

Refroidisseur de lait / cuve réfrigérée

Manuel V2 — Niveau Technicien

AUTOFORMATION GRATUITE · DÉTAILS · EXERCICES · CORRIGÉS · PDF

Version de travail du 5 octobre 2026 — NON VALIDÉ MÉTIER

Ce manuel enseigne une démarche sûre et documentée. Il n'autorise ni mesure sous tension improvisée, ni shunt, ni alimentation directe, ni accès à l'agitateur en mouvement, ni entrée dans la cuve, ni dosage ou décision sanitaire improvisés, ni ouverture non autorisée du circuit frigorifique. Toute valeur dépendante du matériel vient de la documentation du modèle exact et du protocole du site.

Sommaire

1. Mission, causalité et preuve
2. Analyse des risques, consignation et lait
3. Variantes, plaque et documentation
4. Architecture frigorifique et échange
5. Commande, sondes, agitation et protections
6. Produit, lavage et frontières sanitaires
7. Séquence et états observables
8. Métrologie et qualité de preuve
9. Intermittence et preuve avant remplacement
- P1 — Le lait ne refroidit pas ou refroidit trop lentement
- P2 — La température varie selon la zone ou reste stratifiée
- P3 — Le refroidissement ne démarre pas, s'arrête ou cycle anormalement
- P4 — L'agitateur ne tourne pas, tourne mal ou devient bruyant
- P5 — Le lavage est incomplet ou des résidus, odeurs ou mousses persistent
- P6 — Une fuite d'eau, de lait ou de solution de lavage apparaît
- P7 — Du givre, de la condensation ou un rejet de chaleur anormal apparaît
- P8 — Une alarme, un relevé ou un défaut intermittent perturbe la traçabilité
18. Entretien contrôlé et remise en service
19. Arbre de décision transversal
20. Dossiers de synthèse et exercices de causalité
21. Évaluation finale /32 et corrigé
22. Glossaire, sources et contrôle final Technicien

> Statut éditorial : NON VALIDÉ MÉTIER — hors ligne — non publiable. Cette source prépare une autoformation gratuite avec exercices, corrigés et futur PDF gratuit, sans achat ni compte. Le manuel, le protocole sanitaire et les exigences locales du site priment.

1. Mission, causalité et preuve

Le Technicien reconstitue l'architecture réelle, formalise le normal attendu, hiérarchise des causes concurrentes et choisit un contrôle discriminant. Il documente l'incertitude et ne remplace jamais sur un symptôme seul.

La plaque, le manuel et le protocole du site priment. Toute température, pression, résistance, intensité, temporisation, consigne, dosage ou durée dépend du modèle et de l'état observé. Le cours et son futur manuel restent gratuits sans achat ni compte.

2. Analyse des risques, consignation et lait

Identifier énergie, fluide, pression, agitateur, masse des trappes, surfaces, eau, produits de lavage et lait avant l'intervention. Organiser séparation, condamnation, vérification et protection selon l'habilitation.

Aucune mesure sous tension improvisée, aucun shunt, aucune alimentation directe, aucun réarmement répété, aucun accès à l'agitateur en mouvement, aucune entrée dans la cuve et aucune ouverture du circuit frigorifique hors personnel, procédure et outillage autorisés.

Les produits, concentrations, températures et durées de lavage proviennent exclusivement du manuel, de la fiche du produit et du protocole sanitaire du site. La réception technique ne décide pas seule de la conformité sanitaire ni de la remise du lait en exploitation.

3. Variantes, plaque et documentation

Distinguer cuve ouverte ou fermée, horizontale ou verticale, détente directe ou circulation secondaire, groupe intégré ou séparé, condenseur air ou eau, un ou plusieurs circuits, agitation, lavage manuel ou CIP, commande locale ou supervision.

Photographier les repères autorisés et vérifier les références. Une procédure valable sur une famille ou un produit ne s'applique pas automatiquement à une autre.

