



Edouard Gaspard Castres, Village Suisse

Implantation

Le projet s'insère dans le site en proposant quatre volumes articulés au cœur d'une végétation formée d'arbres majeurs, créant ainsi un véritable parc habité. L'implantation et les alignements, par rapport au tissu bâti, établissent un dialogue avec le contexte qui cherche à ancrer naturellement le nouveau complexe scolaire dans le bâti existant. Les volumétries basses, proches de celles des arbres, ainsi que leur caractère architectural reprenant les codes des habitations rurales, permettent une intégration harmonieuse sur un terrain entre le village et les champs.

Les volumes occupent une position centrale au sein de la parcelle. L'ensemble du programme rayonne autour d'un préau. Cette surface épurée au cœur du projet facilite la circulation et les échanges entre les bâtiments en générant des accès centralisés et un chemin traversant de part en part la parcelle.

Le projet propose une série d'espaces entre bâti qui, par chacune de leurs situations, confèrent au site une variété d'ambiances. L'ensemble forme ainsi des espaces extérieurs clairement définis, à l'identité propre et assumés des qualités capables de tisser des liens entre l'école et la ville. Ainsi cinq entités spatiales traduites par une forêt jardin, un préau, un terrain de sport, un verger et un jardin humide deviennent des lieux habités autant par les écoliers que les promeneurs et les utilisateurs des équipements sportifs. Une balade champêtre qui offre une multitude d'ambiances et d'espaces propres à l'appropriation de chacun.

Architecture - Programme

La répartition du programme est définie de manière claire et simple entre les quatre volumes: l'école, le parascolaire, la piscine et la salle de gymnastique. Chacun possède une entrée indépendante donnant sur le préau situé au cœur du système.

Le bâtiment au nord abrite, au rez-de-chaussée, la crèche, la bibliothèque et la ludothèque. Tandis que l'UAPE et la salle rythmique se situent à l'étage et bénéficient d'une belle hauteur sous plafond. Au centre, les espaces de distribution profitent de la lumière naturelle en façade.

Le bâtiment à l'ouest abrite l'école. Les salles de classe se situent sur les trois niveaux et possèdent toutes une double orientation. L'espace central, baigné de lumière naturelle, offre plusieurs espaces qui permettent des possibilités d'appropriation didactiques multiples facilitant ainsi les échanges formels et informels. L'agrandissement futur de l'école pourra être réalisé en gardant la même logique et en prolongeant le bâtiment de quelques trames vers l'ouest.

Au sud, on trouve la salle de gymnastique dont le hall d'entrée donne sur le préau. Le volume est partiellement enterré afin de réduire la perception de ce programme volumineux. Les vestiaires sont disposés de manière à séparer les circulations « pieds propres » et « pieds sales ».

Le bâtiment à l'est abrite la piscine dont le volume est décalé par rapport à la salle de sport. Le hall central depuis lequel on aperçoit les bassins est muni de deux entrées: Une entrée « école » accessible directement depuis le préau et une entrée « public » proche du parking. Chaque entrée donne accès indépendamment aux bassins à travers une zone distincte de vestiaires.

Les toitures en pente offrent des qualités spatiales propres à chacun des espaces. Les façades reprennent l'image du principe constructif des fermes en laissant apparaître une ossature verticale recevant des remplissages massifs ou vitrés selon les besoins. Cette trame rigide offre de nombreuses possibilités de composition en façade permettant de répondre ainsi à tous les besoins en lumière, ventilation et isolation; selon les usages des espaces intérieurs tout en gardant une identité commune à l'ensemble des bâtiments en façade.

Développement durable

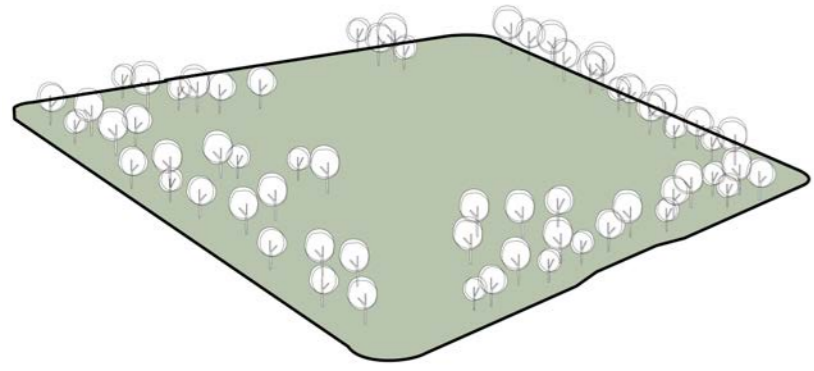
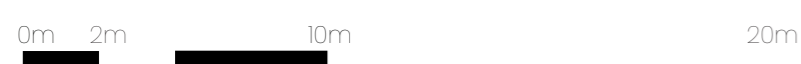
Le projet est conçu pour répondre efficacement au cahier des charges concernant les aspects de durabilité. Cette exigence se traduit par un concept énergétique qui prend en compte les techniques du bâtiment (CVSE), les aspects environnementaux et de mobilité, ainsi qu'une économie de moyens.

La compacité des volumes est une réponse efficace à ces recherches d'économie. Quant à la répartition des fonctions sur plusieurs bâtiments, elle permet une utilisation flexible et indépendante des installations sportives, des services scolaires et parascolaires. Cette disposition, par sa perméabilité, génère des interactions; internes entre les différents édifices du complexe scolaire, et externes avec les établissements et les logements voisins.

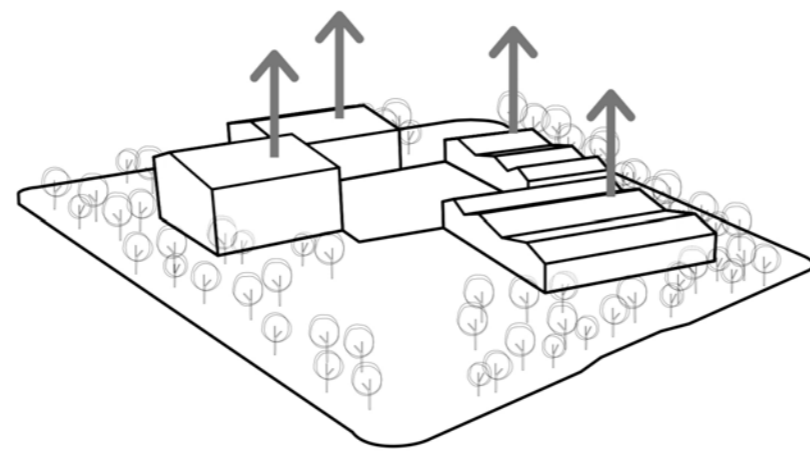
Les aménagements extérieurs sont conçus de sorte à offrir des espaces conviviaux, ludiques et didactiques en favorisant la biodiversité et une gestion appropriée de la récupération de l'eau.

Notre approche pour la stratégie énergétique des bâtiments est résolument rationnelle et low-tech, en valorisant au maximum les ressources naturelles disponibles. Chaque aspect du projet tend vers des solutions simples et réalistes, en optimisant la performance énergétique et le confort des usagers, et en tenant compte des spécificités de chaque utilisation. Les surfaces vitrées sont équipées de stores assurant une bonne protection contre le réchauffement tout en laissant filtrer suffisamment de lumière naturelle. La ventilation nocturne des locaux s'effectuera en actionnant manuellement les éléments ouvrants de la façade. Un voyant lumineux d'affichage du taux de CO2 permettra d'adapter la stratégie de renouvellement d'air de la salle de cours et d'en faire un outil de sensibilisation et de pédagogie.

