construction d'un dojo
sarrebourg

m é m o i r e

CONSTRUCTION D'UN DOJO

VILLE DE SARREBOURG

MEMOIRE

SOMMAIRE

1. Présentation du projet urbanistique et architectural
2. Texte explicatif sur l'organisation fonctionnelle du projet
3. Récapitulatif des surfaces utiles du projet par des grandes unités de programme
4. Indications sur les choix techniques et architecturaux, notamment les solutions thermiques et les matériaux de façades et de toitures
5. Coût d'objectif prévisionnel de l'ouvrage : construction du bâtiment et de ses abords
6. Calendrier
7. Montant total des missions mentionnées dans l'acte d'engagement

1. Présentation du projet urbanistique et architectural

La ville de Sarrebourg projette la construction d'un dojo sur le site jouxtant l'actuel COSEC, situé en limite d'urbanisation et bien desservi par la toute nouvelle avenue de Gérôme. Dans un paysage largement ouvert, les équipements épars se côtoient sans grande cohérence d'ensemble.

Les enjeux sont urbains, pour appuyer l'urbanisation à venir de cette partie d'agglomération, et d'usages pour que le nouvel équipement, par sa conception, facilite la pratique du judo et des autres sports de combats actuellement localisés dans la salle multisport. La construction d'un édifice dédié constitue l'opportunité de trouver une identité propre à ces sports et leur apporter un confort de fonctionnement nouveau.

Implanté perpendiculairement à l'avenue Gérôme dans une géométrie rigoureuse, le projet ancre des fronts bâtis dans les directions fédératrices du site :

- en fermeture de l'ensemble sportif à l'ouest,
- à l'angle des deux rues en venant de l'est.

Sa disposition libère le terrain à l'ouest pour le stationnement aménagé dans le prolongement du parking existant et mutualise ainsi les allées et l'accès des véhicules. Une distance entre la façade et le stationnement :

- offre un stationnement complémentaire occasionnel potentiel de 17 places,
- ménage le confort des piétons et des cycles aux abords de l'équipement,
- préserve l'agrément des espaces intérieurs vis-à-vis du parking par un couvert végétal,
- assure la protection des façades contre les véhicules.

La localisation de l'entrée de l'équipement à l'angle sud lui assure une visibilité depuis le parking auquel elle fait face comme depuis la rue Gérôme vers laquelle se prolonge une allée piétonne. Un vaste auvent intégré à la composition couvre le parvis en angle, dans une mise en scène sobre et évidente pour l'accueil des piétons et cycles.

La façade principale fait face au stationnement et à l'arrivée des utilisateurs. Un grand portique prolongeant l'auvent accueille les usagers et réunit visuellement les 2 entrées distinctes, celle principale de l'ensemble de l'équipement et celle secondaire mais qualitative de la musculation pour un fonctionnement autonome. La salle de cette dernière, élément d'attractivité et d'animation, est largement vitrée sur cette façade mais son intimité est assurée par l'épaisseur du portique et un filtre végétal.

Au sud s'exprime le club house, associé à une vaste terrasse protégée et mise en scène par le mur signalétique de l'équipement, dans un écrin de verdure largement planté dans le prolongement du boisement existant.

A l'échelle du site, dans un contexte ne présentant aucun prétexte à surenchère, la rigueur et la sobriété volontaires du volume apportent une géométrie susceptible d'organiser l'environnement autour d'elle, en écho aux valeurs de contrôle et de maitrise de soi des sports de combat.

Le projet marque les perspectives par une horizontalité répondant à celle du paysage environnant, d'où émerge le dojo, cœur du projet, couronné des 3 lanternes surplombant les tatamis. Par sa façade et ses émergences, l'édifice exprime ainsi les différents programmes qu'elle abrite : musculation et salle d'arts martiaux.

2. Texte explicatif sur l'organisation fonctionnelle du projet

L'organisation du projet répond à plusieurs objectifs complémentaires, intégrés par une même conception :

- agrément dans la pratique des sports,
- fonctionnalité et flexibilité dans l'organisation des publics et l'utilisation des différents espaces,
- efficacité constructive et économie.

Conception des espaces, choix des matériaux, modelage de la lumière composent des espaces apaisants, propices à la concentration et fidèles aux ambiances zen réinterprétées des dojos orientaux. L'expression équilibrée de matériaux bruts et naturels complémentaires (bois et béton), les vues sur l'extérieur, la présence de la végétation et l'éclairage naturel se conjuguent pour apporter quiétude et bien être aux usagers.

Trois travées successives répondent à une logique constructive et composent les espaces :

- en façade ouest, préau d'entrée, salle de musculation et ses vestiaires,
- au cœur de la fonctionnalité de l'équipement, hall, bureaux, vestiaires et sanitaires,
- à l'est, dans une parfaite continuité visuelle et largement ouverts sur le paysage, tatamis du dojo et clubhouse.

En entrant, les usagers traversent successivement les 3 travées pour aboutir à la salle du dojo dont l'ampleur se dévoile au dernier moment.

Ouverte largement au nord-est pour limiter l'échauffement, son développement linéaire facilite son utilisation par parties. Un ensemble de vestiaires ainsi qu'un accès indépendant depuis les services communs (vestiaires arbitres, sanitaires, infirmerie, salle de musculation, …) desservent de manière autonome chacune des deux partie 1/3 – 2/3 séparées par une cloison mobile. Cette organisation autorise une utilisation simultanée la plus confortable possible par des groupes ou clubs différents.

Un large puits de lumière, inspiré de l'univers oriental et réalisé en toile tendue met en scène chaque tatami. Cette matière, légère et assemblée sans joint visible, conduit la lumière et lui confère un caractère doux, immatériel et abstrait en contraste avec le bois chaleureux des plafonds ajourés acoustiques suspendus au-dessus de l'ensemble de l'espace.

Un mur face à la lumière reçoit les portraits des maîtres de la discipline pour chacune des aires de combat, également cadrées par un double gradin fixe adossé à la façade. Un large miroir équipe le dernier tatami pour le contrôle visuel de répétition des katas.

Le club house constitue le prolongement de l'espace du dojo dont il est séparé par une paroi vitrée rétractable. Fermée pour un simple contact visuel ou ouverte pour une plus grande convivialité, l'association des deux espaces propose une vie associative dans laquelle sport et moments de détente se mêlent de façon harmonieuse pour plus de sociabilité entre les usagers.

Les accès des judokas et du public ainsi que leurs parcours autour des tatamis sont clairement séparés pour préserver le côté pieds propres dédié aux sportifs, côté vestiaires, et la proximité entre visiteurs et club house.