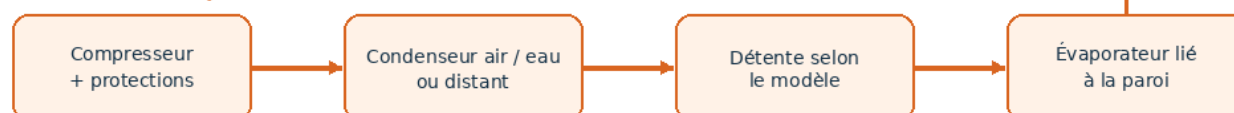
4. Architecture frigorifique et échange

Architecture d'un refroidisseur de lait / cuve réfrigérée

CHEMIN DU PRODUIT



ÉCHANGE THERMIQUE



COMMANDE, LAVAGE ET PREUVES

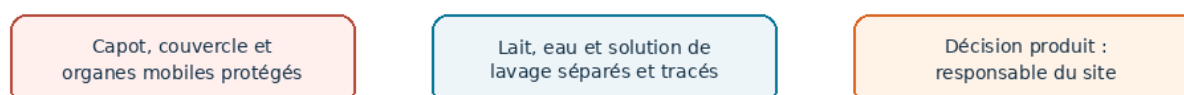
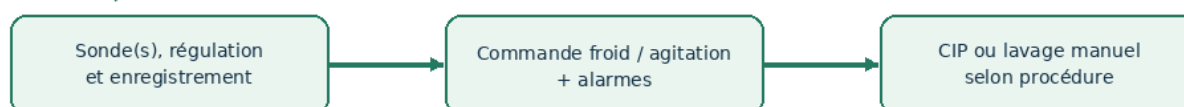


Schéma fonctionnel : ni câblage, ni entrée dans la cuve, ni ouverture du circuit. Confirmer l'architecture sur la notice exacte.

Distinguer produit, homogénéisation, froid, commande, lavage et responsabilité sanitaire avant de diagnostiquer.

Le compresseur, le condenseur, l'organe de détente et la surface évaporatrice forment un circuit fermé. La paroi et l'agitation assurent l'échange avec le lait ; l'isolation limite les apports.

Avant toute hypothèse de circuit, démontrer charge, agitation, sonde, demande, rejet de chaleur, mode et séquence. Toute ouverture du circuit reste strictement réservée.

5. Commande, sondes, agitation et protections

Tracer alimentation, mode, présence ou estimation de charge, agitation, demande de froid, sorties, arrêt, alarme, vidange et lavage. Une sonde décrit son point, pas toute la cuve.

Conserver codes et historique avant acquittement. Privilégier les contrôles hors tension. Toute mesure dynamique doit être prévue, justifiée, réalisée par une personne habilitée et encadrée.

6. Produit, lavage et frontières sanitaires

Interfaces produit, froid, agitation et lavage

PRODUIT ET HOMOGENÉISATION



CHALEUR EXTRAITE ET REJETÉE



LAVAGE / CIP — FLUX DISTINCT



Ne jamais confondre défaut thermique, défaut de brassage, défaut de lavage et décision sanitaire

Température, durée, concentration, débit et fréquence viennent du modèle, du protocole du site et des exigences applicables.

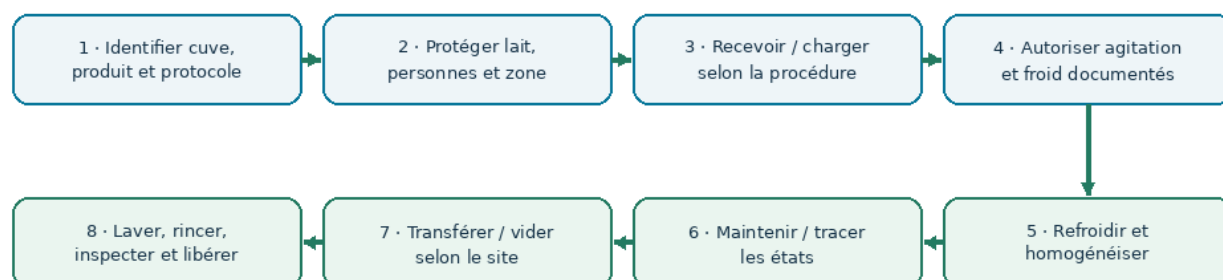
Relier produit, brassage, échange thermique et nettoyage sans confondre défaut technique et décision sanitaire.

Cartographier arrivée de lait, volume utile, agitation, surface d'échange, sonde, sortie, lavage, produits, eau, retours et évacuation. Associer chaque fuite ou résidu à une phase avant de généraliser.

Quantifier les faits sans seuil universel : phase, charge, point, instrument, tendance, durée et incertitude. La réception technique et la décision sanitaire restent séparées.