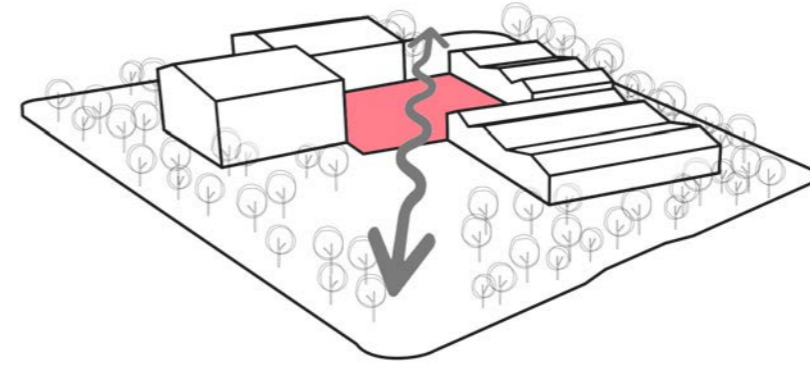
Plan de situation



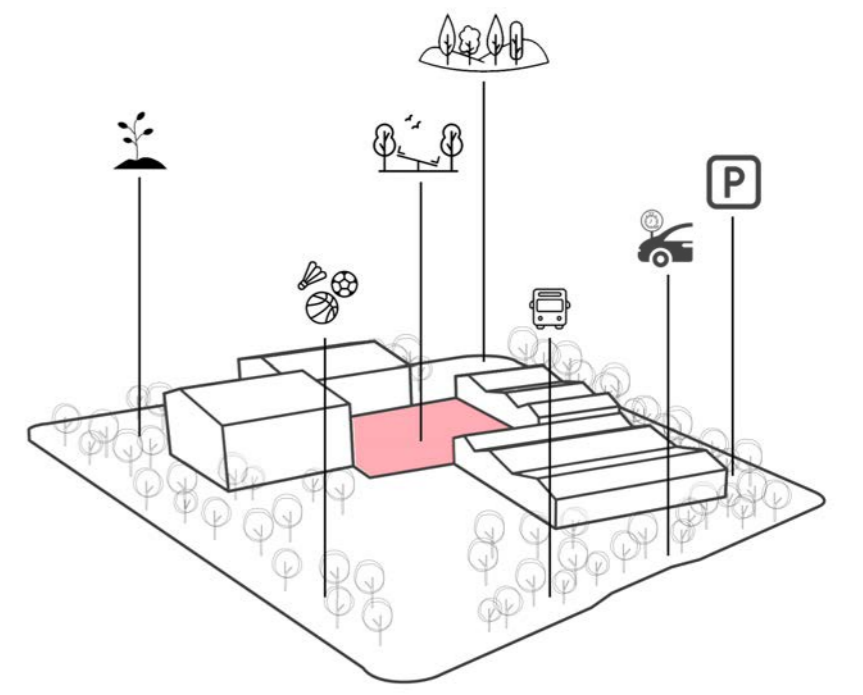
1: Espace champêtre