L'ensemble de ce vaste volume se prolonge au sud par une généreuse terrasse, sous les frondaisons des arbres. Clubhouse et terrasse peuvent fonctionner indépendamment du dojo pour des manifestations spécifiques.

La salle de musculation, à la fois très attractive car visible de l'extérieur et très intégrée à la vie de l'équipement comme outil d'entrainement privilégié des sportifs, bénéficie d'un accès indépendant noble et d'un autre depuis le hall, d'une bonne visibilité dès l'entrée de l'établissement ainsi que depuis le dégagement des vestiaires. Son orientation volontairement tournée vers l'intérieur du site, à l'écart des voies, permet un usage isolé sans être particulièrement exposé sur le domaine public.

Le hall, bien que séparé physiquement du club house, reste un lieu vivant, central, aéré et ouvert qui distribue et donne à voir tous les espaces de l'établissement et notamment les bureaux, bien accessibles pour les inscriptions et bien disposés pour surveiller les accès. Il expose notamment le grand mur d'affichage des informations et la vitrine de trophées des clubs.

Le parvis couvert accueille les piétons mais abrite également les arceaux des cycles pour favoriser les modes doux. Un patio, planté d'un arbre d'ornement et aménagé dans la tradition japonaise des jardins zen, le découpe, agrémente et éclaire le hall en profondeur.

A la rigueur fonctionnelle répond l'efficacité constructive : sous une charpente en bois qui participe notamment à la définition des espaces des tatamis ainsi qu'à l'effet de lévitation de la couverture en façade, la structure en béton armé expose, par sa finition architectonique, sa matérialité minérale et pérenne dans les espaces sollicités.

Compacité et isolation par l'extérieur sont les meilleurs alliés du confort thermique et de la sobriété énergétique. L'enduit extérieur clair et lumineux affirme la légèreté de la couverture et de ses lanternes, en contraste avec le portique dont le rythme libre des poteaux métalliques laqués répond à celui régulier des murs rideaux des façades vitrées.

Aux matérialités intérieures fortes et riches du béton et du bois répondent celles plus immatérielles et légères des façades, en contrepoint de la géométrie épurée.

Le projet privilégie la polyvalence des espaces, la bonne organisation des flux au quotidien et intègre les différents programmes dans une vie associative aussi développée et harmonieuse que possible.

Les attentions portées à la distribution, aux ambiances, à la relation des espaces avec le paysage extérieur que le projet recompose, constituent un outil idéal et spécifique aux exercices de combats, s'appuyant à la fois sur la tradition et les divers usages contemporains de ces sports, pour le plus grand confort des usagers et le développement de ces pratiques orientées sur la conscience de soi, la maitrise du corps et le bien-être.

3. Récapitulatif des surfaces utiles du projet par des grandes unités de programme

DESIGNATION DU LOCAL	PROGRAMME			PROJET		
	Nb	SU	Total SU	Nb	SU	Total SU
Salle des arts martiaux				1	183,2	183,2 m²
dont aires de combat	3	100,0	300,0 m²	3	100,0	300,0 m²
Rangement (arts martiaux)	1	18,0	18,0 m²	1	18,0	18,0 m²
Vestiaires H	2	25,0	50,0 m²	2	24,4	48,7 m²
Douches H	1	16,0	16,0 m²	1	15,9	15,9 m²
Vestiaires F	2	25,0	50,0 m²	2	24,4	48,7 m²
Douches F	1	16,0	16,0 m²	1	15,9	15,9 m²
Club-house	1	100,0	100,0 m²	1	100,0	100,0 m²
Salle de musculation	1	100,0	100,0 m²	1	106,0	106,0 m²
Rangement (intégré à la musculation)	1	15,0	15,0 m²	1	8,8	8,8 m²
Vestiaires musculation H (douches + wc)	1	25,0	25,0 m²	1	24,6	24,6 m²
Vestiaires musculation F (douches + wc)	1	25,0	25,0 m²	1	24,6	24,6 m²
Local infirmerie	1	10,0	10,0 m²	1	10,5	10,5 m²
Vestiaire arbitres (douche + wc)	1	15,0	15,0 m²	1	14,6	14,6 m²
WC PMR (aires de combat)	2	3,6	7,2 m²	2	3,7	7,4 m²
WC PMR (salle de musculation)	2	3,6	7,2 m²	2	3,4	6,8 m²
WC H	1	14,0	14,0 m²	1	14,0	14,0 m²
WC F	1	15,0	15,0 m²	1	17,0	17,0 m²
Bureaux	3	12,0	36,0 m²	3	12,0	36,0 m²
Local technique ventilation	1	10,0	10,0 m²	1	14,0	14,0 m²
Local ménage	1	10,0	10,0 m²	1	8,0	8,0 m²
Chaufferie	1	20,0	20,0 m²	1	23,0	23,0 m²
TGBT				1	3,6	3,6 m²
Couloirs et circulation	1	260,0	260,0 m²	1	82,3	82,3 m²
Hall				1	59,9	59,9 m²
TOTAL			**1 119,4 m²**			**1 191,5 m²**

NOTA concernant les surfaces :
Les surfaces utiles du projet se rapprochent de celles du programme pour l'ensemble des locaux.
Par contre, comme signalé lors de la visite du site, les surfaces des circulations ont été revues en prenant en compte les espaces suivants :

- Dans le dojo, les aires de combat, d'une surface de 10m x 10m, représentent les 300 m2 demandés dans le programme. Les tatamis sont bordés en périphérie de bandes de circulation :
  - le long du mur d'accès aux vestiaires pour les judokas,
  - le long des gradins,
  - l'épaisseur pour l'emprise des 80 places assises en gradins,
  - le long de la baie vitrée du club house, formant l'accès principal du public

  Ces surépaisseurs autour des aires de combats représentent une surface de 183,2 m2 complémentaires.
- La surface du hall a été précisée et représente : 59,9 m2
- Les circulations restantes, desservant l'ensemble des locaux, représentent une surface de 82,3 m2.
- Le total des surfaces de circulation (hall + dégagements) est donc de 142,2 m2, inférieur au 260,0 m2 prévus au programme pour les « couloirs et circulations ».
- Par expérience, ces surfaces de circulations, de hall, de gradins et en périphérie des tatamis sont indispensables au regard du public accueilli et pour un fonctionnement optimal du dojo.

Grâce à une optimisation des surfaces de dégagement, au respect des surfaces allouées aux différents locaux, le projet propose une différence limitée de surface par rapport au programme permettant d'absorber le manque de la salle d'arts martiaux, comme souligné lors de la visite.
La capacité du stationnement créée est de 50 places, conformément à la demande du programme et s'inscrit dans la continuité de celui existant, afin de limiter les surfaces de circulation véhicules. Un stationnement complémentaire de 17 places peut encore être réalisé le long de l'équipement en façade Ouest.

