d'un contrat séparé ;
- GTB, GTC, télésurveillance et dispositifs associés, sous réserve de compatibilité avec les marchés existants ;
- installations de relevage, lorsque celles-ci sont incluses au périmètre technique ;
- dispositifs de mesure, vérification, suivi énergétique et reporting ;
- gestion administrative, contrôles et traçabilité des interventions.

Les principales attentes associées à ce périmètre sont la continuité de service, la disponibilité, la fiabilité, la conformité réglementaire, la traçabilité des interventions, la durabilité des performances et la contribution à l'atteinte des objectifs d'amélioration de la performance énergétique.

Art. 8 – Périmètre des actions d'amélioration de la performance énergétique

Au travers du marché, l'École polytechnique souhaite faire concevoir et mettre en œuvre des actions d'amélioration de la performance énergétique sur son patrimoine, dans le périmètre technique du marché.

Ces actions pourront notamment porter sur :

- les systèmes de production de chaleur, de froid et d'eau chaude sanitaire ;
- les réseaux de distribution et sous-stations ;
- les systèmes énergétiques des bâtiments, notamment CVC, ECS, ventilation, terminaux et régulation ;
- les dispositifs de comptage, GTB/GTC, supervision et monitoring énergétique ;
- les actions de sensibilisation et d'accompagnement des usages lorsqu'elles contribuent aux objectifs de performance ;
- les solutions de décarbonation ou de recours aux énergies renouvelables, le cas échéant.

Les AAPE comprennent les études, actions, travaux, réglages, paramétrages, optimisations et dispositifs de suivi nécessaires à l'atteinte des engagements de performance énergétique. Elles pourront inclure des travaux de renouvellement ou d'adaptation d'équipements, dès lors qu'ils contribuent à la performance globale du site.

Aucune action sur l'enveloppe des bâtiments n'est à prévoir dans le cadre du présent marché. Les actions portant sur le bâti relèvent d'un programme distinct porté par l'École polytechnique.

Art. 9 – Enjeux liés aux équipements structurants

Certains équipements de production structurants, notamment des chaudières, des groupes froids et des tours aéroréfrigérantes, pourront nécessiter un remplacement au cours des prochaines années en raison de leur durée de vie ou de leur vétusté.

Des solutions de remplacement à l'identique, d'amélioration de systèmes existants ou de décarbonation pourront être envisagées, notamment via des solutions de type thermofrigopompe ou toute autre solution technique pertinente. Ces évolutions pourront nécessiter des adaptations du fonctionnement de la centrale de production, des réseaux et des interfaces avec les bâtiments.

Ces éléments seront précisés au stade du DCE – phase offre sur la base des diagnostics, inventaires et données techniques disponibles.