

PROJET DE CONSTRUCTION DE LA PATINOIRE MÉTROPOLITAINE DE SAINT-ÉTIENNE

NOTE ENVIRONNEMENTALE

ESQ MISE AU POINT

7

SAINT-ÉTIENNE MÉTROPOLE



Sommaire

1. NOTICE ENVIRONNEMENTALE

Cible 1 : Relation du bâtiment avec son environnement immédiat

Cible 2 : Choix intégrés des produits, systèmes et procédés de construction

Cible 3 : Chantier à faible impact environnemental

Cible 4 : Gestion de l'énergie

Cible 5 : Gestion de l'eau

Cible 6 : Gestion des déchets d'activité

Cible 7 : Gestion de l'entretien et de la maintenance

Cible 8 : Confort hygrothermique

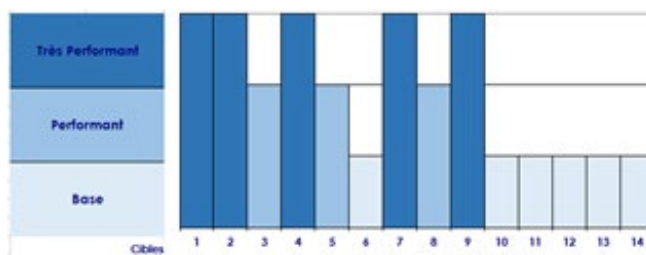
Cible 11 : Confort olfactif / Cible 13 : Qualité sanitaire de l'air

Cible 12 : Qualité sanitaire des espaces

1. NOTICE ENVIRONNEMENTALE

Le projet de construction de la patinoire est en cohérence avec la politique environnementale développée par la métropole de Saint Etienne et les exigences du site, notamment pour réduire les gaz à effet de serre, intégrer des énergies renouvelables, privilégier les ressources locales.

Le projet s'inscrit également dans une démarche HQE, qui pourra être certifiée selon la hiérarchisation des cibles environnementales suivantes et selon le référentiel HQE bâtiment durable de Certivéa



Cible 1 : Relation du bâtiment avec son environnement immédiat

Aménagement de la parcelle pour un développement urbain durable

L'implantation du bâtiment permet d'optimiser les flux en vue de développer les transports propres et assure une séparation des circuits pour une sécurité des utilisateurs et des accès aisés :

- Création d'une entrée principale (piétons, vélos) au Nord de la parcelle en liaison directe vers le Tramway, vers les pistes cyclables, vers les parkings
- Création d'un accès technique au Sud avec une cour de service permettant de desservir les locaux techniques de production d'énergie, les zones de stockage des déchets
- Création d'un accès dédié aux personnels avec des parkings dédiés

Un espace dédié aux parking vélos est intégré au parvis à proximité de l'accueil. Il sera intégré des bornes électriques. La cour de service sera aménagée pour permettra un accès sécurisé vers les différents locaux techniques de production, l'espace de stockage des déchets. Cette cour de service permettra livraisons de matériels, la présentation vers une zone de stockage extérieure des

Maximiser les surfaces végétales

L'objectif du projet est de minimiser au maximum les surfaces imperméables

- La création d'un bâtiment très compact
- La création d'espaces verts en adéquation avec le climat et le respect exigences de la ZAC
- La création de toitures végétalisées
- Le respect du rejet des eaux pluviales



Le choix des espèces végétales de l'aménagement paysager aura pour objectifs :

- D'éviter l'arrosage de ces emménagements
- De respecter la végétalisation locale ainsi que les contraintes du site. Les espèces existantes notamment les arbres à l'Ouest de la parcelle seront conservés

Qualité des ambiances extérieures

Tous les équipements de production d'énergie, les systèmes de ventilation seront intégrés au bâtiment à la fois pour limiter leur impact visuel et les nuisances acoustiques.

Les hauteurs des volumes des halls patinoire sont inférieurs aux bâtiments avoisinants, ce qui permettra d'éviter toute ombres portées sur le voisinage. Des études seront réalisées au stade APS pour confirmer ce point.