2: Parc habité

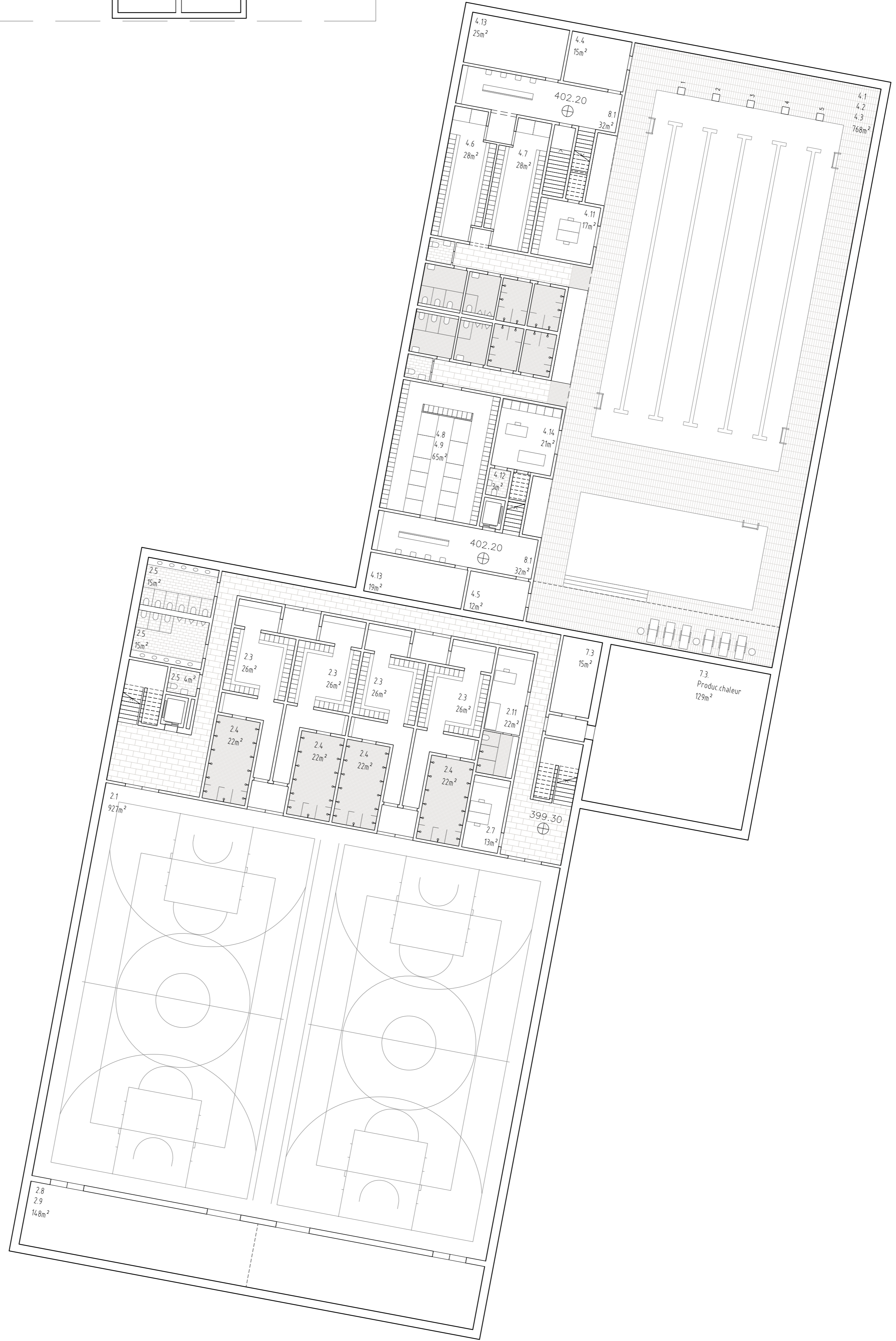
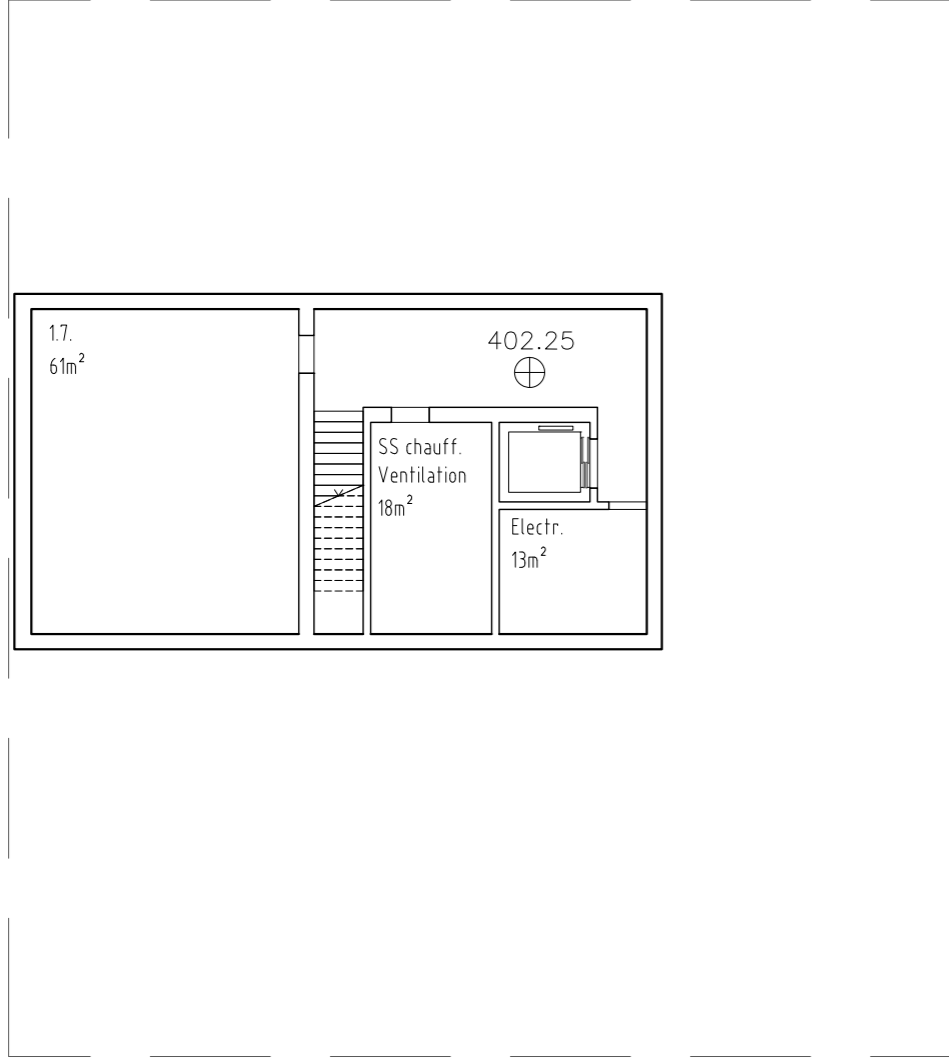
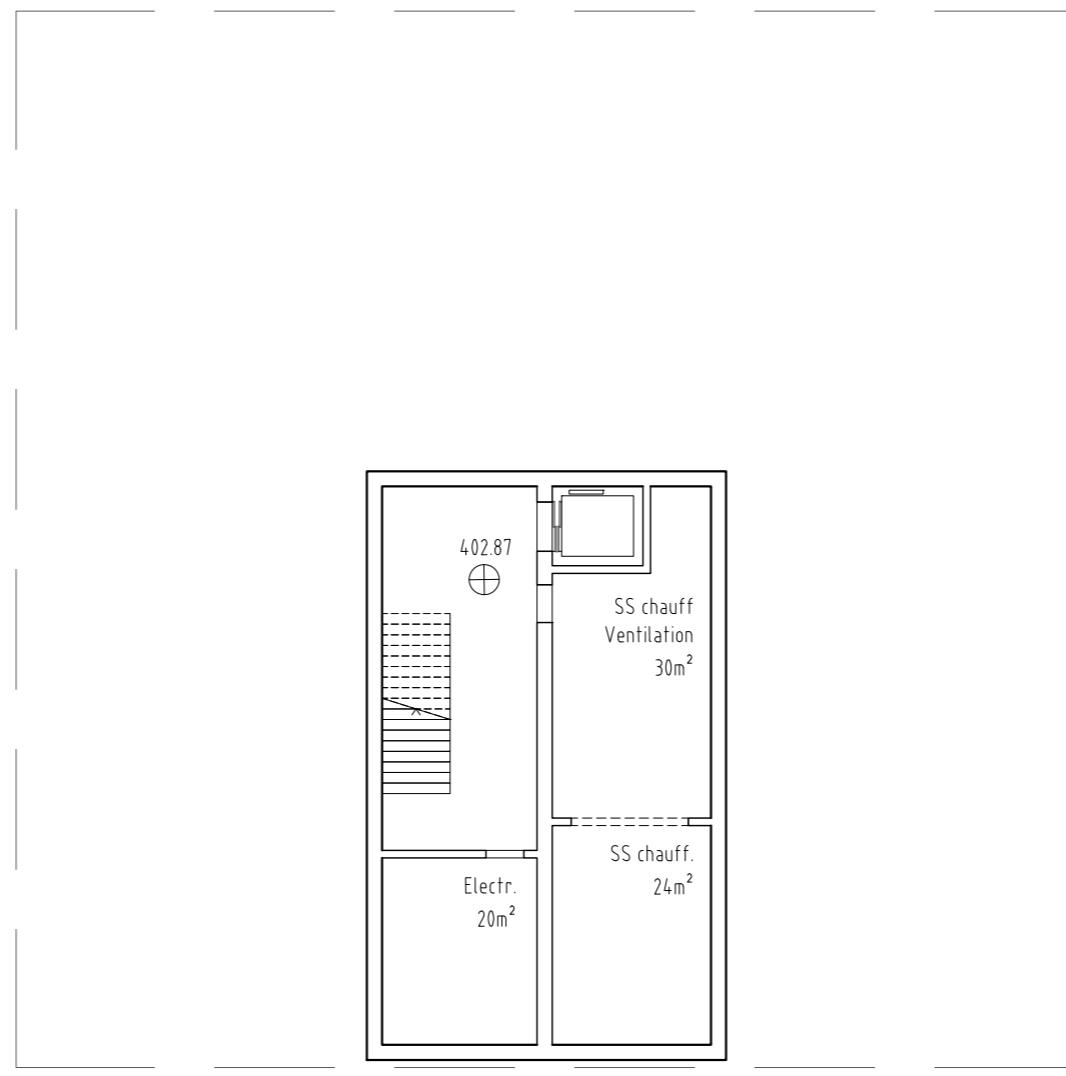


