



IMAGINER & RÉALISER
L'IMMOBILIER D'ENTREPRISE

INRAE

SITE DE CROUEL

Labo génotypage et techno céréale
Modernisation de la production de
froid des laboratoires

5 Chemin de Beaulieu
63100 CLERMONT-FERRAND

ANALYSE FONCTIONNELLE EAU GLACEE

Clermont-Ferrand, le 27 Octobre 2025
Réf. : 2025-043

Maître d'Ouvrage :

INRAE
Site de Theix
63122 SAINT-GENES-CHAMPANELLE

Maître d'œuvre :

R3i
86 rue Pierre Estienne
63000 CLERMONT-FERRAND

86, rue Pierre Estienne
63000 CLERMONT-FERRAND
T. 04 73 37 60 64
F. 04 73 37 98 78
r3i63@r3i.fr
WWW.R3I.FR

SIRET 43005507900023
RCS Clermont-Ferrand B 430 055 079
Capital social 150.000,00 Euros

Table des matières

1. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION	3
1.1 SYNOPTIQUE INSTALLATION	3
1.2 APPAREILS	3
1.2.1 Production Eau glacée	3
1.3 COMPOSITION DE L'AUTOMATISME	3
1.3.1 Production Eau glacée	3
1.3.2 Remplissage Eau Froide Installation	4
2. COMPOSITION DE L'ARMOIRE ELECTRIQUE	4
2.1 GENERAL	4
2.2 PRODUCTION D'EAU GLACEE	4
2.2.1 Groupe d'eau glacée	4
2.2.2 « Circuit primaire »	4
2.2.3 Traçage électrique	5
2.2.4 « Circuit secondaire	5
3. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION	5
3.1 GENERAL	5
3.1.1 Bouton « TEST LAMPES »	5
3.1.2 Bouton coup de poing « ARRET D'URGENCE »	5
3.1.3 Etat sur coupure de courant	5
3.1.4 Commutateur 2 positions « ARRET – MARCHE SYSTEME »	5
4. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION	5
4.1 PRODUCTION D'EAU GLACEE	5
4.1.1 Groupe d'eau glacée	5
4.1.2 Circuit primaire	6
4.1.3 Circuit secondaire EG	6
4.1.5 Traçage électrique	6
5. DESCRIPTIF DES AUTOMATISMES	7
5.1 PRODUCTION D'EAU GLACEE	7
5.1.1 Général	7
5.1.2 Groupe d'eau glacée	7
5.1.3 Circuit primaire	7
5.1.4 Traçage électrique	7
5.1.5 Circuit secondaire	7
6. SIGNALISATION	9
7. REGULATION	10
7.1 PRODUCTION D'EAU GLAC	10
7.1.1 Groupe d'eau glacée	10
7.1.2 Traçage électrique	10
8. GTC	10
8.1 TABLEAU DE LA LISTE DES POINTS (AUTOMATE ET GTC)	10
8.2 PRECISIONS SUR POINTS A REMONTER ET LEUR GESTION	10
9. PRINCIPE FACE AVANT ARMOIRE	11

- Un pressostat Manque d'Eau, situé sur le circuit secondaire
- Une sonde de température (TT), située dans le ballon tampon
- Une sonde de température (TT), située sur le départ du circuit Eau glacée
- Un compteur d'énergie (QIT M01) avec son débitmètre (FT), sa sonde de température départ (TT) et sa sonde de température retour (TT), pour le circuit Eau glacée

1.3.2 Remplissage Eau Froide Installation

- Un compteur d'eau impulsif (FIT) Offset prévu pour mise à jour du comptage en cas de remplissage de l'installation lors d'une coupure électrique ou réseau de communication.