7. Séquence et états observables

Séquence normale : chercher la première étape absente



Lecture du défaut

- ❶ Pas de départ : séparer ordre, protection, phase, alimentation autorisée et temporisation.
- ❷ Refroidissement lent : comparer charge, brassage, échange, rejet de chaleur et durée documentée.
- ❸ Écart entre zones : vérifier d'abord agitation, point de mesure, volume et conditions d'observation.
- ❹ Lavage incomplet ou fuite : protéger le produit ; ne pas improviser dosage, réparation ou libération.

L'ordre exact dépend du modèle et du protocole. Une étape absente n'autorise ni shunt, ni accès en mouvement, ni valeur inventée.

Chercher la première étape absente et conserver l'ordre documenté du modèle et du protocole du site.

Décrire autorisation, remplissage, agitation, demande de froid, maintien, arrêt, vidange, lavage, rinçage et enregistrement selon le modèle. Associer chaque transition à un état observable sûr.

La première transition absente guide le contrôle. Une séquence complète sans résultat oriente vers mesure, mélange ou échange ; une séquence interrompue oriente vers commande ou protection.

8. Métrologie et qualité de preuve

Carte d'observation et de métrologie

ÉLÈVE — observations externes

- Plaque, type de cuve et configuration
- Phase affichée, alarmes et historique visible
- Volume, moment, conditions et point de relevé
- Bruit d'agitation observé sans accès
- Fuite, condensation, givre et rejet de chaleur
- État extérieur avant / après lavage

TECHNICIEN — contrôles documentés

- Schéma, journal et séquence exacte
- Points de mesure et instruments adaptés
- Commande d'agitation et régulation documentées
- Échange frigorifique sans ouvrir le circuit
- Mesures autorisées avec incertitude
- Comparaison avant / après et répétabilité

Chaque relevé = point + unité + instrument + heure + phase + volume / charge + référence

Sans document, habilitation, accès sûr ou autorisation : arrêter, protéger le lait selon le site et transmettre.

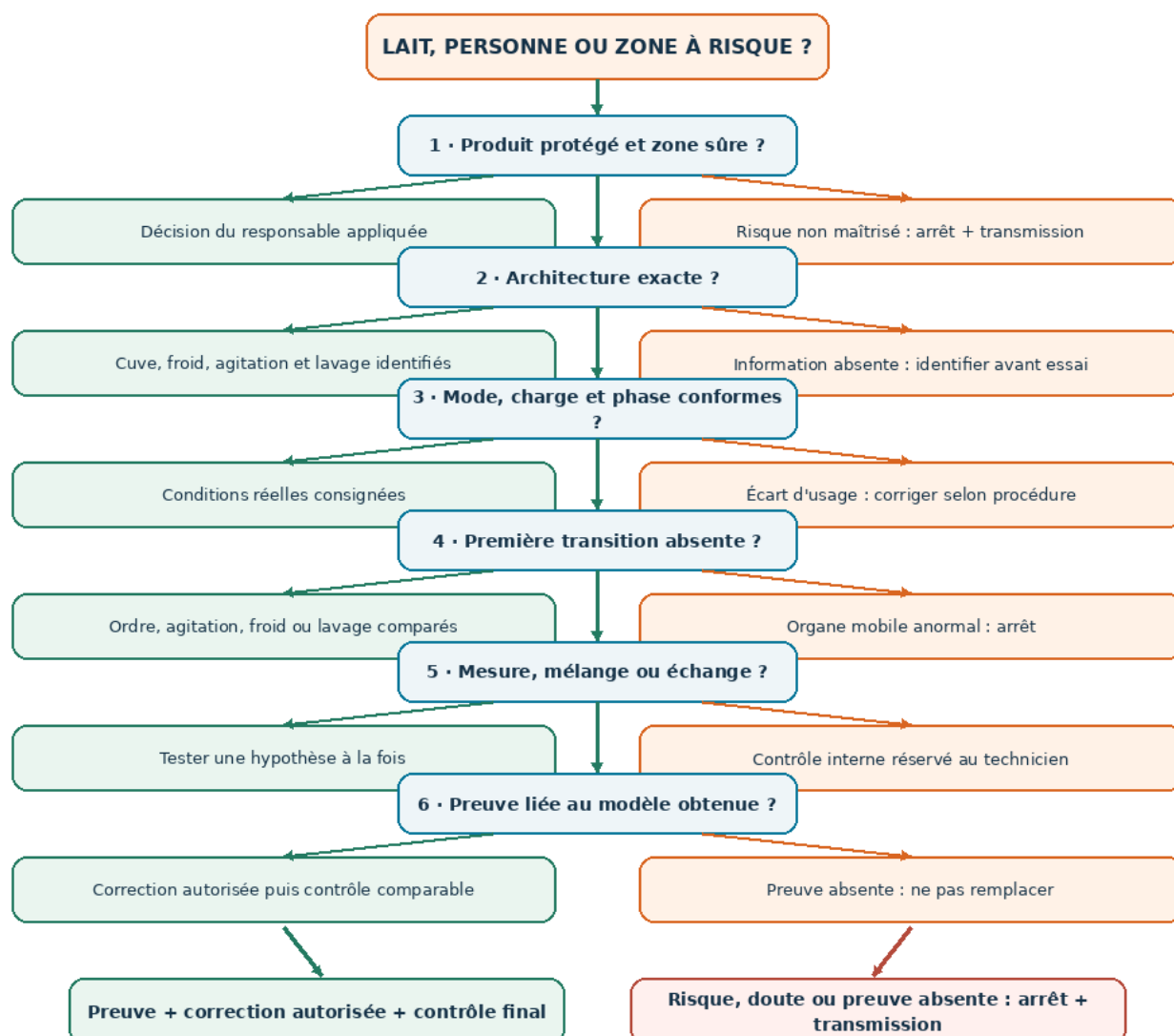
Associer chaque relevé au point, à l'instrument, à la phase, au volume, à l'heure et à la référence documentaire.