3: Promenade



4: Activités extérieures

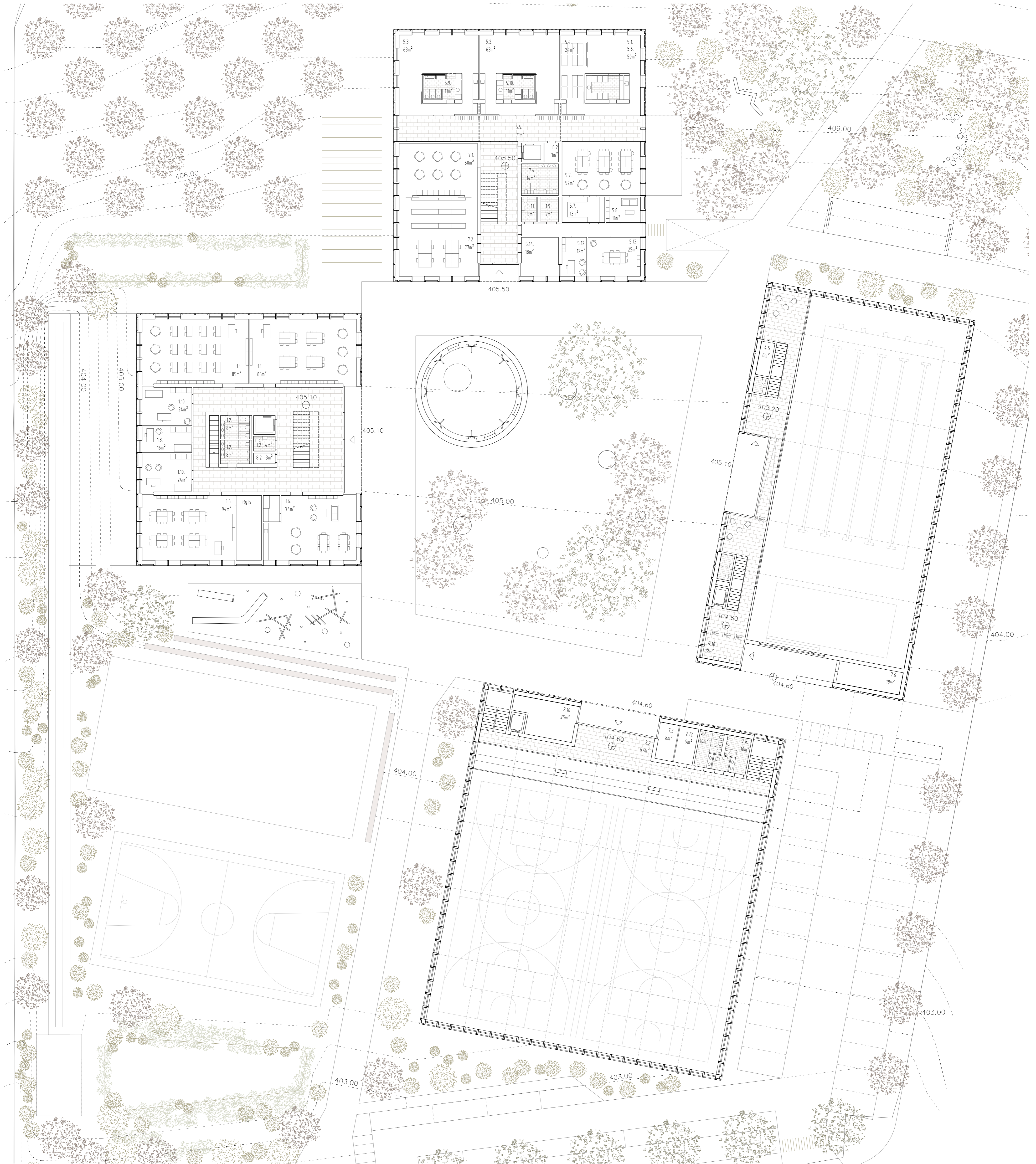




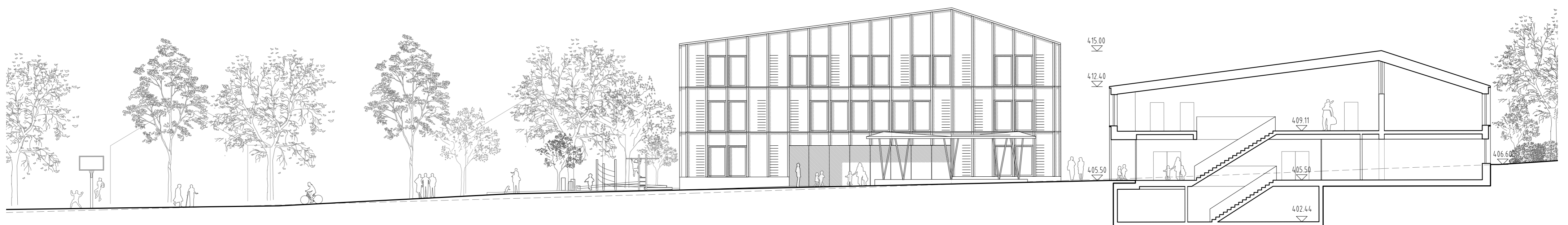
Sous-sol
⌚



Coupe A
0m 2m 10m 20m



RDC



Coupe B



Echandens - Complexe scolaire - Second degré

Ecole buissonnière



Principes énergétiques

Production de chaleur

La puissance de production de chaleur est estimée à 450 kW, et la consommation de chaleur à 475'000 kWh/an. La piscine représente la majeure partie de cette consommation. Plusieurs options de production de chaleur renouvelable existent.

La solution privilégiée à ce stade est celle d'une PAC eau/eau avec sondes géothermiques. La DGE autorise les sondes dans cette zone à condition de documenter les forages et de garantir la pérennité des sondes sur une durée de 50 ans. Pour assurer cette puissance, l'implantation de 50 sondes de 250 m de profondeur est nécessaire. Une installation solaire thermique en toiture est prévue en complément de la PAC. Elle permet la recharge des sondes en été (ce qui augmenterait le rendement de la PAC), ou de réaliser du géocoooling, afin d'améliorer le confort estival sans dépense d'énergie significative. Chacune de ces deux options augmente la durée de vie des sondes. La production de chaleur est centralisée dans le local technique adjacent à la piscine, celle-ci étant le plus grand consommateur d'énergie sur le site. Depuis ce local, l'ensemble des bâtiments est alimenté en chaleur à travers leurs sous-stations respectives.

Une autre option intéressante serait celle d'un chauffage à distance (CAD). La mise à profit d'un tel dispositif permettrait de réduire les investissements initiaux et la taille des locaux techniques (réduction de 100 m² environ). Le CAD ouvrirait également la possibilité d'une distribution de chaleur par radiateurs (haute température), qui s'adapte plus facilement aux variations importantes de charges thermiques internes que voient les salles de classes. Sa faisabilité serait le cas échéant à discuter avec la commune et les exploitants du système.

Ventilation

Des études sur plusieurs écoles, notamment le CO de Drize et le collège de Candolle, montrent que la ventilation naturelle permet d'assurer la ventilation sans dépenser davantage d'énergie qu'avec une solution plus technique. La ventilation naturelle compense l'absence de récupération de chaleur par une consommation électrique quasiment nulle, mais aussi par le fait qu'elle permet

une ventilation adaptée aux besoins ponctuels (tant en durée qu'en localisation), ce qui est particulièrement important pour des locaux qui ne sont pas utilisés à pleine charge. En comparaison, une ventilation double-flux fonctionnerait constamment à charge plus ou moins partielle, sans tenir compte de l'occupation réelle des espaces.

Le graphique de droite montre les rejets de gaz à effet de serre des bâtiments scolaires et parascolaires en kilogrammes équivalents-CO₂ par année et par utilisateur-trice de l'école. La ventilation naturelle présente un résultat similaire à celui du double-flux, avec environ 110 kg/an/personne. En comparaison, un urbain suisse moyen émet, pour l'ensemble de ses activités, y compris importations de biens, en environ 13 tonnes par année.

Dans le cadre de ce projet nous tenons à favoriser cette option dans la mesure du possible. Cette approche, très simple, tend à réduire les opérations et les coûts d'entretien. Elle contribue également à conscientiser les enseignants et les élèves à leur confort et à leur relation au climat.

Assurant la ventilation hygiénique, le dispositif assure aussi la ventilation nocturne en été afin de refroidir les classes.