2. COMPOSITION DE L'ARMOIRE ELECTRIQUE

2.1 GENERAL

Un sectionneur général à commande latérale cadenassable

Un voyant blanc « SOUS-TENSION »

Un voyant rouge « DEFAULT MANQUE D'EAU PSL »

Une prise de courant 230 V, avec sa protection

Un éclairage intérieur avec son contact de porte

Un bouton poussoir « TEST LAMPES »

Un bouton coup de poing « ARRET D'URGENCE »

Un Commutateur 2 positions « ARRET – MARCHE SYSTEME »

2.2 PRODUCTION D'EAU GLACEE

2.2.1 Groupes d'eau glacée

- Un voyant vert « MARCHE Groupe Eau glacée 1 »
- Un voyant rouge « DEFAULT Groupe Eau glacée 1 » - Compteur Electrique en ModBus vers concentrateur dans l'armoire TGBT du bâtiment, pour le Groupe Eau glacée
- Un voyant vert « MARCHE Groupe Eau glacée 2 »
- Un voyant rouge « DEFAULT Groupe Eau glacée 2 » - Compteur Electrique en ModBus vers concentrateur dans l'armoire TGBT du bâtiment, pour le Groupe Eau glacée

2.2.2 « Circuit primaire »

Sans objet.

2.2.3 Traçage électrique

- Un voyant vert « MARCHE Traçage électrique »

- Un voyant rouge « DEFAULT Traçage électrique » - Un compteur électrique en ModBus vers concentrateur dans l'armoire TGBT du bâtiment pour le Traçage électrique

2.2.4 « Circuit secondaire »

Un commutateur 4 positions « ARRET – AUTO – POMPE 1 – POMPE 2 »

Un voyant vert « MARCHE POMPE », pour chaque moteur

Un voyant rouge « DEFAULT POMPE », pour chaque moteur

Un voyant rouge « DEFAULT MANQUE EAU PSL »

3. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

3.1 GENERAL

3.1.1 Bouton « TEST LAMPES »

Un bouton poussoir bleu « TEST LAMPES », sur la façade de l'armoire électrique, permet de voir le bon fonctionnement de tous les voyants.

3.1.2 Bouton coup de poing « ARRET D'URGENCE »

Un bouton coup de poing « ARRET D'URGENCE » permet d'arrêter le fonctionnement des alimentations électriques délivrées par l'armoire électrique.

3.1.3 Etat sur coupure de courant

Sur coupure de courant, l'installation s'arrête. Les moteurs s'arrêtent.

A la remise sous tension, tout est réinitialisé pour pouvoir redémarrer.

3.1.4 Commutateur 2 positions « ARRET – MARCHE SYSTEME »

Un commutateur 2 positions « ARRET – MARCHE SYSTEME » permet de mettre en fonctionnement le Groupe Eau glacée, les pompes du circuit primaire, le traçage électrique et les pompes du circuit secondaire quand celui-ci est sur « MARCHE SYSTEME ».

4. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

4.1 PRODUCTION D'EAU GLACEE

4.1.1 Groupe Eau glacée

Les Groupes Eau glacée fonctionneront en mode froid uniquement (blocage du Mode Chaud des Groupes Eau glacée, soit électriquement, soit sur leur automate respectif) pour assurer de l'eau à 7°C pour 40°C extérieur.

L'automate WAGO enverra un ordre de marche sur l'automate des Groupes Eau glacée, pour produire de l'eau glacée suivant la température extérieure. Ces consignes paramétrables seront à recopier sur les entrées correspondantes dans la régulation interne au Groupe Eau glacée afin d'éviter les discordances en cas de modification par panorama ou Webvisu. La température départ de référence sera prise dans le ballon primaire.

Le Groupe Eau glacée 1 se mettra en fonctionnement si le contrôleur de débit FSL est activé. Dans le cas contraire, le Groupe Eau glacée est à l'arrêt.

Le Groupe Eau glacée 2 se mettra en fonctionnement si le contrôleur de débit FSL est activé. Dans le cas contraire, le Groupe Eau glacée est à l'arrêt.

En cas de panne du Groupe Eau sélectionnée, une permutation automatique se produit pour permettre à l'autre Groupe Eau glacée de se mettre en service.

Si le Groupe Eau sélectionné n'arrive pas à fournir et que la température relevée par le sonde de température TT M02 (sonde située dans le ballon tampon) n'atteint pas la consigne calculée, avec temporisation, l'automate met en fonctionnement le deuxième Groupe Eau glacée.

Une permutation, sur le nombre d'heures, se fera entre les Groupes Eau glacée

4.1.2 Circuit primaire

Sans objet.

4.1.3 Circuit secondaire EG

Le réseau alimentant le circuit primaire est desservi par 2 pompes simples, misent en service en positionnant le commutateur 4 positions sur « AUTO » ou en manuel en positionnant le commutateur sur « POMPE 1 », pour la pompe 1, ou « POMPE 2 », pour la pompe 2

La pompe sélectionnée fonctionne en permanence.