Cible 2 : Choix intégrés des produits, systèmes et procédés de construction

Le bâtiment est construit pour un usage très spécifique et évolutif. De ce fait les matériaux et procédés sont choisis pour répondre aux évolutions futures grâce à une structure de type poteau/poutre.

La distribution des fluides sera réalisée par des gaines verticales et les locaux CTA sont situés au plus près des zones à traiter permettant de limiter les gaines aérauliques.

Ces dispositifs permettront une évolutivité du bâtiment en cas de réaménagement futur.

Durabilité :

Le choix des matériaux permet de garantir une durée de vie du bâtiment supérieure à 50 ans :

- Façades en parement brique et béton
- Toiture type bac acier
- Menuiseries extérieures aluminium

Limitier l'impact environnemental

Il a été privilégié le recours au bois, pour des éléments structurels :

- Structure bois en charpente,
- Murs à ossature bois pour la partie accueil et vestiaires
- Parement intérieur bois

Les objectifs du programme en matériaux biosourcés seront supérieurs à 24 kg / m² de SDP



Dispositions pour faciliter l'entretien :

Tous les dispositifs et accès sont prévus pour éviter ou faciliter les opérations d'entretien et de maintenance :

- Accès aux locaux CTA des halls directement depuis l'extérieur coté cour de service au RDC
- Locaux de production d'énergie (transformateur, production de froid, réseau de chaleur) situés en RDC avec un accès direct sur la cour de service.
- Le nettoyage des vitrages se fera depuis l'extérieur par des nacelles
- Les toitures sont facilement accessibles depuis le R+1 permettant un accès aisé aux panneaux photovoltaïques et aux toitures

Limitier l'impact environnemental et sanitaire de l'ouvrage :

A ce stade le choix des matériaux intérieurs respecte les objectifs suivants :

- Emission de polluants volatils de classe A ou A+
- COVT < 1500 µg/m²
- Formaldéhydes < 60 g/m²

Désignation	Composition	Localisation	Caract. Tech. Sanitaires	Durée de vie	Mode d'entretien et de maintenance	Accès
Façades	Briques et béton	Façades	-	100	Aucune	
Toitures	Bac acier / isolant / bac acier	Toiture	-	100	EP – vérification	Toiture depuis R+1 du bâtiment
Toitures terrasses	Béton + végétalisation	Toiture	-	100	Panneaux photovoltaïques- EP	Depuis le R+1
Menuiseries	Double-vitrage menuiseries aluminium	Vitrages	-	30	Nettoyage	Intérieur
Revêtement sol	Béton	Hall d'accueil	-	50	Nettoyage	Intérieur
Revêtement sol	Dalles caoutchouc	Espaces patineurs	Classe A+	25	Nettoyage	Intérieur

Revêtement murs	Peintures	Tous les locaux	Classe A+	10	Nettoyage	Intérieur
Faux plafond	Dalle plâtre 600/600	Tous les locaux	Classe A+	25	Vérification	Intérieur

Cible 3 : Chantier à faible impact environnemental

Sur cette cible, les objectifs de la Maîtrise d'Œuvre sont les suivants :

- Assurer une valorisation de la quantité des déchets de chantier avec un justificatif par bordereaux de suivi.
- Assurer une traçabilité de 100% des déchets
- Prendre des dispositions pour maintenir un chantier propre
- Réduire la production des déchets
- Limiter les nuisances et pollutions liées au chantier
- Limiter le tonnage des déchets de chantier
- Estimer et assurer un suivi des consommations d'eau et d'électricité durant le chantier.
- Prendre des dispositions pour limiter la pollution de l'air, de l'eau du sol.

Pour répondre aux objectifs de maintien de propreté et de réduction des pollutions, la Maîtrise d'œuvre propose de mettre en place une charte de chantier et d'en assurer le suivi en définissant les rôles des différents intervenants.