4. Indications sur les choix techniques et architecturaux, notamment les solutions thermiques et les matériaux de façades et de toitures

Les principes constructifs développés pour le projet du dojo visent à favoriser à la fois les procédés et l'emploi de matériaux traditionnels comme le bois, mais aussi la mise en œuvre de matériaux pérennes, adaptés aux sollicitations du public et des usagers.

Ainsi les choix architecturaux et techniques tiennent compte :

- de la qualité technique du bâtiment
- du fonctionnement optimal des zones techniques
- des exigences réglementaires notamment en matière de sécurité des biens et des personnes
- de l'entretien et de la maintenance ultérieure du site
- de pérennité et de durabilité
- de la qualité énergétique et environnementale avec un souci de confort
- de l'optimisation des coûts de maintenance et d'entretien.

TERRASSEMENTS GENERAUX - RESEAUX

Préparation du terrain au droit du futur bâtiment par décapage des terres végétales et mise en stock des déblais destinés à être réutilisés pour le modelé du terrain.

Excavation du terrain jusqu'au fond de forme. Les produits de déblais seront également réutilisés sur site pour le modelé du terrain. Les plates-formes devant accueillir le bâtiment sont destinées à la traficabilité du chantier, car le dallage réalisé au lot GO est de type « plancher porté » conformément au rapport GEOTEC.

Assainissement – Réseaux secs

D'après le plan topographique fourni, l'avenue de Gérôme présente deux réseaux d'assainissement en béton, l'un dédié aux eaux usées et l'autre aux eaux pluviales. Les réseaux d'assainissement du projet sont donc envisagés en rejet sur ces réseaux et de manière séparative entre eaux usées et eaux pluviales.

En ce qui concerne les eaux usées, compte tenu de l'implantation du projet et de la pente minimale nécessaire à l'auto-curage, un raccordement gravitaire semble possible (à confirmer en fonction des fils d'eau du réseau public). En ce qui concerne les eaux pluviales, d'après le rapport de sol, les investigations sur site ont montré la présence de sols argileux, connus pour ne pas être infiltrants.

Une gestion des eaux pluviales par infiltration à la parcelle ne semble pas envisageable (à confirmer lors de futurs sondages). Le rejet des eaux pluviales du projet est donc envisagé en gravitaire sur le réseau public avec mise en place d'une rétention des eaux (par augmentation du dimensionnement des réseaux) afin de les rejeter selon un débit limité. D'après le rapport de sol, des dispositifs hydrauliques de collecte des eaux météorologiques seront à prévoir. Ils seront étudiés en phase APS en relation avec le géotechnicien, au regard de l'implantation précise du projet et de sa géométrie. La nécessité de drainage enterré sera également à préciser par le géotechnicien.

L'alimentation électrique du projet sera issue du poste transformateur existant situé avenue de Gérôme (nouveau point de livraison à demander au concessionnaire jusqu'en limite de parcelle).

AMENAGEMENTS PAYSAGERS

Dans ce site, les aménagements extérieurs prennent parti des qualités et s'adaptent au contexte. Les 50 places du nouveau stationnement seront réalisées dans le prolongement de celui existant afin de limiter les surfaces d'enrobé en mutualisant les voiries.

L'accès au dojo depuis ce parking, le parvis, le cheminement piéton depuis l'avenue de Gérôme, composent les séquences d'arrivée sur le site. En limitant les surfaces minérales au minimum, le dojo s'inscrit dans un vaste espace vert arboré, faisant ainsi la part belle aux vues dégagées sur le paysage.

La proposition de revêtements de sol, contrastée, offre une lecture clarifiée et apaisée de la composition générale des aménagements extérieurs. L'utilisation de matériaux sobres, pérennes et offrant, lorsque cela est envisageable, des qualités de perméabilité est privilégiée.

- du béton balayé sur le parvis principal permettant une pratique confortable et pérenne pour les piétons,
- de l'enrobé sur la voie de circulation du parking,
- du stabilisé sur les places de stationnement,
- des pavés gazon pour le cheminement piéton depuis l'avenue Gérôme.

Les espaces verts sont généreusement arborés de feuillus le long de l'avenue de Gérôme, de bambous entre le parking et le dojo. Des arbres à haute tige, plantés toutes les 3 places de stationnement, apportent un ombrage estival au parking.

STRUCTURES

Généralités - conception

Règles de calcul : les structures sont conçues suivant les règles Eurocodes en vigueur.

Un rapport de sol spécifique au projet est à prévoir en phase études afin de déterminer la qualité spécifique du sol au droit de la nouvelle construction. Les éléments avancés ci-dessous sont des hypothèses de travail au stade du concours et devront être vérifiés ultérieurement (techniquement et financièrement) au vu des résultats de ce rapport de sol.

Infrastructures en béton armé

Le projet a été conçu de manière à proposer un confort thermique global. Cela passe par une inertie du bâtiment élevée, qu'il est possible d'atteindre grâce à la mise en œuvre de matériaux « massiques », c'est-à-dire apportant une capacité naturelle de charge thermique. Pour ce faire, les voiles de façades et de refends, ainsi que les poteaux seront réalisés en béton armé d'épaisseur 20cm, associé à un dallage porté de 20cm également.

Conformément au rapport de sol de GEOTEC du 19 juin 2018, les fondations seront de type semelles ponctuelles sur massifs gros béton descendus à -150cm (« puits courts » taillés dans l'argile suffisamment profondément pour protéger l'assise des fondations des risques de retrait-gonflement des argiles). Ces fondations porteront les longrines de soubassement des voiles béton, ainsi que le dallage porté.

Une dalle béton couvre le parvis d'entrée, participant ainsi à l'esthétique recherchée, d'une sous face lisse et continue, dans le prolongement des faux plafonds du hall. Cette dalle est portée par les voiles béton des façades et par une ligne de poteaux métalliques remplis de béton. Les murs des douches seront réalisés en maçonnerie d'agglos, revêtus d'un enduit et de faïence toute hauteur, afin d'être adaptés à l'usage de ces espaces.

Superstructures en bois

Le choix d'opter pour une structure bois permet de promouvoir les filières d'approvisionnement locales, et de stocker au maximum le CO2 de ce matériau biosourcé.

Les structures bois ont été étudiées avec des méthodes de fabrication permettant de diminuer les coûts (fermes / structure répétitive) et de franchir les portées du dojo avec un volume de bois minimisé et des retombées réduites conférant une impression de légèreté à la construction.