Une permutation cyclique se fera entre les pompes, toutes les 2 semaines, si le commutateur 4 position « AUTO – ARRET – POMPE 1- POMPE 2 » est sur « AUTO ».

En cas de panne de la pompe sélectionnée, une permutation automatique se produit pour permettre à la deuxième pompe de se mettre en service si le commutateur 4 positions est sur « AUTO ».

Si il n'y a pas de besoin EG sur le réseau (% ouverture Vannes EG), pendant un nombre d'heures en continu (nombre d'heures paramétrable sur l'automate), les pompes s'arrêtent.

Que le commutateur 4 positions « ARRET – AUTO – POMPE 1 – POMPE 2 » soit sur n'importe quelles positions, sauf « ARRET », les pompes fonctionneront que si le pressostat Manque d'Eau « PSL » est activé.

4.1.5 TRACAGE ELECTRIQUE

Le traçage électrique permet de réchauffer l'eau lorsque la température extérieure passe sous les +2°C (Valeur modifiable sur l'automate), en tenant compte de la température relevée par la sonde TT.

Il se mettra en fonctionnement que si le contrôleur de débit FSL est activé. Dans le cas contraire, on interdit le fonctionnement du traçage électrique.

De plus, le traçage électrique possède son propre thermostat de température de sécurité. Si celui-ci se déclenche, le traçage électrique est mise à l'arrêt instantanément.

L'ordre de marche déclenchera le fonctionnement du traçage électrique suivant descriptif du paragraphe 7.1.2.

5. DESCRIPTIF DES AUTOMATISMES

5.1 PRODUCTION D'EAU GLACEE

5.1.1 Général

Un bouton coup de poing « ARRET D'URGENCE » arrête toute l'installation.

5.1.2 Groupe Eau glacée

- Autorisation de fonctionnement du Groupe Eau glacée 1 si :

Commutateur 2 positions « ARRET – MARCHE SYSTEME » sur « MARCHE SYSTEME »

Et ordre de marche donné par l'automate WAGO

Et absence de DEF AUT Groupe EG n°2

Et présence de circulation d'eau, relevée par le contrôleur de débit FSL M01

Et absence de défaut « MANQUE EAU » relevé par le pressostat PSL M01

- Autorisation de fonctionnement de la Groupe Eau glacée 2 si :

Commutateur 2 positions « ARRET – MARCHE SYSTEME » sur « MARCHE SYSTEME »

Et ordre de marche donné par l'automate WAGO

Et absence de DEF AUT Groupe Eau glacée 2

Et présence de circulation d'eau, relevée par le contrôleur de débit FSL

Et absence de défaut « MANQUE EAU » relevé par le pressostat PSL

5.1.3 Circuit primaire

Sans objet.

5.1.4 Traçage électrique

Autorisation de fonctionnement du Traçage électrique si :

Commutateur 2 positions « ARRET – MARCHE SYSTEME » sur « MARCHE SYSTEME »

Et ordre de marche donné par l'automate WAGO

Et absence de « DEF AUT Traçage électrique »

Et présence de circulation d'eau, relevée par le contrôleur de débit FSL M03

Et absence de « DEF AUT » thermostat sécurité haute, présent sur le Traçage électrique.

5.1.5 Circuit secondaire EG

- Autorisation de fonctionnement de la pompe si :

Commutateur 2 positions « ARRET – MARCHE SYSTEME » sur « MARCHE SYSTEME »

Et commutateur 4 positions « ARRET – AUTO – POMPE 1 – POMPE 2 » sur « AUTO »

Et ordre donné par l'automate

Et absence de défaut POMPE

Et absence de défaut « MANQUE EAU »

Ou priorité POMPE

Et présence de « DEFAULT POMPE »

Et absence de « DEFAULT POMPE »

Et absence de défaut « MANQUE EAU

- Autorisation de fonctionnement de la pompe si :

Commutateur 2 positions « ARRET – MARCHE SYSTEME » sur « MARCHE SYSTEME »

Et commutateur 4 positions « ARRET – AUTO – POMPE 1 – POMPE 2 » sur « AUTO »

Et ordre donné par l'automate

Et absence de défaut POMPE

Et absence de défaut « MANQUE EAU

Ou priorité POMPE

Et présence de « DEFAULT POMPE »