Cible 4 : Gestion de l'énergie

Stratégie énergétique et exigences environnementales

Afin de respecter les objectifs énergétiques du Maître d'ouvrage, nous proposons un concept architectural et technique optimum pour atteindre un bâtiment Haute Performance Energétique, répondant aux objectifs énergétiques, pour limiter les gaz à effet de serre, pour limiter les consommations énergétiques, pour intégrer les énergies disponibles du site et les ENR.

Axe 1 : Conception architecturale

Le projet présente un bâtiment très compact pour limiter les déperditions :

- Orientation Nord-Sud pour mieux maîtriser les apports solaires.
- Compacité du bâtiment permettant de limiter les échanges thermiques de l'enveloppe.
- Végétalisation des toitures terrasses apportant inertie et isolation renforcée.

Axe 2 : Renforcement de l'isolation thermique

Un renforcement de l'isolation thermique des différentes parois donnant sur l'extérieur sera mis en place et respectera les objectifs du programme.

La performance de l'isolation de l'enveloppe permettra une maîtrise des infiltrations d'air inférieure à $Q_4 < 1,7 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ de façades.

La compacité du projet, les fortes isolations thermiques garantiront une maîtrise des déperditions.

Axe 3 : Intégration d'énergies renouvelables

Le projet prévoit l'intégration d'énergies renouvelables disponibles sur le site :

- Le réseau de chaleur assurera le complément des besoins après récupération d'énergie pour le chauffage et l'ECS.
- Le solaire par la mise en place de panneaux photovoltaïques, soit 105 panneaux assurant une puissance de 35 kWhc et une productivité de 1150 kWh/kWc. Il sera privilégié une autoconsommation.



Axe 4 : Récupération d'énergie

Afin de minimiser les besoins énergétiques liés au chauffage et l'ECS, il sera prévu une récupération d'énergie des groupes froids pour assurer les besoins :



- La fosse à neige
- Le préchauffage de l'eau chaude sanitaire
- Le maintien en températures des dalles chaudes
- Le chauffage des différents locaux traités par les centrales de traitement d'air

Axe 5 : Choix des équipements techniques

En complément des choix des ENR, il sera privilégié :

- Une récupération d'énergie des calories rejetées par les groupes froids grâce à un dimensionnement des émetteurs et des batteries d'chauffage des CTA à basse température
- Un choix du fluide frigorigène et des régimes de températures adaptées à la récupération d'énergie
- Les émetteurs sont de type rayonnant pour apporter confort et économie d'énergie.
- Les auxiliaires thermiques notamment pompes, groupes froids seront munis de variateur de vitesse pour limiter les consommations électriques.
- Les centrales de traitement d'air seront munies de récupérateurs d'énergie à haute performance et seront toutes de type double flux
- Tous les luminaires seront de type LEDS

Tous les choix techniques permettront de récupérer les CEE (variation de vitesse, récupérateur d'énergie sur groupe froid, récupération basse pression flottante du groupe froid, gestion technique).

Performance énergétique :

A partir des éléments programmatiques, plans, et choix techniques nous avons établis un bilan prévisionnel des consommations permettant de vérifier les objectifs énergétiques et confirmer les choix techniques.

Rappel des objectifs énergétiques du programme

Consommations électriques : < 700 kWh / m² de plan de glace soit 1 695 000 kWh / an

