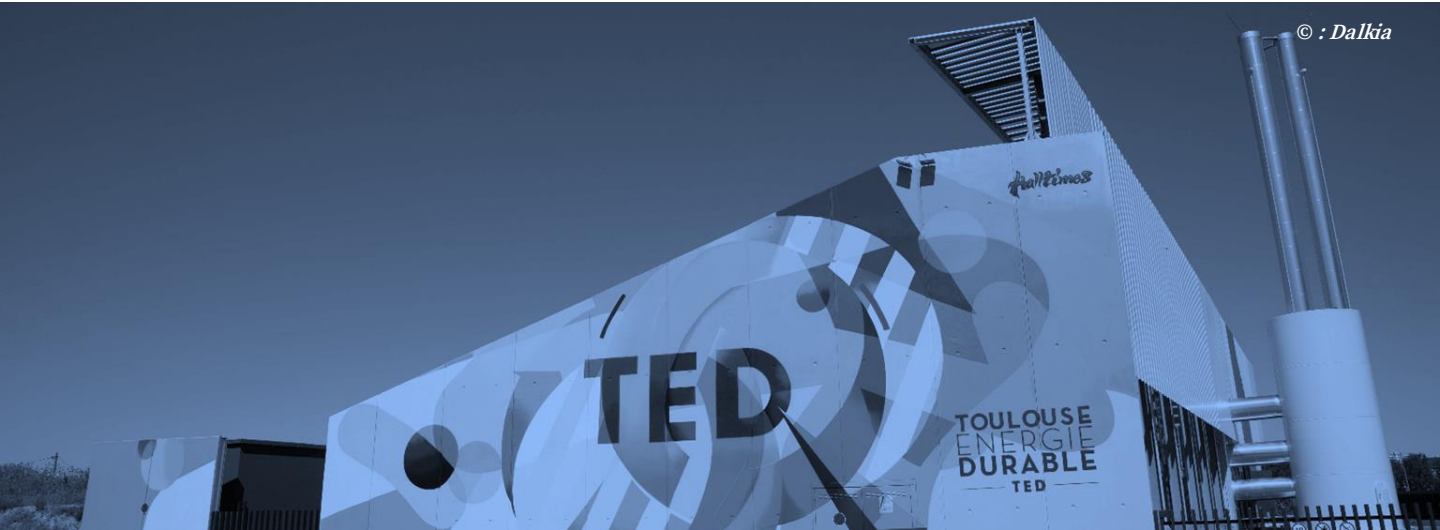


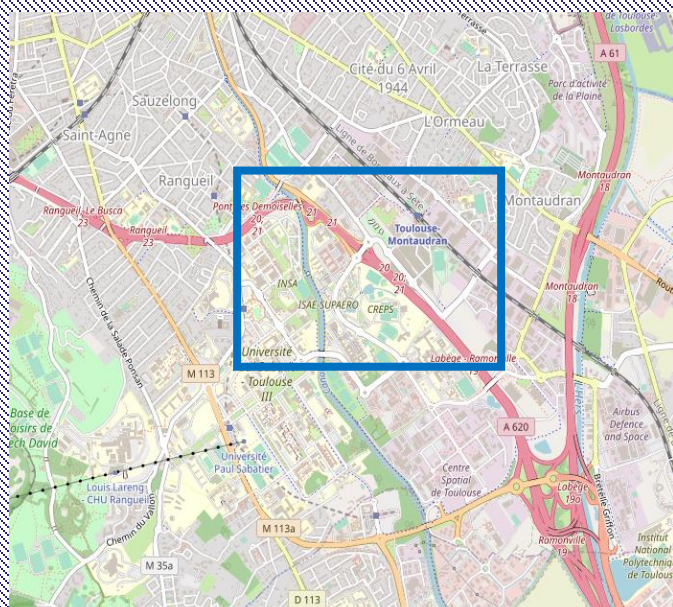
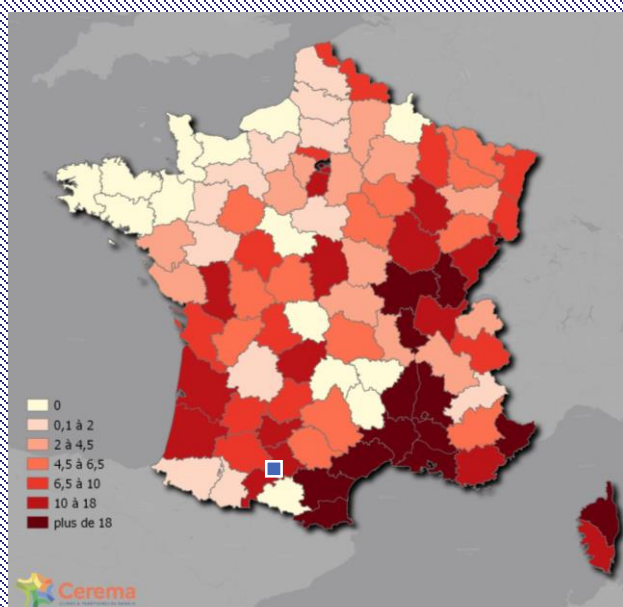
RÉSEAU DE FROID – Boucle d'eau tempérée TOULOUSE (31) – Toulouse Énergie Durable - TED