Bâtiments Ecole et Préscolaire/Parascolaire/Bibliothèque/Rythmique

La ventilation des locaux est prévue principalement de manière naturelle grâce à des portillons de ventilation disposés sur la façade. Pour les locaux sanitaires/nettoyage, une extraction simple flux est prévue.

Bâtiment gymnastique

La ventilation de la salle de gymnastique est naturelle. La ventilation des vestiaires/services, qui sont des locaux borgnes et humides, est assurée par un système double-flux.

Bâtiment piscine

La ventilation de ce bâtiment consommant beaucoup d'énergie, une ventilation double-flux avec une PAC de récupération sur l'air extrait est prévue. La chaleur produite par la PAC sert à

chauffer l'eau du bassin et à préchauffer l'eau chaude sanitaire (ECS) des vestiaires piscine/salle de gymnastique.

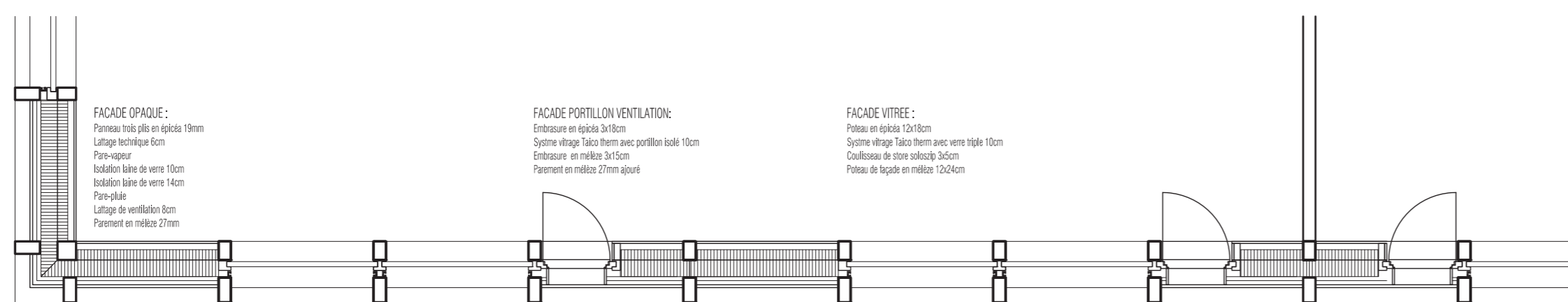
Solaire

Grâce aux toitures orientées favorablement vers le sud, nous avons à disposition une surface de 2'360 m² pouvant accueillir des panneaux solaires photovoltaïques et thermiques. Des panneaux solaires type 3S Solar Plus MegSlate Flair, conçus pour une intégration en toiture, nous semble une bonne option, même si leur rendement est légèrement moins bon que des panneaux traditionnels (environ -22%).

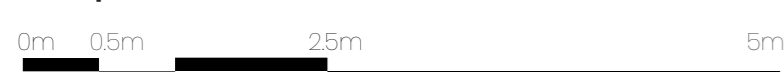
La mise en place de panneaux solaires thermiques est une bonne option pour le chauffage de l'eau de la piscine. Une surface de env. 170 m² est prévu pour répondre à cette demande. Pour les autres bâtiment la production de solaire thermique est moins avantageuse (demande faible, risque de surchauffe en été) ; il est donc préférable de réserver les surfaces disponibles à la production d'électricité. Cela nous donne une production électrique d'environ 430'000 kWh/an, ce qui correspond à 160 % de la consommation électrique du site, ou encore à 64 W par mètre carré de surface de référence énergétique (SRE).

Rideau piscine

L'énergie pour le chauffage de l'eau de la piscine représente une partie importante de la consommation énergétique du site. Afin de minimiser cette consommation, le projet prévoit la mise en place d'une couverture de piscine hors des heures d'ouverture. La couverture a pour effet de réduire l'évaporation de l'eau du bassin, qui est le principal facteur de refroidissement, et donc de consommation énergétique. La couverture permet d'économiser 60'000 kWh de chaleur par année, soit environ 10 % de la consommation de chaleur totale du site, ou encore l'équivalent d'une dizaine de maisons individuelles modernes.



Coupe constructive



Construction et matérialité

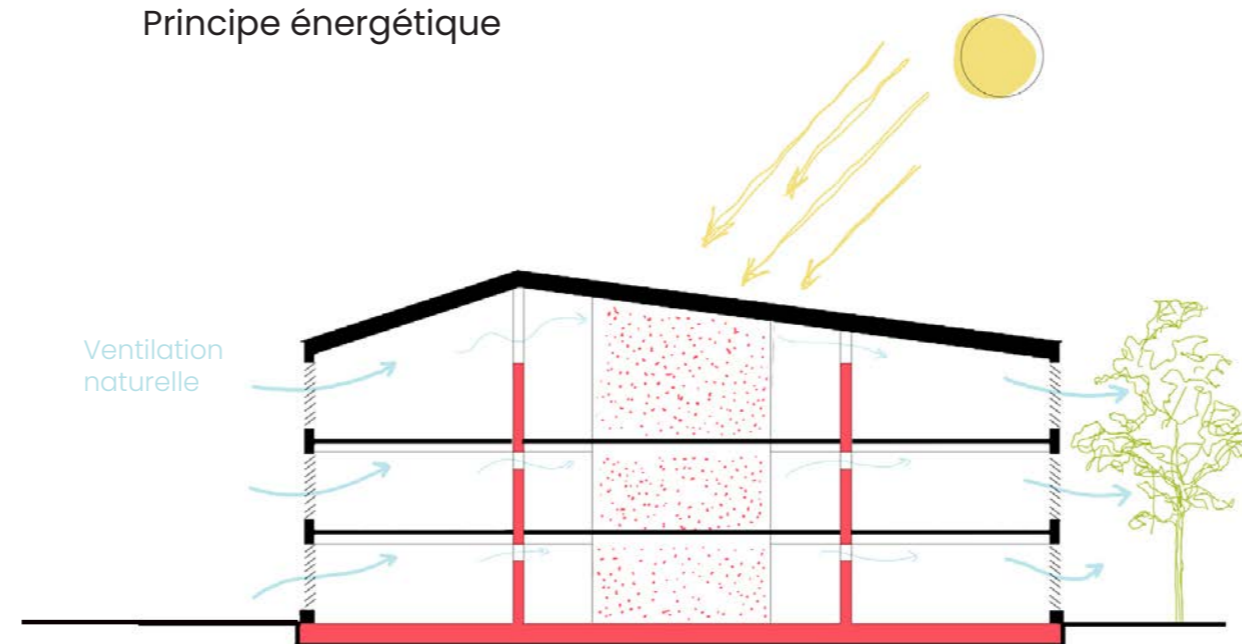
Les choix relatifs aux matériaux veillent à privilégier des éléments résistants, possédant une faible énergie grise et assurant un climat intérieur sain. Le caractère architectural du bâtiment est directement issu du système constructif. L'ossature en bois est volontairement rendue visible à l'extérieur. L'ensemble est régi par une trame de 150 cm de largeur, permettant la préfabrication et le transport. Dans le but de garantir la durabilité dans le temps des éléments extérieurs, les façades en mélèze reposent sur des sous-bassements en béton de terre.

Les sous-sols sont réalisés en béton recyclé et les étages sont, quant à eux, conçus avec une ossature en épicea et des planchers mixtes bois-béton laissant place à des principes constructifs simples et un allègement considérable des éléments structuraux.