Consommations chaud < 300 kWh / m² de plan de glace soit 726 600 kWh / an

Taux ENR : 50 % / besoins énergétiques totaux

Taux de récupération énergie : 30 % / besoins énergétiques totaux

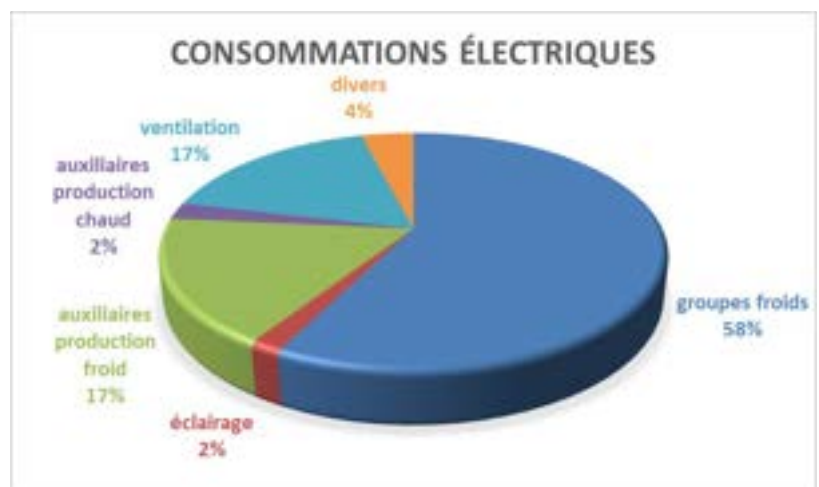
Consommations électriques

Nous avons estimé les consommations électriques à :

Consommations électriques	kWh
Groupes froids	1 000 000
Éclairage	30 000
Auxiliaires production froid	300 000
Auxiliaires production chaud	40 000
Ventilation	300 000
Divers	70 000
Total	1 740 000
Total avec photovoltaïque	1 695 000

Soit les ratios suivants :

Surface glace (m ²)	2422
Ratio (kWh/m ² plan de glace)	700
OBJECTIF (kWh/m ² plan de glace)	700

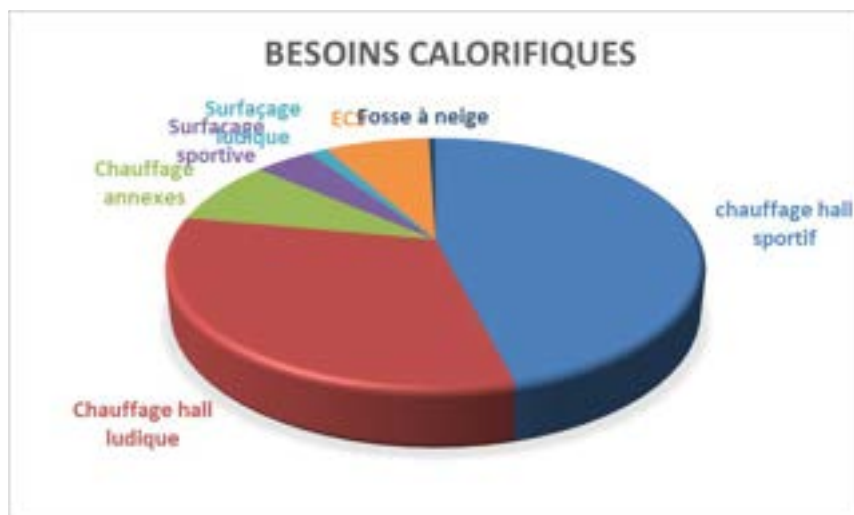


Pour atteindre les objectifs du programme, tous les auxiliaires thermiques seront équipés de variateurs de vitesse, les groupes seront sélectionnés selon leur coefficient de performance optimum, et en complément une production photovoltaïque assurera une compensation en autoconsommation.

Consommations de chaud

Nous avons estimé les besoins énergétiques suivants :

Besoins chaud	kWh
Chauffage hall sportif	843 000
Chauffage hall ludique	585 000
Chauffage annexes	154000
Surfaçage sportive	77000
Surfaçage ludique	25000
ECS	139000
Fosse à neige	9000
Total	1 832 000
RECUP	1350000
Total CONSO CHAUD	482 000
ratio (kWh / m ² de plan de glace)	200



Nous avons privilégié au maximum la récupération d'énergie pour l'ensemble des besoins de chaleur en privilégiant :

- les émetteur de chauffage à basse température (plancher chauffant)
- les batteries chaudes à basse température
- un préchauffage de ECS
- une récupération totale pour la fosse à neige.

Grâce à nos différents choix architecturaux et techniques, tous les objectifs du programme sont atteints :

Consommations électriques : < 700 kWh / m² de plan de glace soit un ratio de 677 kWh / m²

Consommations chaudes < 300 kWh / m² de plan de glace soit un ratio de 200 kWh / m²

Taux ENR : 53 % / besoins énergétiques totaux

Taux de récupération énergie : 38 % / besoins énergétiques totaux

Cible 5 : Gestion de l'eau

Réduction des consommations d'eau potable

Dans cet objectif, des équipements hydro-économes seront installés dans tous les points de consommation d'eau potable.