ID SNCU : 3112F



LE RÉSEAU EN QUELQUES CHIFFRES

- Année de création : 2019
- Puissance de l'installation : 13,36 MW pour la production de froid
- Quantité de froid livrée annuellement : 438 MWh (en 2020)
- Taux de CO2 (2020) : 0,01 kg CO2 /kWh – 0,021 en ACV
- Longueur du réseau : 2,9 km
- Points de livraison : 3



Carte des DJU en base 26 – © : Météo France

Localisation approximative du réseau - © OSM

CONTEXTE LOCAL ET DESCRIPTION DU TERRITOIRE



GÉOGRAPHIE ET CLIMAT (Source Wikipedia)

- Implanté entre l'Atlantique et la Méditerranée, le territoire toulousain est marqué par la convergence des vallées de la Garonne et de ses affluents qui viennent former une vaste plaine.
- La situation géographique de Toulouse lui confère un climat tempéré avec une influence océanique dit dégradée et à tendance méditerranéenne.
- DJU 2019 Base 26 de la Haute-Garonne : 17,7. Moyenne de la France métropolitaine : 11,1.

DÉMOGRAPHIE

- Population de la commune : 486 828 habitants (2018)
- Densité de la commune : 4 115 hab/km²

CARACTÉRISTIQUES DU TISSU URBAIN DESSERVI

- ZAC Toulouse Aerospace (1 ha) :
 - bâtiments tertiaires (190 000 m²)
 - logements (80 000 m²)
 - recherche et enseignement supérieur (50 000 m²)
 - commerces et services : 20 000 m²
 - équipements publics : 15 000 m²

ACTIONS DES COLLECTIVITÉS POUR LE DÉVELOPPEMENT DES ENR&R ET POLITIQUES PUBLIQUES EN FAVEUR DU FROID RENOUVELABLE

- Région : Le SRADDET Occitanie vise la réduction de la consommation énergétique des équipements (froid et climatisation)
- Toulouse Métropole : PCAET adopté le 27 juin 2019
- Charte d'aménagement entre Toulouse Métropole et Oppidea (SEM d'aménagement)

DESCRIPTION TECHNIQUE DU RÉSEAU



BÂTIMENTS DESSERVIS

- Surface raccordée : 76 000 m²
 - B612, Maison de la Formation Jacqueline Auriol, lot 6A

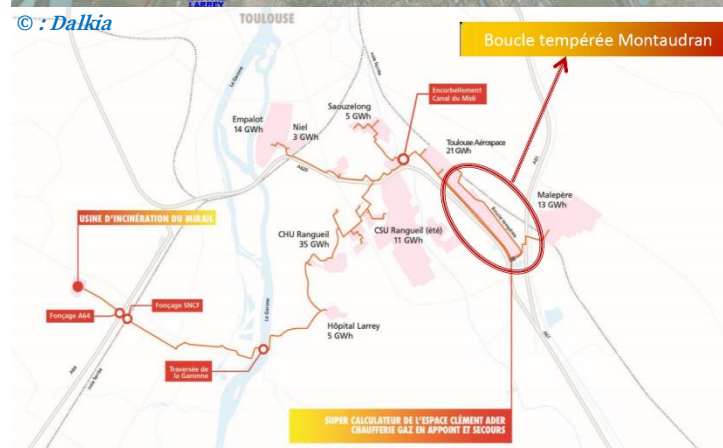
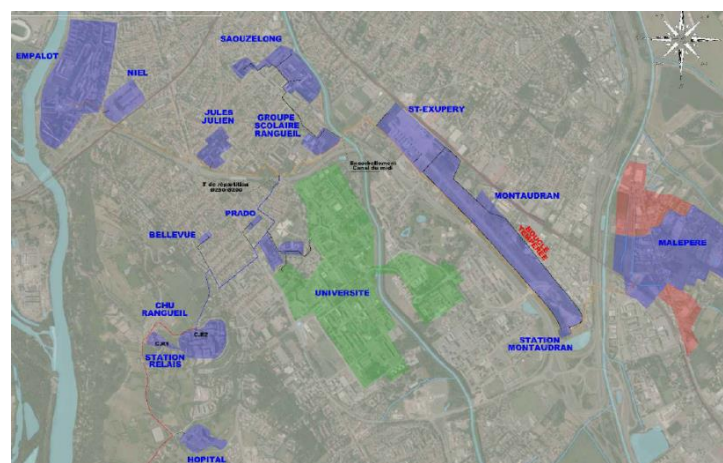
BÂTIMENTS AYANT VOCATION À ÊTRE DESSERVIS

- Bâtiments tertiaires ayant des demandes en froid.