Les essences de bois sont choisies en fonction de leur caractère durable sans traitement toxique.

C'est donc dans un contexte économiquement cadré, que le bois trouve toute sa justification, à la fois en termes d'aspect, d'ambiance, et également pour sa participation à la lutte contre l'effet de serre direct. Le bois en œuvre constitue un puits à carbone pendant toute la durée de vie de l'ouvrage, voire au-delà en cas de réutilisation, et indirectement avec une énergie grise limitée pour du bois issu de la filière locale bien organisée et très présente.

La charpente sera traditionnelle en bois massif et Bois Lamellé Collé (BLC) selon les sections.

La salle de Dojo sera composée d'une structure bois comprenant :

- des fermes à poutres lamellé collé de 14,70 m de portée prenant appui de part et d'autre sur les voiles et les poteaux en béton, reposant sur des massifs de fondations,
- d'entretoises métalliques galvanisées,
- de poutres transversales croisées formant les chevêtres des puits de lumière, centrés sur les 3 tatamis,
- de « poutres au vent » judicieusement positionnées pour assurer la stabilité de la charpente.

L'ensemble de cette charpente sera monopente afin d'amener les eaux pluviales vers un chéneau continu et des descentes intégrées dans les gaines techniques des sanitaires/vestiaires.

La partie vestiaires / salle de musculation recevra également une charpente bois, prenant appui sur les voiles périphériques en béton. La charpente est composée de fermes à 2 pentes, support du complexe de couverture. L'ensemble des profils de charpente sera masqué derrière les acrotères, qui formeront des lignes horizontales et continues, distinguant ainsi les différentes hauteurs des volumes.

Les ouvrages en bois seront toujours dans des zones couvertes, protégées de la pluie pour assurer leur pérennité.

L'objectif premier de l'enveloppe est bien d'obtenir un bâti de très bonne qualité sur le plan thermique, doublé de systèmes simples et performants pour le chauffage et la ventilation qui vont donner au projet **une performance énergétique de haut niveau comme souhaité par le maitre d'Ouvrage**.

FACADES ET MENUISERIES EXTERIEURES

Toutes les façades sont traitées par une enveloppe thermique performante, interdisant tout pont thermique. Les matériaux ont été choisis tant en raison de leur pérennité et de leur faible exigence d'entretien qu'en fonction de critères esthétiques.

Parements de façade

Le choix des parements de façades s'est porté sur 2 matériaux uniques, avec chacun leurs fonctions spécifiques :

- le volume haut est réalisé en enduit blanc sur ITE,
- le volume bas alterne des façades vitrées et des panneaux métalliques.

Pour la conception des façades du volume haut, le choix d'une structure béton doublé d'un ITE (Isolation Thermique par l'Extérieur) avec une finition en enduit a été retenu pour :

- son aspect économique,
- sa performance thermique,
- l'esthétique recherchée d'un volume blanc lisse, sans calepinage de joints.

Pour le traitement des façades basses sur 3m de hauteur, notre choix s'est orienté vers un bardage en panneaux métalliques laqués type Aluminium, ou équivalent, selon une pose en double peau avec isolation renforcée. Ce matériau est adapté à ce projet pour :

- le parement lisse permettant d'identifier les volumes haut et bas,
- le choix des teintes qui permet de s'approcher des nuances de terre sombre, en cohérence avec les aménagements,
- l'aspect des panneaux, avec des teintes différentes selon les orientations, apportant ainsi une variation chromatique,
- la pérennité de ce produit, lisse et sans entretien.

Menuiseries extérieures

Pour concilier apport généreux de lumière naturelle sans éblouissement et vues sur l'extérieur, des vitrages transparents et translucides sont positionnés afin d'apporter un éclairage généreux mais tamisé et maîtrisé des espaces sportifs.

- les menuiseries extérieures sont constituées d'un mur rideau bois, avec serreurs extérieurs en aluminium ; ce produit met en avant les avantages de chacun des matériaux : le bois en intérieur et l'aluminium en extérieur. Toute hauteur, les parois vitrées se positionnent et se dimensionnent en fonction des vues, de l'intimité, des orientations solaires. L'ensemble de ces menuiseries sera équipé de double vitrage faiblement émissif, feuilleté (Ug de 1,10 W/m²°C) de coefficient thermique Uw globale de 1.40 W/m²°C.
- la salle de musculation est largement vitrée sur la bande d'espaces verts séparant le bâti du parking. Le débord de toiture permet de protéger la salle des surchauffes estivales, en complément des BSO (Brise Soleil Orientable) qui équipent la façade vitrée.
- pour le club house, une partie de la façade peut s'ouvrir pour agrandir l'espace sur la terrasse et bénéficier ainsi d'une relation intérieure/extérieure qualitative.
- le dojo est surélevé de 3 lanternes en vitrages clairs, centrées sur les 3 tatamis. Les rives de ces lanternes sont revêtues d'une toile blanche qui filtre ainsi la lumière naturelle. Ce dispositif apporte un éclairement naturel diffus et tamisé,

adapté aux ambiances attendues pour la pratique de ce sport. Régulière et filtrée, cette diffusion par le haut assure un bon éclairement de la totalité de la surface des 3 tatamis sans éblouissement et limite ainsi l'utilisation de l'éclairage artificiel en réduisant fortement les effets de contrejour entre les spectateurs et les pratiquants. Ces émergences en toiture signalent le bâtiment depuis la rue, révèlent l'organisation du dojo depuis l'extérieur et le singularisent par son expression architecturale. Le soir, l'effet s'inverse et ces volumes supérieurs apparaissent comme des lanternes qui signalent les activités sportives qui s'y déroulent depuis l'extérieur.
- des BSO équipent les menuiseries exposées aux orientations Sud-Est et Sud-Ouest.

COUVERTURES

Les couvertures sont constituées de :
- Bacs support de couverture en acier, complétés par une isolation en laine minérale épaisseur de 30 cm minimum - avec R > 7 m².K/W. Les bacs seront perforés dans le dojo pour assurer l'acoustique de cet espace ZEN.
- Utilisation de fixations de l'isolation à rupteurs thermiques.
- Etanchéité autoprotégée.

Le traitement des acrotères sera particulièrement soigné pour assurer une bonne isolation thermique et une parfaite étanchéité à l'air.

Les toitures du bâtiment privilégient les toitures à pentes pour limiter la hauteur du gabarit général, assurer un écoulement aisé des eaux pluviales en vue d'une maintenance et d'une pérennité assurée pour le long terme.

