

LA CHAUX-DE-FONDS

PATINOIRE DES MELEZES

DOSSIER D'APPEL D'OFFRES

Annexe 2

Complément au cahier des charges général

Besoins techniques spécifiques

1. Assainissements et nouvelles installations techniques

Sur la base de l'évaluation de l'état existant des installations techniques, les assainissements et les nouvelles installations techniques à prévoir sont schématisés dans les Figures 1 et 2 ci-dessous.

1.1 Situation actuelle

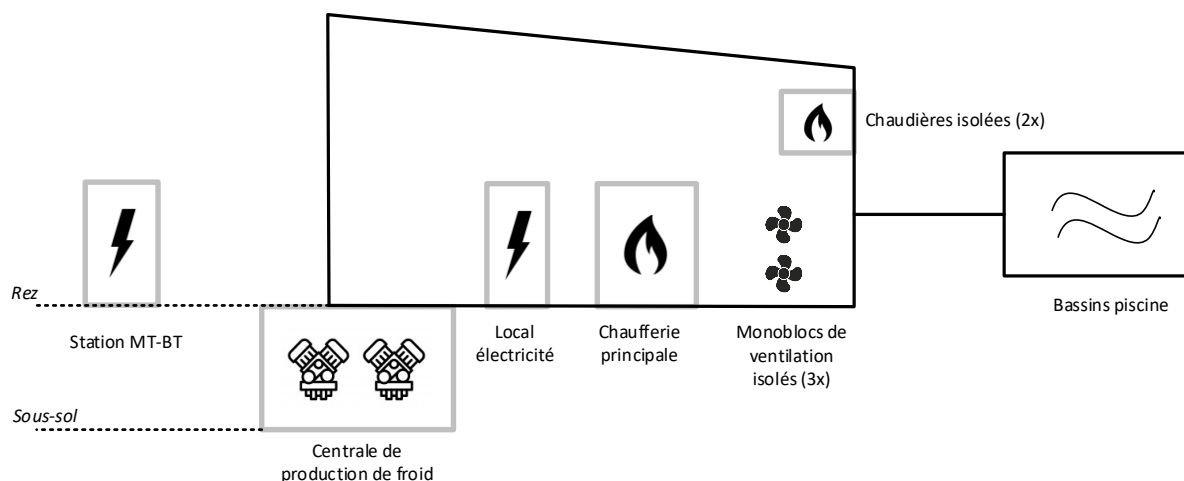


Figure 1 : Configuration actuelle des installations techniques

1.2 Situation future

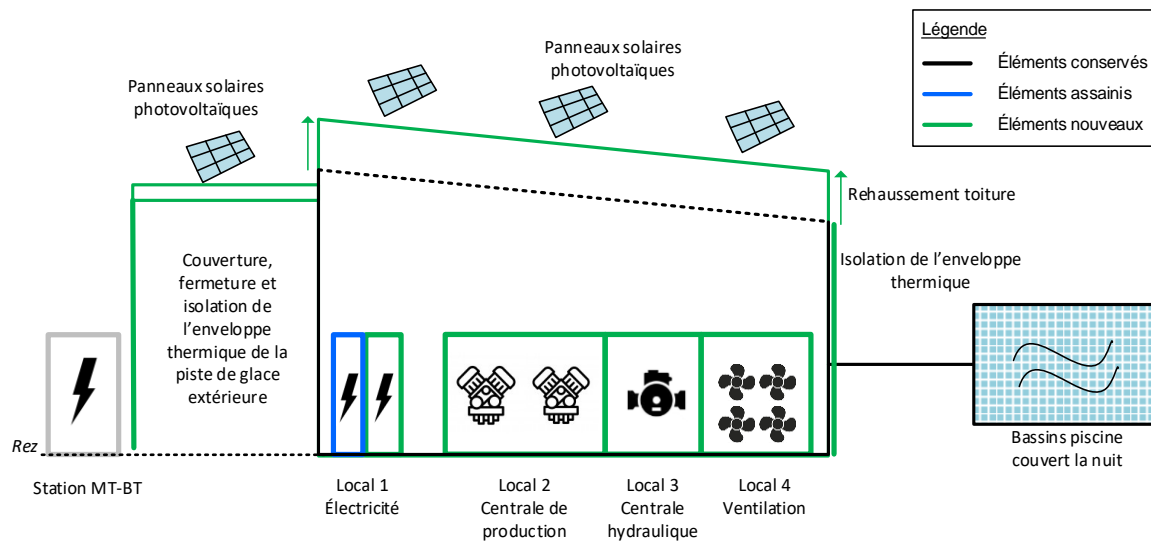


Figure 2 : Configuration future des installations techniques

2. Spécificités techniques à prendre en considération pour compléter le cahier des charges général

Les données accompagnées du symbole * dans les tableaux des sous-chapitres suivants seront à confirmer lors de la finalisation du projet d'étude.

Pour les mandats d'ingénierie, les tableaux seront à compléter et à étayer à la fin de la phase SIA 32 (projet d'étude) et à spécifier dans la phase SIA 41 (appels d'offres).

2.1 Informations relatives au froid

Les contraintes techniques liées à la production d'énergie froid pouvant impacter le volume et la disposition des locaux sont énumérées ci-dessous.

	Production Froid	
Concept Architectural	Spécificités techniques <i>À valider à la fin de la phase de projet SIA 32 (étude) et à spécifier lors de la phase SIA 41 (appels d'offres)</i>	Concerne
Enveloppe et disposition des locaux	<u>Dimensions</u> Surface : ~180.0 m ² * (y.c local régulation MCR) Largeur min : ~15.0m * Hauteur min : 4.5m	Architecte Ingénieur civil