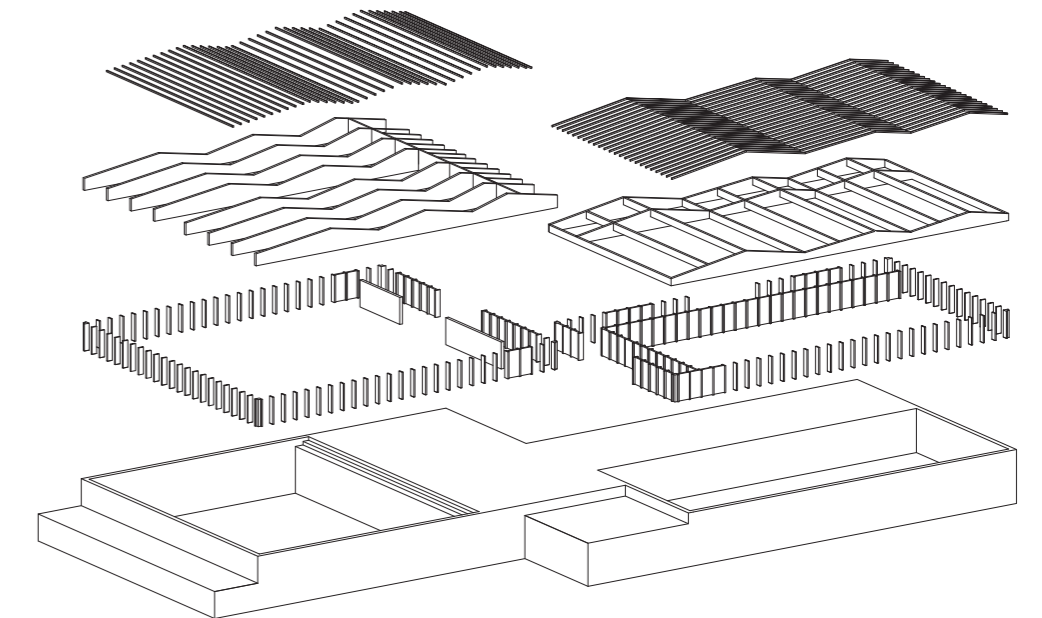
Des sommiers en épicea GL d'une hauteur statique de 168cm permettent de franchir les grandes portées de la salle de gymnastique. Tandis que les portées de la piscine nécessitent des sommiers en épicea GL d'une hauteur statique de 88cm. Des poutres de rives permettent de répartir la descente de charges sur les différents piliers en façade. Afin d'équilibrer l'inertie du bâtiment, les murs porteurs intérieurs sont réalisés en béton de terre et les sols avec un revêtement en terrazzo naturel réalisé à l'aide de matériaux naturels ou recyclés est appliqué.



Principe énergétique



Anométrie éclatée, concept structurel- Salle de gym et piscine





Aménagements extérieurs

Tous les aménagements extérieurs sont en pleine terre, ce qui permet de s'inscrire dans l'histoire du lieu et d'installer des plantations généreuses. Il est organisé selon un principe « agricole » de partition de l'espace. Chaque parcelle est conçue avec une identité propre offrant un espace didactique. Toutes les surfaces sont en matériaux perméables. Les cheminements sont réalisés en béton drainant afin de faciliter l'accès à tous. De nombreux arbres indigènes sont plantés sur toute la parcelle afin de créer un filtre végétal agissant comme un îlot de fraîcheur autour des bâtiments. Leur forme et leur port libre rappellent les paysages champêtres alentours. Quelques assises, servant à l'enseignement et le jeu, permettent de se rassembler à l'ombre de ces derniers. Des noues paysagères ponctuent les espaces et contribuent à la fraîcheur du site, ainsi qu'à la visibilité du système de rétention des eaux.

Forêt jardin
Une petite place marque l'entrée du groupe scolaire dont le caractère urbain se traduit par un lieu ouvert et perméable aux flux piétons et à la mobilité douce. De grands Tilleuls accueillent les élèves à travers une forêt jardin, composée de bosquets d'arbres et arbustes comestibles, qui assure l'importance didactique du paysage et sensibilise les jeunes citoyens et citoyennes.

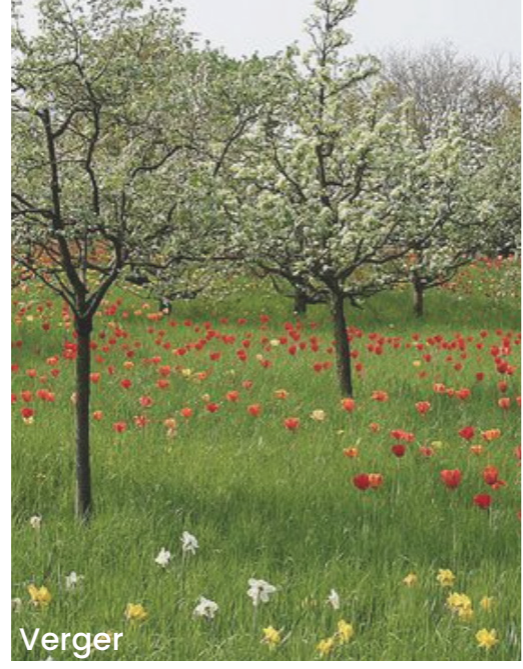
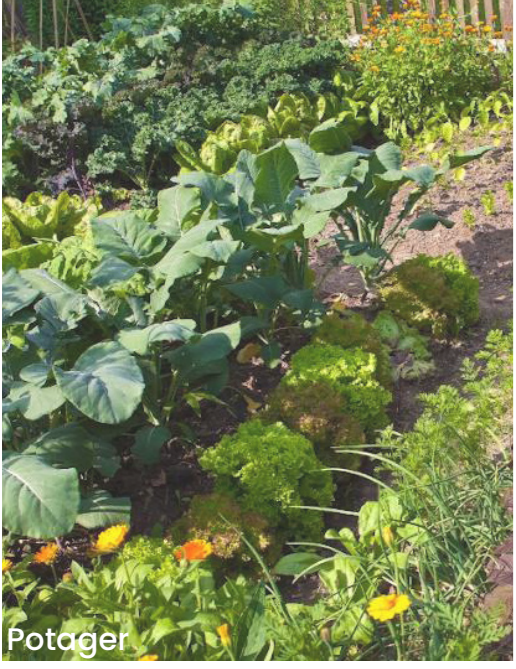
Préau
Le cœur du projet prend la forme d'une clairière centrale, dédiée aux membres du groupe scolaire et leur offrant un écrin de verdure protégé. C'est une surface perméable placée sous des arbres aux feuillages caducs qui protègent le préau par leur ombrage en été et offrent un préau ensoleillé en hiver. Cet espace généreux offre de multiples possibilités d'appropriation et d'usages. On y trouve par exemple les bancs ombragés destinés aux petites classes, ainsi qu'un espace libre qui invite aux jeux créatifs. Au centre, entouré d'une frange d'aulnes et de micocouliers, se trouve un couvert en inox poli miroir abritant un podium bordé par une assise. Un seuil en béton drainant cintre cet espace central et garanti un accès propre en tout temps.

Le verger
Au sein d'une prairie, les arbres fruitiers sont plantés en quinconce pour former un verger. Celui-ci est agrémenté par un potager situé le long de la bibliothèque. Au sud, une noue achemine les eaux et complète cet ensemble.