ÉQUIPEMENTS STRUCTURANT MAIS NON RACCORDÉS

- Cinéma UGC (exception justifiée par des contraintes techniques spécifiques)

ARCHITECTURE GÉNÉRALE DE L'INSTALLATION



POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

- 100% des bâtiments sont raccordés au réseau de froid dans le cadre du développement de la ZAC (obligation de raccordement), sauf le cinéma
- 3 sous-stations sont raccordées au réseau « Toulouse Énergie Durable »

PUISSANCE DE L'INSTALLATION

- La production de froid est installée de manière décentralisée au niveau de trois sous-stations raccordées à la boucle d'eau tempérée. 1346 kW de puissance installée sont répartie ainsi :
 - B612 = 900 kW
 - 6A = 218 kW
 - MFJA = 218 kW
- Quantité de froid qu'il est possible de fournir en régime nominal : 4900 MWh (2021)
 - Fonctionnement sur 153 jours et utilisation à 100% de la puissance installée.
- Densité thermique en : 0,15 MWh/(ml.an)
- Consommation d'énergie du système complet :
 - 88 MWh_{él}/an (2021)
 - 40MWh_{él} sur la TAR
- Arrêté DPE : 0,01 kg CO₂ /kWh (2020) – 0,021 kg CO₂ /kWh en ACV (2021)

DIVERSES INFORMATIONS

- Besoins en froid global au niveau des sous-stations
 - 438 MWh/an en 2021 (MFJA non fonctionnel et année incomplète pour le 6A)
 - Bâtiment B612 : 379 MWh en 2021

MAÎTRISE D'OUVRAGE ET EXPLOITANT



COLLECTIVITÉ MAÎTRE D'OUVRAGE

Toulouse Métropole

MONTAGE JURIDIQUE :

Délégation de service public concédée à la société Toulouse Énergie Durable

DURÉE DU CONTRAT D'EXPLOITATION

Durée du contrat prolongée par un avenant (2050)

TECHNOLOGIE DE PRODUCTION DU FROID

- Le froid nécessaire pour la climatisation est obtenu par un groupe froid entre de l'eau circulant dans les installations primaires (réseau boucle d'eau), dit fluide primaire, et le fluide alimentant les installations des bâtiments desservis, dit fluide secondaire. Le froid est livré en saison de climatisation, soit du 1^{er} mai au 30 septembre.
- Utilisation d'un réseau réversible chaud/froid dont la production de froid est assurée par deux tours aéroréfrigérantes fermées et des groupes froid eau-eau en décentralisé en sous-stations. Les TAR fonctionnent de manière alternée.
 - Fluide primaire (en amont du groupe froid)
 - Régime hors saison de chauffe : 35/25°C
 - Régime durant la saison de chauffe : 48/41°C
 - Fluide secondaire (en aval du groupe froid)
 - Aller : 15°C pour les conditions extérieures de base, soit +35°C
 - Retour : 21°C maximum.
- La présence d'une boucle d'eau tempérée permet la livraison d'eau chaude sanitaire à partir des pompes à chaleur installée en sous-stations.
- Coefficient de performance des installations :
 - Groupes froid = 4,31 (2020)
 - 20 kWh / MWh évacué (régime nominal)
 - 40 kWh / MWh évacué (régime en sous-charge)
 - PAC = 3,15
- Raisons du choix effectué, avantages/inconvénients
 - La boucle d'eau tempérée a été conçue pour permettre la récupération de chaleur basse température sur un data center (ECA).

MODÈLE ÉCONOMIQUE :

- Utilisation de fonds propres (35 M€) par Dalkia associés au fonds chaleur de l'Ademe d'un montant de 14 millions d'euros
- Coût: 1,0 M€ centrale (TAR) + 2,8 M€ réseau dont 20% avance remboursable ou aides diverses

TARIFICATION : PRINCIPES ET TARIFS

- F1₂₀₂₁ = 39,11 €/ MWh
- F2₂₀₂₁ = 43,53 €/kW
- TVA : 20%



MOTIVATION DE LA DÉCISION DE CONSTRUIRE UN RÉSEAU DE FROID

- Réseau intégré au réseau de chaleur Plaine Campus permettant de valoriser la chaleur fatale de l'UIOM.
- Valorisation de l'énergie fatale en provenance du datacenter de l'Espace Clément Ader grâce à la mise en œuvre d'une boucle d'eau tempérée.
- Répondre aux besoins de froid des bâtiments tertiaires tout en limitant les appels électriques sur la ZAC.
- Difficultés rencontrées :
 - Intégration des surfaces dédiées aux sous-stations au sein des bâtiments
 - Planification des raccordements des bâtiments

SOLUTIONS APPORTÉES À DES PROBLÈMES IMPRÉVUS

- Adaptation du tracé pour prendre en compte l'arrivée du métro
- Dimensionnement du réseau pour permettre d'accueillir les futurs bâtiments

RETOURS CLIENTS

- Tour aéroréfrigérantes
 - Suivi efficace de la présence de légionelloses

© Dalkia