MENUISERIES INTERIEURES / AGENCEMENT

Le bois

Si le bois a été exclu en parement extérieur pour des questions de pérennité, il est largement décliné à l'intérieur pour ses qualités de matérialité et de diversité de mise en œuvre, source d'une ambiance riche et chaude et d'unité du dojo.

La réalisation d'un faux plafond composé de lattes de bois ajourées pour l'acoustique, couvrant la totalité du dojo, de panneaux pleins en bois en habillage des placards, de murs rideaux en bois, de gradins constitués d'assises en bois procure à l'ensemble du pôle sportif cette ambiance de sérénité recherchée dans les centres d'arts martiaux.

Les matériaux bruts sont mis à l'honneur, sous des déclinaisons différentes, mais dans les mêmes nuances : le béton – le bois.

Le plafond du Dojo, constitué de cette nappe de lattes en bois ajourées, percée par les puits de lumière centrés sur les 3 tatamis, marque le prolongement façade/sous-face. Ce dispositif intègre toutes les contraintes techniques (ventilations, chauffage, électricité) pour atteindre une ambiance minimaliste propre à cet espace.

Les menuiseries intérieures sont en bois massif, contribuant ainsi à l'ambiance chaleureuse recherchée :
- Pour marquer les relations visuelles entre locaux, faciliter la gestion des espaces, et filtrer les accès, des châssis bois vitrés intérieurs fixes sont disposés ponctuellement le long de la circulation centrale. A cadre en bois dur peint ou lasuré, ayant les performances acoustiques et les qualités feu, ils confèrent aux espaces intérieurs une ambiance chaleureuse et des perspectives visuelles entre espaces sans déranger les utilisateurs.
- Un grand châssis en bois, vitré et dépliable, permet d'ouvrir intégralement le club house sur le dojo, participant à la convivialité recherchée entre le public accueilli et les sportifs.

Les petits équipements ou mobiliers viennent compléter l'agencement pour proposer patères, bancs, étagères, casiers selon les besoins des utilisateurs. Une grande vitrine en bois reçoit les coupes du club est participe ainsi à la décoration du hall.

Une cloison mobile acoustique scinde le dojo en 2 sous espaces 1/3 et 2/3. Le rail est totalement intégré dans le faux plafond.

REVETEMENTS DE SOL

Les sols contribuent aux ambiances intérieures souhaitées des locaux :
- résine de sol coulée, avec traitement antidérapant (incorporation de silice), revêtement décoratif pérenne, durable, sans joints (avec risque d'encrassement) et facile d'entretien, pour le dojo (pieds propres), le club-house, le hall, les vestiaires, les dégagements.
- sol souple linoleum ou PVC pour les bureaux, l'infirmerie, le rangement du dojo.
- carrelage pour les douches et les sanitaires, locaux à fortes sollicitations.
- peinture de sol pour les locaux techniques.

Au sol du Dojo : des tatamis agréés FDJDA (tapis 50mm, dessus coton ou vinyle, dessous nu) sont posés sur un plancher absorbant, décaissé dans le sol de la salle.

Le sol sportif de la salle de musculation, sera du type polyvalent, en caoutchouc ou PVC selon l'usage définitif qui sera retenu.

FAUX-PLAFONDS

Les faux-plafonds sont en plaques de plâtre sur ossature métallique, complétés par un matelas de laine assurant le confort acoustique des espaces et un complément thermique.

Pour parfaire l'acoustique et donner une identité particulière, les faux-plafonds du dojo et du club house sont composés d'un lattage bois ajouré avec laine absorbante.

PEINTURE / FAIENCE

Pour compléter les ambiances chaleureuses du bois, les murs recevront une peinture colorée, possédant le label NF environnement ou ECOLABEL ou Ange bleu pour s'assurer de l'utilisation de peinture à faible teneur en COV. Les voiles béton seront lasurés faisant ressortir la matière intrinsèque de l'ouvrage et les bois apparents sont également vernis ou lasurés avec des peintures sans COV, assurant une qualité saine de l'air.

Les murs des douches et des sanitaires seront revêtus de faïence toute hauteur.

UNE CONCEPTION BIOCLIMATIQUE

Le bâtiment a été conçu avec un souci de maîtrise énergétique au service d'une qualité de vie et d'un confort en toute saison.

Les principaux axes de maîtrise des coûts d'exploitation sont les suivants :

✓ ***Compacité énergétique, et maîtrise passive :***

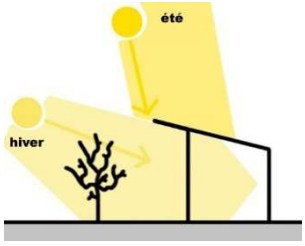
La qualité énergétique du bâtiment a été prise en considération dès la conception architecturale. Ainsi les choix architecturaux respectant une configuration énergétique optimale :

- Par sa forme, le bâtiment présente une bonne **compacité thermique**, en limitant les décrochements de façade évitant de ce fait les résistances au vent et les points singuliers de déperditions thermiques.
- **Une isolation renforcée** au-delà des exigences réglementaire, ce qui permet de minimiser les puissances installées et donc les impacts énergétiques :
  - ✓ Isolation des murs : 20 cm - **avec R > 5 m².K/W**
  - ✓ Isolation Toiture : 30 cm mini - **avec R > 7 m².K/W**
  - ✓ Isolation sous dalle portée : 15 cm - **avec R > 3.5 m².K/W**
- **Une bonne étanchéité à l'air** : l'étanchéité à l'air de la construction est garantie par la mise en œuvre d'une structure béton avec une mise en œuvre soignée. La valeur Q4 sera de 1,0 vol/h sous 50 Pa.
- **La qualité des surfaces vitrées**. les qualités énergétiques des châssis seront fonction des orientations et des performances souhaitées, en étant équipés d'un double vitrage basse émissivité **Uw = 1.4 [W/m².K]**

✓***Récupération optimisée des apports gratuits – et gestion du confort d'été :***

Le bâtiment est conçu pour permettre une récupération des apports solaires gratuits. Le bâtiment offre des belles ouvertures en façades sud, sud-ouest donnant sur les espaces de la salle de musculation et du club-house. Ce Front vitré permet la pénétration du rayonnement solaire **en hiver** (pour une hauteur zénithale faible). L'inertie importante dans les locaux (sol, mur en béton) permet un stockage de ces apports gratuits.

En été, pour une hauteur zénithale plus importante, la couverture du « parvis d'entrée » extérieur, complétée par des brise-soleil orientables, apportent ombrage à ces vitrages, et l'inertie thermique permettra de garantir un confort optimal grâce au déphasage de température extérieure/intérieure (diurne/nocturne).