Les performances ci-dessous seront visées :

- Chasse d'eau double commande 3/6 litres.
- Robinets temporisés (15s) avec mitigeurs de débit limité à 3 litres par minute.
- Douches temporisées avec mitigeur de débit.

Récupération des EP

En complément des solutions précédentes, il est prévu une récupération des EP des différentes toitures du bâtiment. Le potentiel de récupération est de 2 000 m³ par an.

Il sera créé une cuve de récupération de 30 m³ implantée au sous-sol.

Cette cuve alimentera, avec un circuit spécifique et identifié, les WC ou l'arrosage ou le nettoyage des extérieurs.

Nous étudierons également une récupération de l'eau liée à la fonte de la glace depuis la fosse à neige.





Concernant la gestion des EP, il est prévu la création d'une noue permettant de limiter l'imperméabilisation du site avant de rejeter les EP au réseau.

Cible 6 : Gestion des déchets d'activité

Le traitement de la cible "Gestion des déchets d'activité" vise à anticiper la phase d'exploitation du bâtiment. Il s'agit, dès la conception, de prendre des dispositions pour faciliter et pérenniser les circuits de gestion de déchets.

Pour cela, la stratégie est la suivante :

- Identification et quantification des déchets d'activités,
- Dimensionnement et positionnement des locaux de déchets,
- Réflexion sur les circuits des déchets, internes et externes au bâtiment.

Cette réflexion est menée dans une optique de réduction de la production de déchets ultimes et de maximisation de la valorisation de ces déchets.

Limiter les manipulations, favoriser le tri sélectif des déchets pour recyclage, réduire le volume des emballages pour diminuer les surfaces de stockage :

- Le tri sélectif des déchets valorisables est appliqué dans tous les locaux
- En local déchets central, permet de faciliter le tri sélectif et les opérations d'évacuation des déchets.

Cible 7 : Gestion de l'entretien et de la maintenance

Facilité d'accès pour l'exécution de l'entretien et de la maintenance des équipements de chauffage

Afin de faciliter les opérations d'entretien et de maintenance, tous les équipements de production d'énergie (Réseau de chaleur, production de froid, transformateur) seront regroupés au RDC à proximité de la cour de service.

Cette localisation permettra un accès direct sur l'extérieur côté aire de service et limitera toute gêne auprès des utilisateurs lors des opérations de maintenance ou des livraisons de matériels et de combustible.

Les ouvertures seront dimensionnées pour remplacer aisément les équipements de production.

Le choix se portera sur des systèmes d'émission par rayonnement ce qui ne nécessiteront aucune opération de maintenance, ce qui limitera les coûts et la gêne auprès des utilisateurs.

Facilité d'accès pour l'exécution de l'entretien et de la maintenance des équipements de ventilation

Les Centrales Traitement d'Air seront implantées aux différents en RDC et au R+1 au plus près des zones de traitement facilitant l'accès depuis l'extérieur. Aucune gêne engendrée auprès des utilisateurs lors des opérations de maintenance.

Moyen pour la maintenance des performances en exploitation

Les moyens mis en place pour s'assurer des performances du suivi énergétique en phase exploitation reposent sur des outils de pilotages et de gestion : GTC

Mise en place de compteurs par poste énergétique avec enregistrement et comparaison des consommations, par usage et par entité, par fluide. Un suivi des performances par des sondes de température et de qualité d'air permettront de vérifier les niveaux de confort et de qualité des différents espaces.

Méthode de réception des installations techniques

Il sera procédé lors des phases travaux et réception, à une vérification des performances techniques des équipements de chauffage, ventilation, production photovoltaïque, éclairage, performance de l'enveloppe, de l'étanchéité à l'air.

Cette vérification suivra la méthode de Commissioning des installations, par une définition des objectifs à atteindre décrite en phase conception, un visa des performances en phase EXE, une vérification lors de la phase chantier et un suivi des essais prévus en adéquation aux objectifs visés.