	<u>Niveaux</u> Dalle continue sur un seul niveau	
	<u>Forme</u> La forme géométrique du local devra être la plus continue possible (rectangulaire)	
	<u>Étanchéité</u> Le local devra être étanche à l'eau	
	<u>Local pour installation tableaux électriques</u> Un local séparé devra être créé dans les dimensions de l'enveloppe préconisée pour respecter les normes en vigueur	
	<u>Sas de sécurité à créer dans local production</u> Un Saas de sécurité de dimensions (au sol) de ~2.0m par ~2.0m * devra être créé dans le volume des 180m ² Le Saas devra être équipé d'une arrivée d'eau : lavabo et douche devront être installés dans le local technique La porte de sortie du Saas devra obligatoirement donner sur l'extérieur	
	<u>Local régulation</u> Un local régulation "isolé" de dimensions (au sol) de ~8.0m par ~3.5m *devra être créé dans le volume des 180m ² mentionnés ci-dessus	
	<u>Localisation par rapport aux autres locaux</u> Les locaux "Production froid" (n°2) et "Hydraulique" (n°3) sur la Figure 2 doivent impérativement être adjacents	
Accès et aménagement extérieur	<u>Accès</u> Un accès direct sur l'extérieur (porte) est indispensable pour l'exploitation et la mise en place des équipements de production de froid ainsi que pour respecter les distances de voie de fuite Les portes d'exploitation devront donner sur un chemin d'accès → indispensable pour l'installation et l'assainissement futur des équipements	

	<u>Adaptation de l'aménagement extérieur (si besoin)</u> Création d'un chemin d'accès pour les véhicules motorisés dans le cas où le local et les portes d'accès ne donneraient pas directement sur la Rue de la Reuse	
--	---	--