✓***Principe d'éclairage naturel et artificiel***

Le concept d'éclairage est en priorité basé sur une valorisation de l'éclairage naturel.

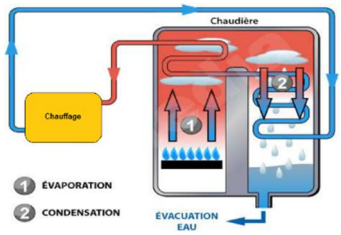
Ainsi les salles sportives, le club house, le hall, les bureaux (à occupation prolongée) sont équipés de baies largement vitrées. Ce confort visuel et la qualité de l'éclairage artificiel sont optimisés par un choix de coloris clairs pour les parois internes. Les locaux ne nécessitant pas d'éclairage naturel par leur destination (Locaux techniques, sanitaires, vestiaires, douches, etc …) sont placés au centre du bâtiment.

UNE CONCEPTION TECHNIQUE PERFORMANTE

En complément de la qualité bioclimatique, les choix techniques contribuent à la maitrise de la consommation en énergie primaire qui se traduit par une limitation importante des consommations actives d'énergie.

✓***Une production énergétique haute performance gaz à condensation***

La conception architecturale et la qualité de l'enveloppe thermique du bâtiment permet de conférer une performance énergétique remarquable **niveau BBC**. Les besoins résiduels en chauffage sont faibles. Pour le chauffage, nous avons donc retenu en solution de base : l'énergie Gaz Naturel. Sa souplesse d'utilisation, sa disponibilité sur le site, et son caractère peu polluant par la technologie de la condensation sont également à considérer.



Les productions gaz par condensation utilisent la quasi-totalité de la chaleur fournie par la combustion y compris la chaleur latente présente dans la vapeur d'eau et habituellement rejetée avec les gaz de combustion. Cette chaudière à condensation sera dédiée au chauffage des locaux prévus en plancher chauffant (vestiaires et hall) et en radiateurs basse consommation.

En parallèle une seconde chaudière gaz est prévu pour assurer la production d'eau chaude sanitaire, ainsi que le chauffage des salles équipées de panneaux rayonnants en plafond (dojo, club house et salle de musculation)

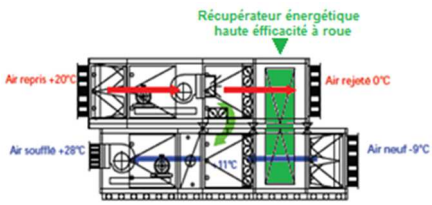
✓***Traitement climatique du dojo et de la salle de musculation***

Pour le traitement de ces volumes importants à très forte intermittence d'occupation, nous avons opté pour un traitement bivalent comportant un chauffage statique par panneaux rayonnants plafonniers, associé à un traitement tout air intelligent à récupération d'énergie. Ce principe à l'intérêt de réduire le débit de soufflage au débit de ventilation hygiénique uniquement et donc de réduire les risques de nuisances sonores. Par ailleurs il permet d'abaisser les températures de non occupation et de réduire les temps de préchauffage.

Le chauffage de base du dojo, du club-house et de la salle de musculation est assuré par panneaux rayonnants acier à eau chaude disposés au plafond de la salle. Ce procédé permet de garantir un confort optimal sans brasser tout le volume avec l'installation de traitement d'air. En période d'occupation, la ventilation et le traitement climatique complémentaire sont réalisés par une centrale de traitement d'air haute performance qui assure la récupération énergétique sur l'air extrait. Compte-tenu de la variation importante du taux d'occupation dans ces 2 espaces sportifs, **l'introduction d'air neuf est piloté par une sonde de qualité d'air**. Ce système intelligent, permet de ne pas injecter en permanence dans le local le taux d'air neuf maximal, mais de le moduler en fonction de l'occupation réelle. La centrale de traitement d'air est dimensionnée afin de pouvoir fonctionner en tout air neuf. L'admission d'air neuf est dosée en fonction de cette qualité d'air via un caisson économiseur trois volets piloté par le système de régulation afin d'optimiser la consommation énergétique saisonnière de l'installation.

Le système de gestion intelligent de la centrale assure les modes de fonctionnement suivants :

- en période de chauffe hivernale, le débit d'air neuf se calle sur le débit minimal en fonction de la mesure de la sonde de qualité d'air,
- en mi-saison, lorsque le local est en besoin de rafraichissement et que la température extérieure est inférieure à la température intérieure, la centrale fonctionne alors en tout air neuf afin de récupérer les frigories gratuites sur l'air extérieur (free cooling).
- en saison chaude, lorsque la température extérieure est supérieure à la température de traitement du local, le débit est alors recalé sur le débit minimal induit par la sonde de qualité d'air.



Cette conception permet de garantir une ventilation performante par contrôle actif de la pollution en fonction du taux d'occupation réel, de limiter de façon considérable les coûts de consommation pour préchauffage de l'air neuf (gain énergétique d'environ 75% sur ce poste), de filtrer l'air introduit et de réaliser une récupération d'énergie sur l'air extrait. Pour **la diffusion d'air** dans le volume important du dojo nous proposons, par soucis de confort et d'efficacité, l'utilisation de gaines micro-perforées de diffusion par pulsion d'air à haute induction. Ce principe de diffusion permet d'éviter les courants d'air dans les zones d'occupation, assure une homogénéité des températures sur le volume traité et une uniformité de diffusion dans le volume, au service de l'acoustique.

✓***Free Cooling par décharge nocturne***

Par ailleurs, afin de parfaire le confort intérieur estival dans les locaux, le projet intègre un concept de rafraîchissement et d'optimisation basé sur le principe du free-cooling nocturne. Durant les saisons chaudes, une optimisation thermique par ventilation nocturne sera déclenchée par programmation horaire (en dehors des heures d'utilisation des locaux), ainsi une ventilation forcée durant les périodes nocturnes permettra de rafraîchir les locaux la nuit et par la même d'assurer une "décharge nocturne".

✓***Locaux chauffés***

Les locaux des vestiaires / douches collectives et le hall sont chauffés par plancher chauffant, permettant de limiter l'encombrement des murs pour offrir aux utilisateurs une plus grande flexibilité d'utilisation. Les autres locaux seront équipés de radiateurs basse température (bureaux, ménage…).

✓***Gestion active des consommations électriques***

L'éclairage artificiel est assuré exclusivement par des sources de type LED contribuant à une bonne qualité d'éclairement pour un cout d'exploitation réduit (durée de vie importante des sources : 50 000h).
L'éclairage du dojo et de la salle de musculation sera conçu de manière à assurer une homogénéité de l'éclairement. Dans les zones sanitaires, vestiaires, douches, l'éclairage est piloté par des détections de présence. L'éclairement des cheminements extérieurs est réalisé par des lampes basse consommation LED avec des détecteurs crépusculaires.