Pour chaque relevé : point, grandeur, instrument, unité, phase, charge, ambiance, heure, référence et incertitude. Vérifier l'instrument et la méthode avant d'interpréter.

Une mesure isolée ne suffit pas. Chercher répétabilité entre phases comparables et cohérence avec agitation, demande, rejet de chaleur et alarmes. Les grandeurs internes ne sont envisagées que si procédure et habilitation les autorisent.

9. Intermittence et preuve avant remplacement

Arbre de décision : protéger, identifier, prouver



Protéger le lait, identifier la configuration, isoler une hypothèse et obtenir une preuve avant correction ou remplacement.

Construire une chronologie commune : arrivée, volume, agitation, demande, sorties, tendance, arrêt, lavage, alarme, fuite, bruit et ambiance. Ne pas effacer l'historique avant capture.

Changer une seule variable autorisée à la fois. La preuve comprend défaut confirmé, normal documenté, causes concurrentes, contrôle discriminant, résultat interprété, correction et réception. Sans preuve, consigner une réserve.

P1 — Le lait ne refroidit pas ou refroidit trop lentement

Symptôme

Après remplissage, la baisse observée est absente ou plus lente que dans une collecte réellement comparable, ou une alarme de refroidissement apparaît.

Fonctionnement normal attendu

La commande autorise agitation et froid selon le modèle ; le lait échange avec la surface réfrigérée et le relevé documenté évolue suivant la charge, le temps et le protocole du site.

Causes concurrentes

Charge ou arrivée de lait différente, mélange insuffisant, consigne ou mode incorrect, porte ou trappe, sonde, échange encrassé, condenseur obstrué, ambiance, ventilateur, commande, compresseur ou circuit.

Outils et documents

Plaque, manuel exact, heure et volume documentés, relevé du contrôleur, thermomètre autorisé vérifié, état de l'agitateur, ventilation, alarmes, historique et fiche de collecte.

Sécurité et limites

Ne pas conclure à un manque de fluide sur la seule lenteur, ne pas ouvrir le circuit, retirer un panneau en marche ou déclarer le lait conforme. Protéger le produit et transmettre tout doute sanitaire.

Ordre des contrôles

Identifier modèle et charge, sécuriser le lait, vérifier mode, chronologie, agitation et dégagements, comparer plusieurs points autorisés, puis séparer mesure, échange, commande et production de froid.

Résultats et interprétation si/alors

Si une condition externe prouvée explique l'écart et que la tendance redevient conforme au manuel, confirmer sur une phase comparable ; sinon conserver au moins deux branches avant toute pièce.

Correction autorisée

Rétablir seulement mode, fermeture, dégagement ou nettoyage accessible prévus ; sonde, agitateur, commande, ventilateur, compresseur et circuit demandent preuve et procédure.

Contrôle final

Reprendre une observation documentée, confirmer agitation, tendance stable, absence d'alarme, fuite et échauffement, puis laisser au responsable qualité la décision sur le lait.