Tableau 1

	Production de Froid	
Construction Gros œuvre	Spécificités techniques À valider à la fin de la phase de projet SIA 32 (étude) et à spécifier lors de la phase SIA 41 (appels d'offres)	Concerne
Radier	<u>Statique</u> Le radier devra supporter les charges appliquées par la structure du bâtiment et par les équipements techniques → plusieurs tonnes, entre 30 * et 50 tonnes *	Architecte Ingénieur civil spécialistes
	<u>Écoulements</u> Aucun écoulement pouvant rejoindre les eaux claires ou usées ne sera admis (normes en vigueur). Les écoulements de l'eau potable et des éventuelles vidanges connectées aux équipements contenant de l'eau de chauffage devront être ramenés dans une fosse (volume de sécurité étanche pour contenir l'ammoniac en cas de fuite)	
	<u>Surface</u> La qualité surfacique de la dalle devra permettre la pose d'une résine résistante à l'abrasion (classe à définir) pour garantir une usure acceptable sur toute la durée d'exploitation du site	
Murs	<u>Statique - ancrages muraux</u> Selon la disposition des locaux et la géométrie du bâtiment, des ancrages muraux devront être prévus en extérieur ou en intérieur pour fixer la cheminée (diamètre ~ 1.0m *) Une cheminée d'extraction devra être fixée en façade ou en intérieur (à travers les locaux) pour atteindre la toiture. Celle-ci devra sortir de ~ 1.5m * au-dessus du niveau de toiture.	
	<u>Étanchéité</u> Les murs devront impérativement être étanches et équipés de tubes d'injection en cas d'infiltration d'eau	
	<u>Réservations - Forages</u> Des réservations devront être prévues pour les passages et la pose des : <ul style="list-style-type: none"> • Conduites hydrauliques • Gainés de ventilation • Câbles électriques • Clapets d'aération naturelle (si installé) • Porte d'accès de dimensions → ~2.5m de largeur * par ~2.5m * de hauteur (voir ci-dessous) 	
Dalle(s)	<u>Résistance statique</u> Le radier devra supporter les charges appliquées par des rails ou un palan d'exploitation → ~3.0 tonnes *	

Tableau 2

	Production de Froid	
Construction Second œuvre	Spécificités techniques <i>À valider à la fin de la phase de projet SIA 32 (étude) et à spécifier lors de la phase SIA 41 (appels d'offres)</i>	Concerne
Portes et accès	<u>Dimensions</u> ~2.5m de largeur * par ~2.5m de hauteur * <u>Étanchéité</u> Les portes d'accès devront être étanches	Architecte Ingénieur civil spécialistes
Passages de murs	<u>Résistance au feu</u> Les passages de murs devront avoir une résistance au feu de min. 60 minutes * (RI60) et devront être étanches	
Composants électriques	<u>Concept sécurité</u> Les composants électriques devront être de classe EEX1*	

Tableau 3

	Production de Froid	
Installations techniques	Spécificités techniques <i>À valider à la fin de la phase de projet SIA 32 (étude) et à spécifier lors de la phase SIA 41 (appels d'offres)</i>	Concerne
Équipements de production de froid	Les équipements (machines frigorifiques, pompes à chaleur, moteurs électriques, échangeurs de chaleur, réservoir fluide naturel, potentiels autres) devront être installés sur des socles en béton <u>Températures estimées :</u> Réseau ammoniac ~-10°C° * Déshumidification 4°C *	Maître d'Ouvrage Fournisseur d'énergie
Cheminée d'extraction	La cheminée d'extraction devra être fixée en façade ou passer dans une gaine intérieure (à travers les locaux) pour atteindre la toiture. En toiture, celle-ci devra être positionnée de manière à ne pas engendrer d'ombrage projeté sur les panneaux photovoltaïques. Celle-ci devra → voir partie photovoltaïque en page 17 du rapport)	
Système de renouvellement de l'air vicié	Des gaines de ventilation pour renouveler l'air vicié à l'intérieur du local de production de froid seront à installer	
Tableaux électriques	Les tableaux électriques et le câblage pour l'alimentation et la régulation des équipements de production de froid	

Tableau 4

2.2 Chaleur

Les contraintes techniques liées à la production et au stockage d'énergie chaleur pouvant impacter le volume et la disposition des locaux sont énumérées ci-dessous.