✓***Une GTB au service de la facilité de maintenance***

La GTB assurera la gestion des modes de fonctionnement, la régulation des systèmes, les reports d'alarmes, les reports d'état et le suivi des consommations ainsi que les paramètres principaux.

✓ ***Une production d'énergie pour aller plus loin***

Dans le cadre de l'étude d'approvisionnement en énergie réalisée en phase AVP, des solutions de production énergétiques complémentaires seront étudiées, avec par exemple la mise en œuvre d'une production solaire thermique ou photovoltaïque. Ces panneaux contribueront à l'image écologique de la Ville.

✓ ***Traitement climatique « rafraichissement » en option***

En option, un traitement climatique de rafraîchissement du dojo et de la salle de musculation (non demandé au programme) est proposé. La production de froid serait assurée par un groupe froid extérieur. La diffusion se ferait par unités plafonnières.

NOTICE ACOUSTIQUE

Isolement au bruit aérien transmis par les façades

Le bâtiment du projet ne sera pas impacté par une infrastructure de transport terrestre classée (hors de secteur du classement de la N4, classée en catégorie 2 sur une largeur de secteur de 250 m). Les principes constructifs retenus (double vitrage, …) permettront d'atteindre les performances acoustiques requises.

Isolement aux bruits aériens entre locaux

A l'intérieur du bâtiment, une distribution adaptée, associée à la mise en œuvre de complexes efficaces permet d'obtenir les performances acoustiques requises.
Les cloisons mobiles (entre club house et salle des arts martiaux, et la cloison séparative de la salle d'arts martiaux) seront également dimensionnées en fonction des besoins d'isolement requis et souhaités.

Acoustique interne

L'acoustique interne des locaux est étudiée précisément sur le plan statistique (selon la théorie de Sabine) et sur le plan géométrique (théorie des rayons). Des estimations prévisionnelles permettent d'analyser les modes propres, les phénomènes de résonances et d'évaluer l'influence du public. Les temps de réverbération sont contrôlés et ajustés sur l'ensemble du spectre, grâce à des matériaux absorbants et réfléchissants judicieusement choisis et mis en œuvre selon les besoins (réflecteurs, résonateurs à membrane accordés, résonateurs de Helmholtz, matériaux fibreux…).

D'une manière générale, les locaux occupés courants (hall, bureaux, vestiaires) ainsi que la salle de musculation recevront des faux plafonds absorbants acoustiques du type plaques de plâtre perforées, par exemple.

Les circulations recevront également des faux plafonds absorbants acoustiques en lames métalliques permettant de laisser l'accès aux réseaux dans les plénums.
Dans la salle d'arts martiaux et le club house, il sera prévu un faux plafond en lames de bois ajourées. Au droit des 3 lanternes au-dessus des tatamis, il est prévu un faux plafond en toile tendue, microperforée, permettant de traiter les résonances liées à ces sur-volumes. En complément, des traitements acoustiques pourront être prévus sur les murs disponibles et permettront de traiter les échos flottants par absorption et/ou diffusion acoustique. Il pourra s'agir d'un bardage en lattes de bois ajourés par exemple.
Dans la salle de musculation, les portes des espaces de rangements seront prévues avec un habillage à claires- voies, permettant de traiter les échos avec les baies vitrées (surfaces réfléchissantes), qui leur font face.
Equipements bruyants
Une attention particulière est portée à la diminution des niveaux de bruit générés par les équipements techniques (chauffage, ventilation…), aussi bien en ce qui concerne les transmissions solidiennes que les bruits aériens générés dans les locaux du bâtiment. Les transmissions sonores vers le voisinage seront également étudiées en fonction du niveau de bruit résiduel qui devra nous être fourni.

5. Coût d'objectif prévisionnel de l'ouvrage : construction du bâtiment et de ses abords

La conception, les choix architecturaux et techniques ont été guidés à la fois par les attentes fonctionnelles et d'usage des utilisateurs et par les contraintes financières fixées par la Maîtrise d'Ouvrage.

Au stade de la conception/construction de l'ouvrage, le projet intègre les paramètres suivants :
- une conception structurelle simple ne développant pas de systèmes complexes et onéreux en phase construction, (grande portée, porte à faux, etc…) ; le projet est tramé avec des dimensions classiques et standardisées pour les ouvrages en béton et charpente bois,
- une répétitivité des principes structurels, des matériaux induisant un facteur de simplification des travaux, une préfabrication et industrialisation des procédés de construction ; une partie de la structure pourra être brute car l'ensemble des parois sera habillé (charpente),
- l'emploi de matériaux « traditionnels » (au contraire de matériaux innovants), ayant fait leurs preuves au travers de réalisations antérieures, et reconnus pour leur robustesse et leur longévité : parois en béton + charpente bois, couverture étanchéité,
- une limitation de la multiplication des types de matériaux, 2 matériaux constructifs béton + bois chacun adapté à son usage, 2 matériaux en parement de façade enduit + panneaux métalliques,
- une rationalisation et une optimisation efficaces et réfléchies des espaces de circulation, conformément au programme.

BUDGET PROGRAMME HT **2 180 000,00 €**

valeur nov. 2018

RECAPITULATIF

AMENAGEMENTS EXTERIEURS	91 200 €
RESAUX ENTERRES	112 000 €
GROS-ŒUVRE	387 000 €
CHARPENTE	137 000 €
ETANCHEITE	138 000 €
REVETEMENT DE FACADES	116 000 €
MENUISERIES EXTERIEURES / OCCULTATION	280 000 €
SERRURERIE	4 800 €
PLATRERIE / FAUX-PLAFONDS	50 000 €
MENUISERIES INTERIEURES - MOBILIER	258 000 €
REVETEMENTS DE SOL - CARRELAGE - FAIENCE	42 000 €
PEINTURE	52 000 €
EQUIPEMENTS SPORTIFS	47 000 €
CHAUFFAGE / VENTILATION	207 000 €
SANITAIRE / PLOMBERIE	74 000 €
ELECTRICITE	184 000 €
TOTAL HT	**2 180 000 €**

valeur nov. 2018

OPTIONS (Prestations Supplémentaires Eventuelles)	
Raffraîchissement	90 000 €

L'estimation totale présentée ci-après ne comprend pas :
- les incidences pour fondations spéciales ou terrassements généraux suivant les aléas du sol, non décelées dans l'étude géotechnique transmise et qui seront à préciser avec de nouveaux sondages adaptés au projet,
- les frais de raccordement aux réseaux (concessionnaires),
- les contraintes induites par les fouilles archéologiques, ou vestiges divers,
- les aménagements hors de l'emprise parcellaire réservée au projet,
- les prescriptions non précisées dans le programme,
- les mobiliers et équipements non précisés dans le programme,
- les équipements sportifs musculation,
- les stationnements complémentaires au-delà des 50 places projetées.