Arrêt et transmission

Maintenir hors service pour lait non protégé, odeur, câble dégradé, protection, fuite, bruit bloqué, surchauffe, fluide inconnu ou besoin d'accès interne.

Guidage Technicien

Comparer charge et tendances dans des phases équivalentes, puis prouver si la perte vient de la mesure, du mélange, de l'échange, de la commande ou du froid.

Dossier corrigé P1

Le constat décrit le fait sans nommer de pièce. Le normal vient du manuel exact et du protocole du site. Deux causes restent ouvertes jusqu'au contrôle discriminant. La correction reste dans le périmètre autorisé ; la réception répète le résultat dans une phase comparable et consigne l'arrêt si la preuve manque.

P2 — La température varie selon la zone ou reste stratifiée

Symptôme

Des relevés autorisés diffèrent selon le point, la surface ou le fond, ou l’affichage ne représente pas le comportement observé après remplissage.

Fonctionnement normal attendu

L’agitation prévue homogénéise le produit sans mousse ni échauffement anormal ; la sonde et les points de contrôle sont interprétés selon leur emplacement et la phase.

Causes concurrentes

Agitation arrêtée ou intermittente, niveau trop faible pour la configuration, pale ou entraînement, sonde mal placée, méthode de mesure, remplissage récent, isolation, surface d’échange ou commande.

Outils et documents

Plan de cuve, manuel, emplacement des sondes, relevés horodatés, instrument autorisé vérifié, observation extérieure de l’agitation, volume, phase et historique.

Sécurité et limites

Ne pas ouvrir une trappe ni approcher une pale en mouvement, ne pas entrer dans la cuve et ne pas inventer une moyenne. Toute mesure en contact suit le protocole d’hygiène.

Ordre des contrôles

Confirmer point et instrument, documenter niveau et phase, observer l’agitation de l’extérieur, répéter les points autorisés, puis séparer mélange, mesure, échange et isolation.

Résultats et interprétation si/alors

Si l’écart suit l’arrêt ou l’intermittence de l’agitation, cette corrélation oriente sans prouver la pièce ; s’il suit le point de mesure, contrôler méthode et implantation avant le froid.

Correction autorisée

Corriger seulement méthode, mode ou fermeture autorisés ; sonde, accouplement, moteur, pale et commande exigent arrêt sûr, preuve et procédure constructeur.

Contrôle final

Vérifier plusieurs relevés comparables, agitation stable, absence de bruit, fuite et mousse anormale, avec décision sanitaire indépendante.

Arrêt et transmission

Arrêter pour accès nécessaire à la cuve, agitateur instable, protection absente, corps étranger, produit douteux ou mesure non autorisée.

Guidage Technicien

Quantifier l’écart et son incertitude, démontrer répétabilité et distinguer stratification réelle, mesure et défaut d’agitation.

Dossier corrigé P2

Le constat décrit le fait sans nommer de pièce. Le normal vient du manuel exact et du protocole du site. Deux causes restent ouvertes jusqu’au contrôle discriminant. La correction reste dans le périmètre autorisé ; la réception répète le résultat dans une phase comparable et consigne l’arrêt si la preuve manque.

P3 — Le refroidissement ne démarre pas, s'arrête ou cycle anormalement

Symptôme

La demande est présente mais le froid ne part pas, s'arrête tôt, redémarre souvent, reste verrouillé ou déclenche une alarme.

Fonctionnement normal attendu

Le contrôleur autorise le froid lorsque les conditions du modèle sont satisfaites, respecte ses temporisations et protections, puis arrête selon la logique documentée.

Causes concurrentes

Mode lavage, consigne, verrouillage, alimentation, protection, temporisation, niveau ou condition de cuve, sonde, commande, ventilateur, pressostat, compresseur ou circuit.

Outils et documents

Manuel, schéma fonctionnel, états et codes non effacés, chronologie demande-action-résultat, historique, plaque et contrôles hors énergie autorisés.

Sécurité et limites

Ne pas shunter une protection, forcer un contacteur, alimenter directement un organe ou multiplier les réarmements. Les contrôles dynamiques restent réservés et encadrés.

Ordre des contrôles

Capturer le code, confirmer mode et conditions d'autorisation, attendre la temporisation prévue, tracer demande et sorties observables, puis séparer alimentation, protection, commande et circuit.

Résultats et interprétation si/alors

Si une condition externe documentée bloque l'autorisation, la corriger puis confirmer ; si la demande existe sans action, localiser l'étage absent sans déclarer la pièce coupable.