Terrain de sport
Cette bande intègre les équipements sportifs de l'école au cœur d'une surface en gazon fleurie agrémentée d'arbustes qui ancre le complexe dans le paysage. Au nord, la trame esquisse quelques gradins enherbés au-dessus desquels s'ouvre le préau et une aire de jeux à l'ombre de quelques érables. Celle-ci offre un espace de détente et de rencontre qui prolonge les échanges à l'entrée et à la sortie de l'école en complément des installations du préau.

Jardin humide
Cet espace verdoyant à caractère introverti permet l'intégration paysagère à ciel ouvert de la gestion des eaux au sud de la parcelle. Sa large palette de plantes vivaces indigènes et de graminées lui confère une ambiance calme et reposante. Quelques Tilleuls permettent de créer un filtre transparent permettant de tenir à distance l'agitation et le bruit provenant de la route de Lonay et des voies ferrées.

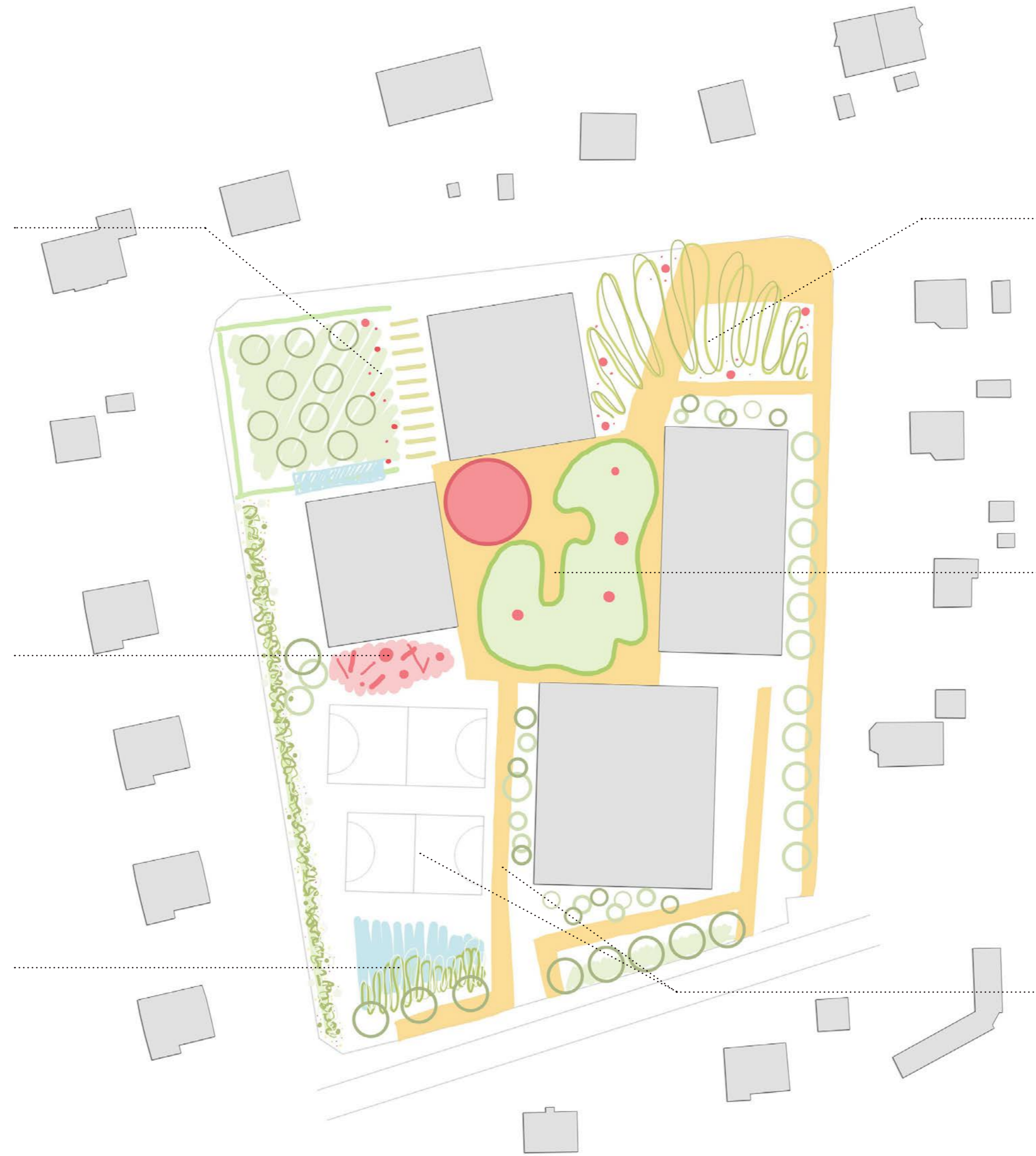
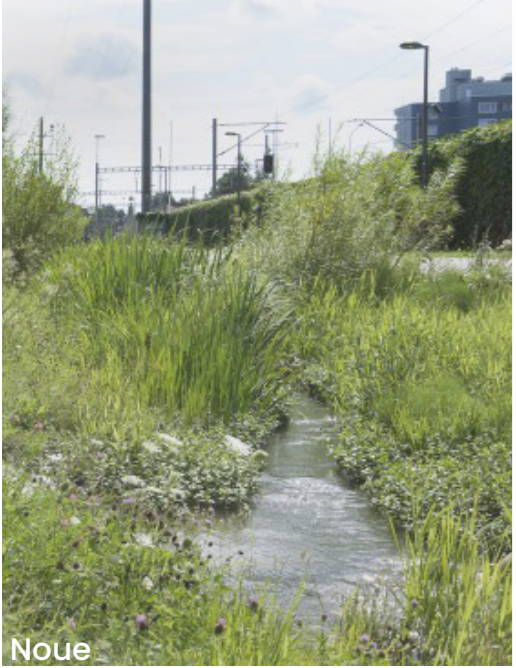
VERGER / POTAGER