	Centrale Hydraulique	
Concept Architectural	Spécificités techniques <i>À valider à la fin de la phase de projet SIA 32 (étude) et à spécifier lors de la phase SIA 41 (appels d'offres)</i>	Concerne
Enveloppe et disposition des locaux	<u>Dimensions</u> Surface : ~200.0 m ² * Largeur min : ~15.0m * Hauteur min : 4.5m Excavation ou sur-hauteur : ~ +/-4.0m	Architecte Ingénieur civil spécialistes
	<u>Niveaux</u> Dalle continue sur un seul niveau avec une excavation ou une sur-hauteur ayant les dimensions suivantes pour l'installation de stockage d'énergie dans des accumulateurs d'eau : Profondeur : - 4.0m depuis le niveau de la dalle de sol du local Sur-hauteur : + 4.0m depuis le niveau de la dalle, supérieur du local Largeur : ~ 4.5m depuis un mur pour limiter la perte de place Longueur : ~10.0m * → volume de stockage de ~150m ³ considéré à ce stade Dans le cas où une alternative serait trouvée pour implanter les accumulateurs à extérieur du bâtiment (moyennant la pose d'une isolation adaptée et la pose d'une marquise de protection au point haut des accumulateurs) ce volume nécessaire serait alors à déduire du volume total du local hydraulique. Dans cette configuration, il faut veiller à ne pas éloigner les accumulateurs du local n°3 "Centrale Hydraulique" car l'encombrement des conduites de liaison entre les accumulateurs et le local est conséquent en termes de diamètre et d'isolation.	
	<u>Forme</u> La forme géométrique devra être la plus continue possible (rectangulaire)	
	<u>Étanchéité</u> Le local devra être étanche à l'eau selon les normes de construction standards	
	<u>Localisation par rapport aux autres locaux</u> Les locaux "Production de froid" (n°2) et "Hydraulique" (n°3) sur la Figure 2 doivent impérativement être adjacents	
	<u>Accès</u> Dans le scénario d'une implantation des accumulateurs en intérieur, un accès direct sur l'extérieur par le biais d'une porte murale ou d'une "trappe" en toiture sera indispensable pour l'installation et l'assainissement futur des équipements (fréquence d'extraction des accumulateurs → ~ chaque 15ans) Dans le scénario d'une implantation en extérieur, un socle de ~ 40cm sera à construire pour maintenir les accumulateurs hors d'eau	

Tableau 5

	Centrale Hydraulique	
Construction Gros œuvre	Spécificités techniques <i>À valider à la fin de la phase de projet SIA 32 (étude) et à spécifier lors de la phase SIA 41 (appels d'offres)</i>	Concerne
Radier	<u>Résistance statique</u> Le radier devra supporter les charges appliquées par la structure du bâtiment et par les équipements techniques <u>Écoulements</u> Des écoulements devront être raccordés aux eaux usées	Architecte Ingénieur civil spécialistes
Murs	<u>Étanchéité</u> Les murs devront être équipés de tubes d'injection en cas d'infiltration d'eau <u>Mise à terre du local</u> Pose d'une ceinture cuivre dans les murs pour créer une liaison équipotentielle (sorties de pastilles en intérieur) <u>Réservations - Forages</u> Des réservations devront être prévues pour les passages et la pose des : <ul style="list-style-type: none"> • Conduites hydrauliques intérieures entre locaux et introduction du thermo-réseau (mur donnant sur l'extérieur) • Gaines de ventilation • Câbles électriques • Clapets d'aération naturel (si installé) • Porte d'accès de dimensions → ~2.5m de largeur par ~2.5m de hauteur * (voir ci-dessous) <u>Résistance au feu</u> Les passages de murs devront être fermés par un composite de résistance au feu de min. 60 minutes (RI 60) *	
Dalle(s)	<u>Résistance statique</u> La dalle supérieure devra supporter les charges appliquées par des rails incorporés pour l'exploitation des équipements → ~1.5 tonnes *	
Fouilles en extérieur	<u>Alimentation en énergies du site</u> Pour le raccordement du site à un thermo-réseau, une fouille ayant les dimensions suivantes devra être effectuée jusqu'à l'intérieur du local Hydraulique : Profondeur: -1.2m depuis le niveau du terrain naturel ou aménagé Largeur : ~ 1.2m Tracé : selon position future du thermo-réseau et du local Hydraulique Attention, les conduites du thermo-réseau ne pourront en aucun cas être posées sous un radier. Si le local no 3 "centrale Hydraulique" devait se trouver éloigné du point d'introduction du thermo-réseau, alors la liaison entre ces deux points devra se faire en apparent à l'intérieur des locaux. → 2x conduites en acier isolé (aller-retour) pour un encombrement de ~1.0m de largeur * et ~1.0m de hauteur *	Maître d'Ouvrage Fournisseur d'énergie