Et absence de « DEFAULT POMPE »

Et absence de défaut « MANQUE EAU »

5.1.5.1 Mode manuel

- Autorisation de fonctionnement de la pompe si :

Commutateur 4 positions « ARRET – AUTO – POMPE 1 – POMPE 2 » sur « POMPE 1 »

Et absence de « DEFAULT POMPE »

Et absence de « DEFAULT MANQUE D'EAU »

- Autorisation de fonctionnement de la pompe si :

Commutateur 4 positions « ARRET – AUTO – POMPE 1 – POMPE 2 » sur « POMPE 2 »

Et absence de « DEFAULT POMPE »

Et absence de « DEFAULT MANQUE D'EAU »

6. SIGNALISATION

VOYANT BLANC SOUS-TENSION

Un voyant blanc indique que l'armoire est sous tension.

VOYANT VERT « MARCHE » (pour chaque appareil)

A chaque appareil correspond un voyant vert indiquant le bon fonctionnement de celui-ci.

VOYANT ROUGE « DEFAULT » (pour chaque appareil)

A chaque appareil correspond un voyant rouge indiquant un défaut de fonctionnement de celui-ci, qui apparaît sur le déclenchement, soit de son disjoncteur magnétothermique, soit de son ipsotherme de protection.

VOYANT ROUGE « MANQUE D'EAU »

Au pressostat manque eau correspond un voyant rouge indiquant que la pression du réseau est inférieure à la valeur réglée.

7. REGULATION

7.1 PRODUCTION D'EAU GLACEE

7.1.1 Groupe Eau glacée

Le régulateur WAGO maintient une température de départ fixe en fonction de la température extérieure.

Si le Groupe Eau glacée sélectionné n'arrive pas à fournir et que la température relevée par la sonde de température TT n'atteint pas la consigne calculée, avec temporisation, l'automate met en fonctionnement le deuxième Groupe Eau glacée.

7.1.2 Traçage électrique

Conditions de mise en fonctionnement et arrêt du Traçage électrique il faut que : Condition n°1 : Température Ext $< +2^{\circ}\text{C}$

Lorsque le réchauffeur est à l'arrêt

Si conditions 1 vrai
Mise en fonctionnement du Traçage électrique avec information simple de fonctionnement sur GTC (Infos remontées sur WEBVISU + PANORAMA)

8. GTC

8.1 TABLEAU DE LA LISTE DES POINTS (AUTOMATE ET GTC en pièce jointe)

8.2 PRECISIONS SUR POINTS A REMONTER ET LEUR GESTION

Concernant la com Modbus :

L'ensemble des valeurs des groupes eau glacée et du compteur d'énergie thermique seront remontées sur l'automate en Modbus. Ces valeurs seront à afficher sur le web visu de la chaufferie.

L'intégralité des points prévus pour le WEBVISU seront à remonter de façon exhaustive sur la supervision par liaison IP.

Pour le nombre de variable concernant les groupes eau glacée, il faut a minima :

- les nombres d'heures de fonctionnement de chaque équipement des groupes eau glacée.
- l'état de fonctionnement des équipements.
- les valeurs de température.

Pour les valeurs de paramétrage seront à proposer sous forme de liste de point soumise au client pour validation.

L'index du compteur d'eau froide de remplissage sera remonté en impulsionnel. Un offset sera prévu pour la mise à jour de l'index en cas de soutirage pendant une coupure d'électricité ou de communication.

Les comptages électriques remonteront directement depuis le concentrateur vers la baie informatique en IP. L'index de ces compteurs sera à récupérer par le client (Page spécifique à créer).

Liste des points ci-avant sera à compléter suivant analyse fonctionnelle et à soumettre au client indépendamment pour validation.

9. PRINCIPE FACE AVANT ARMOIRE

Sous Tension (Marche)

Manque Eau PSL (Défaut)

Traçage électrique (Marche/ Défaut)

Groupe Eau glacée n°1 (Marche/ Défaut)

Groupe Eau glacée n°2 (Marche/ Défaut)

Pompes (Auto/Arrêt)

Pompe n°1 Circuit EG (Marche/ Défaut)

Pompe n°2 Circuit EG (Marche/ Défaut)

Commande système (Arrêt/Marche)

Test Lampes

Arrêt prioritaire