JEUX



JARDIN HUMIDE



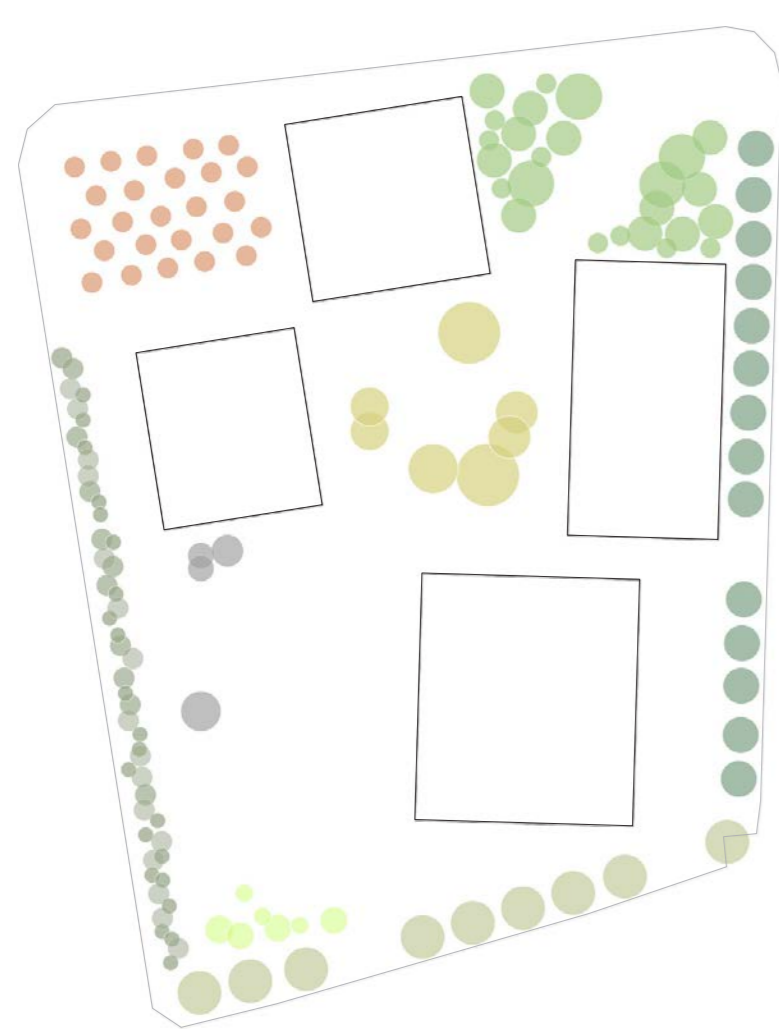
FORÊT JARDIN



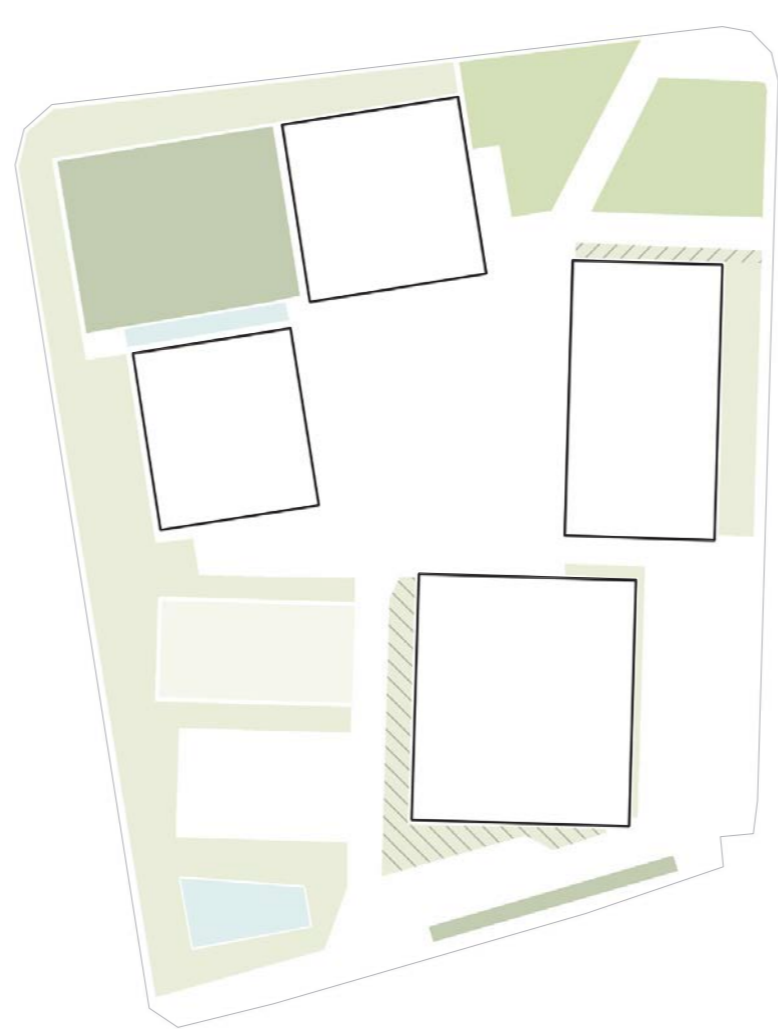
PREAU



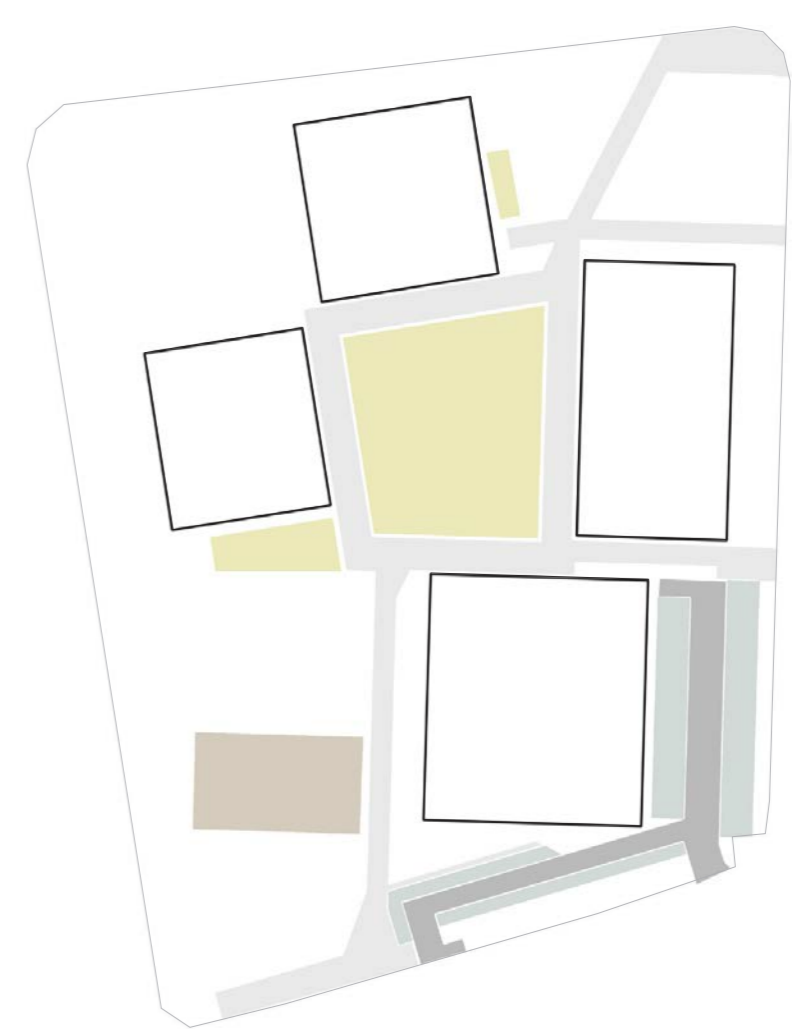
SPORT



- Arborisation**
- Chênes pédonculés - Quercus Robur
 - Hêtre mixte
Cornouillers mâles - Cornus mas
Hêtres communs - Fagus sylvatica
Troènes - Ligustrum vulgare
Chamilliers - Coprinus Bétulus
 - Aulnes noirs - Alnus glutinosa
Micocouliers - Celtis Australis
 - Verger
Poiriers
Pommiers
Pruniers
 - Forêt jardin
Hêtres communs - Fagus sylvatica
Noisetiers - Corylus Avellana
Aubépines - Crataegus laevigata
Sureau noir - Sambucus nigra
Myrtiliers communs - Vaccinium myrtillus
Cornouillers mâles - Cornus mas
Tilleuls à petites feuilles - Tilia cordata
 - Erables champêtres - Acer campestre
 - Erables planes - Acer platanoides
 - Tilleuls à petites feuilles - Tilia cordata



- Végétation**
- Plantes couvre-sol
 - Gazon terrain de sport
 - Gazon fleuri
 - Prairie
 - Arbustes indigènes
 - Mélange graminées et vivaces des zones humides



- Matérialisation**
- Enrobé
 - Béton drainant
 - Grilles-gazon
 - Graviers
 - Terrain de sport stabilisé