Le coût de construction impacte immédiatement le budget d'investissement de la collectivité. La maintenance, quant à elle, impacte annuellement les budgets de fonctionnement de la Ville. En conséquence, la part de cette future maintenance est un des paramètres financiers importants pour l'avenir de l'ouvrage et il s'anticipe au stade de la conception.
En prévision d'une réduction des coûts différés, le projet développe :

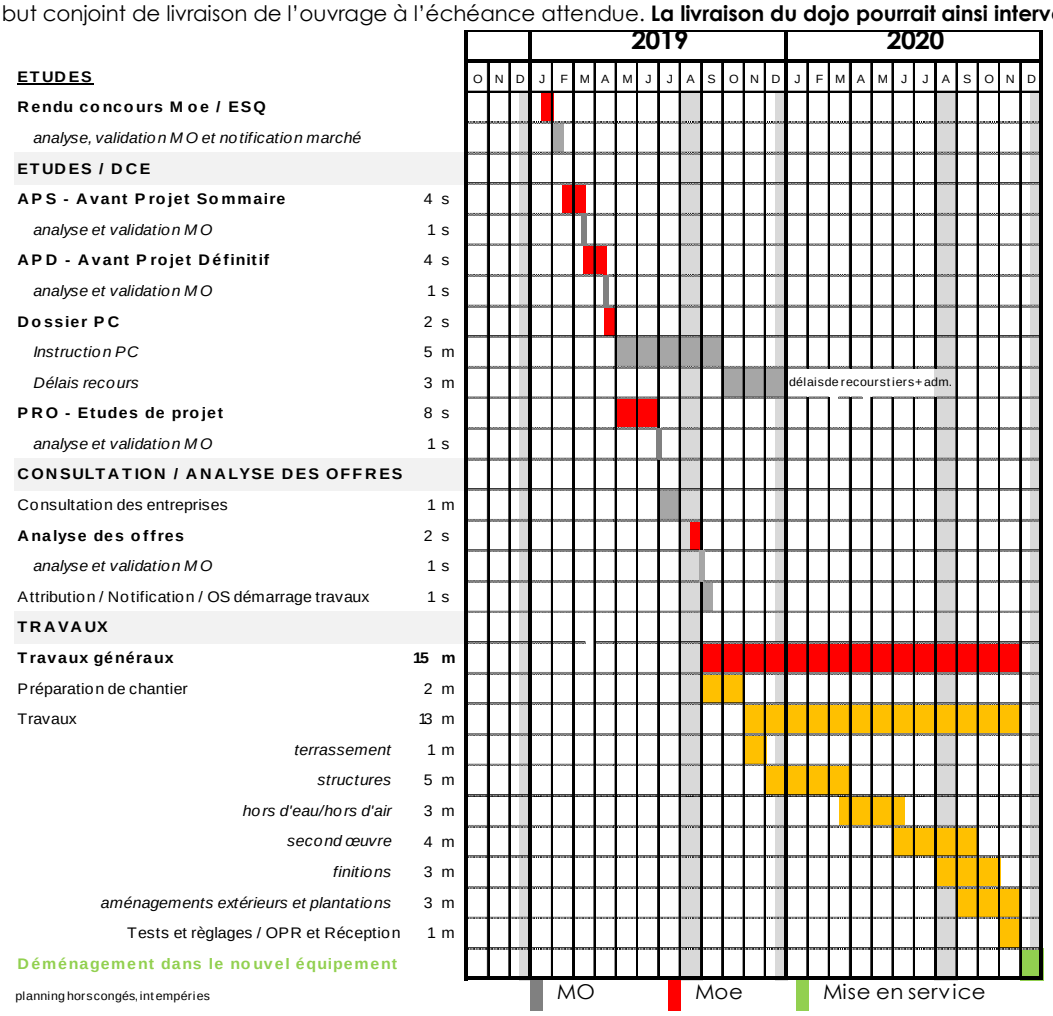
- un bâtiment formant une enveloppe thermique efficace, limitant les coûts prévisionnels de consommation souvent importants dans ce type d'ouvrage du fait des volumes d'exploitation élevés, et du taux de renouvellement d'air,
- un choix adapté des matériaux utilisés pour les espaces extérieurs, assurant leur pérennité : le projet ne présente pas de façade qui demanderait un entretien régulier,
- une optimisation des surfaces et des volumes des locaux, ajustée au programme du maître d'ouvrage, pour limiter les surfaces/volumes à chauffer, à entretenir, à éclairer et ainsi obtenir un rapport de compacité le plus efficace, (ratio efficace de 11.8% pour les circulations),
- le positionnement et le dimensionnement des locaux techniques fluides (chaufferie, Centrale de traitement d'air) répondent aux contraintes techniques propres aux process développés mais également à l'optimisation des réseaux.
- l'optimisation des linéaires de façades réduit l'entretien des menuiseries et ouvrages annexes tout en améliorant le bilan thermique d'été et d'hiver.

6. Calendrier

Les contraintes du calendrier général données dans le programme de l'opération sont les suivantes :

- **Jury du concours** — **18 février 2019**
- **Fin des études relatives au DCE** — **fin juin 2019**
- **Consultation des entreprises** — **juillet 2019**
- **Attribution des marchés de travaux** — **fin aout 2019**
- **Préparation du chantier et mise au point exe** — **septembre 2019**

Au regard de ce calendrier, nous rendons attentif le maitre d'ouvrage au fait que le démarrage effectif des travaux est programmé avant la purge totale des recours du permis de construire (instruction 5 mois pour un ERP + 3 mois de recours). Cette disposition peut être validée mais engage le maître d'ouvrage sur ses responsabilités. Chaque point pris séparément induit, selon les contraintes des intervenants, des délais plus ou moins compressibles. L'objectif serré, présenté par le Maître d'ouvrage, peut être réalisé à condition que l'ensemble des participants de l'opération puissent contraindre leurs délais dans un but conjoint de livraison de l'ouvrage à l'échéance attendue. **La livraison du dojo pourrait ainsi intervenir fin 2020.**



7. Montant total des missions mentionnées dans l'acte d'engagement

Le coût de l'opération présenté est :

- coût des travaux 2 180 000€ HT
- coût des honoraires 371 690€ HT (BASE + EXE)
- cout OPC 29 866€ HT