Tableau 6

	Centrale Hydraulique	
Construction Second œuvre	Spécificités techniques <i>À valider à la fin de la phase de projet SIA 32 (étude) et à spécifier lors de la phase SIA 41 (appels d'offres)</i>	Concerne
Portes et accès	<u>Dimensions</u> ~2.5m de largeur * par ~2.5m de hauteur * <u>Étanchéité</u> Les portes d'accès devront être équipées de barres anti-panique (voie de fuite)	Architecte Ingénieur civil spécialistes
Passages de murs	<u>Résistance au feu</u> Les passages de murs devront avoir une résistance au feu de min. 60 minutes * (RI60)	

Tableau 7

	Centrale Hydraulique	
Installations techniques	Spécificités techniques <i>À valider à la fin de la phase de projet SIA 32 (étude) et à spécifier lors de la phase SIA 41 (appels d'offres)</i>	Concerne
Équipements de production de chaleur	La production de chaleur sera composée de : <ul style="list-style-type: none"> • 1 voire 2 échangeur(s) de chaleur (connexion au thermo-réseau) Dimensions pour installation de la sous-station → 2.5m x 2.5m * dans le local no 3 <ul style="list-style-type: none"> • Des accumulateurs d'eau pour le stockage d'énergie • Équipements de distribution (collecteurs hydrauliques verticaux, pompes, vannes, moteurs, vases expansions, potentiels autres) • Panneaux solaires thermiques (faible quantité) <u>Températures estimées :</u> Machine à glace : 28°C * Distribution basse température : 32°C * Distribution haute température : 55°C * Eau chaude sanitaire : 60°C	Maître d'Ouvrage Fournisseur d'énergie
Tableaux électriques	Les tableaux électriques et le câblage pour l'alimentation des équipements de production de chaleur	

Tableau 8

2.3 Photovoltaïque

Les contraintes techniques liées à la production d'énergie électrique via des panneaux photovoltaïques pouvant impacter le volume, la disposition des locaux et les structures (toitures et façades) sont énumérées ci-dessous.

	Local no 1 - Électrique	
Architectural	Spécificités techniques <i>À valider à la fin de la phase de projet SIA 32 (étude) et à spécifier lors de la phase SIA 41 (appels d'offres)</i>	Concerne
Enveloppe et disposition locaux	<u>Dimensions</u> Surface : ~50.0 m ² * Largeur min : ~3.0m * Hauteur min : 2.5m	Architecte Ingénieur civil
	<u>Niveaux</u> Dalle continue sur un seul niveau	
	<u>Forme</u> La forme géométrique devra être la plus continue possible (rectangulaire) pour que les tableaux et les onduleurs soient installés de manière compacte	
	<u>Étanchéité</u> Le local devra être étanche à l'eau selon les normes de construction standards	
	<u>Réservation(s) sur l'extérieur pour aération</u> Une ouverture sur l'extérieur devra être faite pour amener de l'air frais dans le local pour dissiper la chaleur émise par les onduleurs et les tableaux électriques. Dans le cas où une ouverture ne sera pas possible, le local devra être refroidi par le biais d'une ventilation contrôlée.	
	<u>Localisation par rapport aux autres locaux</u> Le local devra se trouver à proximité des autres locaux techniques afin de limiter les longueurs de câbles entre les tableaux électriques à installer dans ces derniers	
	<u>Accès</u> Dans l'idéal, le local électrique devra se situer à proximité de l'armoire d'introduction générale (~10m ²) qui elle devra être positionnée au plus proche des locaux techniques dont le besoin en ampérage sera élevé.	