Il sera proposé au MOU cette méthodologie garantissant un fonctionnement optimum pour un confort et une maîtrise énergétique.

Organisation de l'équipe pour répondre aux objectifs HQE

Dans le cadre de la démarche QE, des différentes études menées dans le cadre de la Certification et des objectifs environnementaux du programme, le bureau d'études HQE sera l'interlocuteur et le responsable du suivi de ces objectifs.

Il assurera le suivi et réalisera une partie des études spécifiques liées à la Certification HQE éventuelle.

Cible 8 : Confort hygrothermique

Confort thermique hiver

Pour assurer le confort thermique en hiver les solutions suivantes sont proposées :

- Très forte isolation thermique des façades et des toitures
- Limitation des infiltrations d'air par la création d'un SAS sur l'entrée principale, et renforcement de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe
- Traitement des zones annexes hall d'accueil par plancher chauffant et espace administratif par radiateur ou panneaux rayonnants
- Optimisation des surfaces vitrées pour limiter les apports en période estivale et assurer un apport lumineux et de chaleur selon les espaces
- Récupération d'énergie sur l'air via des échangeurs sur chaque CTA et des groupes froids pour alimenter les batteries chaudes de toutes les CTA
- Système de régulation permettant de contrôler, de suivre, de paramétrer les conditions internes de chaque zone et surtout des halls patinoires
- Vitesses d'air limitées par un principe de diffusion en sous face de la toiture pour éviter toute condensation et entraîner des gênes auprès des utilisateurs

Confort thermique été

Pour assurer le confort d'été les solutions suivantes sont proposées :

- Traitement des halls patinoire assurant des conditions hygrométriques entre 5 g/kg AS et 7 g/ kg AS permettant de maîtriser toute condensation, et assurant une homogénéité des ambiances dans les volumes des patinoires
- Maîtrise des débits de ventilation grâce aux différentes CTA adaptée à chaque volume ou entité
- Création de toitures végétalisées renforçant l'inertie et donc le déphasage thermique.
- Utilisation du free cooling sur les différentes CTA pour limiter le recours au rafraîchissement

Cible 11 : Confort olfactif / Cible 13 : Qualité sanitaire de l'air

Maîtrise des sources d'odeurs

Les sources d'odeur inhérente au projet sont issues :

- Des activités de restauration
- Des locaux déchets

La localisation des différents locaux permet de limiter les odeurs sur les zones sensibles ou le voisinage

- Cafétéria située au RDC en façade Sud et Ouest
- Locaux déchets implantés au RDC côté voie de service

Garantir une ventilation efficace des locaux

Des extractions spécifiques seront prévues dans les zones :

- Locaux déchets
- Espace restaurant
- Sanitaires

Le fonctionnement de la ventilation mécanique et des extracteurs sera piloté par la GTC permettant :

- Une gestion de la programmation en fonction de l'occupation et en cas de contamination (COVID)
- Un suivi de la qualité d'air

Les débits d'air neuf seront conformes aux exigences du programme.

Maitrise de l'exposition électromagnétique

Les sources internes TGBT et transformateur sont implantés de façon à limiter autant que possible les nuisances sur les zones à occupation prolongée tout en offrant suffisamment d'accessibilité pour les opérations de maintenance.

Création de bonnes conditions d'hygiène

Parmi les activités particulières et les locaux sensibles à conditions d'hygiène spécifique, on recense notamment :

- Locaux déchets (principalement situés en RdC),
- Aires de livraison/ espace logistique (situés en RdC.
- Les sanitaires publics et privés,
- Les douches,

Dans les locaux humides, le sol et les murs (jusqu'à hauteur de projection) seront revêtus de carrelage, afin d'assurer un nettoyage facile des surfaces et de limiter la croissance fongique et bactérienne

Dans le cas des locaux nécessitant un lavage à grande eau (déchets, etc.), seront prévus une arrivée d'eau spécifique, des plinthes à gorge, ainsi qu'un siphon de sol.