Tableau 9

	Structures et aménagements des toitures et des façades	
Architectural	<p>Spécificités techniques</p> <p><i>À valider à la fin de la phase de projet SIA 32 (étude) et à spécifier lors de la phase SIA 41 (appels d'offres)</i></p>	Concerne
Toitures 1 et 2	<p><u>Dimensions</u></p> <p>Surface active : 5'410 m²</p> <p>Inclinaisons toitures : ~ 10° sud-ouest → favorable à l'exploitation des panneaux</p>	Architecte Ingénieur civil
	<p><u>Statique</u></p> <p>Prévoir 15-20kg/m² en ce qui concerne une toiture à pans inclinés en tôle (trapézoïdale ou ondulée eternit par exemple) et 40 à 60 kg/m² pour une toiture plate avec une structure lestée.</p> <p>Cette charge sera à affiner selon le nombre et le type de PV qui seront installés.</p>	
	<p><u>Aménagement toiture</u></p> <p>Dans l'idéal, les structures porteuses des toitures devront être recouvertes d'une tôle trapézoïdale (par exemple : tôle sandwich)</p> <p>Éviter, dans la mesure du possible, l'installation d'autres équipements techniques en toiture pour privilégier la production d'électricité</p>	
	<p><u>Chemins de câbles</u></p> <p>Les gaines techniques entre le local électrique no 1 où viendront installés les onduleurs et la toiture devront être suffisamment larges pour pouvoir passer tous les câbles électriques. Les chemins de câbles-gaines pourront être installés en intérieur ou en extérieur.</p> <p>Emplacement des cols de cygne pour passage de câbles DC en toiture devra être défini</p>	
	<p><u>Sécurité</u></p> <p>Des ancrages pour la pose de poteaux devront être installés dans la dalle de la toiture pour permettre la pose d'une ligne de vie afin de sécuriser l'exploitation des PV et de la toiture</p> <p>La toiture devra être sécurisée avant la pose des PV</p> <p>Une ligne de vie ou des barrières seront à installer</p>	
	<p><u>Accès</u></p> <p>L'accès aux toitures devra être facilité et dans la mesure du possible depuis l'extérieur du bâtiment. L'exploitant devra pouvoir y accéder en tout temps.</p>	
Façades	<p><u>Matériaux en façade</u></p> <p>Les matériaux de la structure des façades devront être déterminés pour permettre la pose de PV en façades</p>	

	Toitures des pistes de glace	
Installations techniques	Spécificités techniques <i>À valider à la fin de la phase de projet SIA 32 (étude) et à spécifier lors de la phase SIA 41 (appels d'offres)</i>	Concerne
Panneaux	Nombre de panneaux projeté : 2'970 pce * Puissance totale : 1'099 kWc * Puissance par panneau : 370 WC * Dimensions d'un panneau PV : ~1.8m x ~1.1m * En toiture, la disposition des panneaux devra tenir compte de la cheminée d'extraction de l'air vicié qui sortira en toiture Celle-ci ne devra pas engendrer d'ombrage projeté sur les panneaux photovoltaïques	Maître d'Ouvrage Fournisseur d'énergie
Structure sur lesquels les panneaux seront installés	Les structures où viendront poser les PV seront en acier. Elles seront fixées à la toiture pour ancrage.	
Câbles CC + AC Cellules AC Onduleur	Puissance de sortie onduleur : 900 kVA * Puissance maximale de sortie onduleur : 990 kVA *	
Alimentation Tableau électrique général	Rénovation du TGBT existant le cas échéant Modification du/des transformateurs/s du gestionnaire de réseau pour le raccordement de la centrale PV sur le réseau GRD	

Tableau 11

2.4 Ventilation

	Ventilation	
Concept Architectural	Spécificités techniques <i>À valider à la fin de la phase de projet SIA 32 (étude) et à spécifier lors de la phase SIA 41 (appels d'offres)</i>	Concerne
Enveloppe et disposition des locaux	<u>Dimensions</u> Surface au sol : ~370.0 m ² (devra être réévaluée en fonction du nombre de locaux à ventiler, de leur volume ainsi que de leurs emplacements) Longueur : 15.0m Hauteur : 4.5m minimum	Architecte Ingénieur civil
	<u>Niveaux</u> Le local pourra se situer à un niveau supérieur, mais dans la mesure du possible au-dessus du local n°3 « Centrale Hydraulique »	
Accès et Aménagement extérieur	<u>Accès</u> Une ouverture sur l'extérieur est indispensable pour l'exploitation et la mise en place des monoblocs	

Tableau 12