Correction autorisée

Rétablir uniquement mode, fermeture ou condition externe autorisée ; protection, capteur, relais, moteur, compresseur et câblage exigent habilitation et preuve.

Contrôle final

Observer un cycle suffisamment long pour couvrir le défaut, vérifier absence d'alarme, échauffement et redémarrage court, puis consigner la réception.

Arrêt et transmission

Maintenir à l'arrêt pour protection récurrente, odeur, bruit brutal, câble dégradé, fuite, surchauffe ou code de sécurité inexplicé.

Guidage Technicien

Construire une chronologie de commande et distinguer cause, protection et conséquence avant remplacement.

Dossier corrigé P3

Le constat décrit le fait sans nommer de pièce. Le normal vient du manuel exact et du protocole du site. Deux causes restent ouvertes jusqu'au contrôle discriminant. La correction reste dans le périmètre autorisé ; la réception répète le résultat dans une phase comparable et consigne l'arrêt si la preuve manque.

P4 — L'agitateur ne tourne pas, tourne mal ou devient bruyant

Symptôme

L'agitation est absente, irrégulière, lente selon l'observation permise, accompagnée d'un claquement, d'une vibration ou d'une alarme.

Fonctionnement normal attendu

L'agitateur fonctionne uniquement dans les phases prévues, sans contact, fuite, vibration excessive ni mousse anormale, et homogénéise le produit selon le modèle.

Causes concurrentes

Mode, niveau, autorisation, protection, fixation, accouplement, réducteur, moteur, pale, corps étranger, commande, alimentation ou charge mécanique.

Outils et documents

Manuel, phase, chronologie, observation extérieure, enregistrement autorisé, état hors énergie des fixations accessibles, historique et codes.

Sécurité et limites

Ne jamais ouvrir la cuve, retenir une pale, introduire un outil, approcher un entraînement en marche ou neutraliser un interverrouillage. Un bruit brutal impose l'arrêt.

Ordre des contrôles

Protéger le produit, noter phase et code, arrêter si bruit brutal, confirmer autorisation, observer de l'extérieur, puis inspecter hors énergie uniquement le périmètre déclaré accessible.

Résultats et interprétation si/alors

Si le défaut suit une phase ou une charge précise, exploiter cette corrélation ; si le moteur est demandé sans mouvement prouvé, séparer commande, transmission et blocage mécanique.

Correction autorisée

Replacer seulement capot ou fixation accessible selon la notice ; accouplement, motoréducteur, pale, roulement et câblage nécessitent procédure et preuve.

Contrôle final

Rejouer les phases pertinentes, vérifier stabilité, absence de contact, fuite et alarme, homogénéité documentée et réserve si l'intermittence n'est pas couverte.

Arrêt et transmission

Maintenir hors service pour choc, frottement, déplacement, protection absente, corps étranger, échauffement ou besoin d'accès interne.

Guidage Technicien

Corréler phase, charge, commande, vibration et état hors énergie pour prouver la branche mécanique ou électrique.

Dossier corrigé P4

Le constat décrit le fait sans nommer de pièce. Le normal vient du manuel exact et du protocole du site. Deux causes restent ouvertes jusqu'au contrôle discriminant. La correction reste dans le périmètre autorisé ; la réception répète le résultat dans une phase comparable et consigne l'arrêt si la preuve manque.

P5 — Le lavage est incomplet ou des résidus, odeurs ou mousses persistent

Symptôme

Après le cycle prévu, une surface accessible présente dépôt, film, odeur, mousse persistante, retour sale ou trace inhabituelle.

Fonctionnement normal attendu

Le programme documenté enchaîne remplissage, circulation, produits autorisés, vidange et rinçage selon la cuve et le protocole ; le responsable qualité accepte le résultat.

Causes concurrentes

Programme incorrect, eau, produit ou dosage documenté, crêpine, buse, boule de lavage, pompe, vanne, drain, température réelle, durée, mousse, joint ou surface dégradée.

Outils et documents

Manuel, protocole sanitaire, fiches des produits, historique de cycle, observation des retours autorisés, traçabilité eau-produit-phase et inspection éclairée hors énergie.

Sécurité et limites

Ne pas mélanger des produits, inventer concentration ou durée, entrer dans la cuve, lancer une pompe à sec ou goûter le lait. Porter les protections prévues par les fiches.

Ordre des contrôles

Isoler le produit, identifier programme et produits, comparer les phases enregistrées, vérifier eau, vidange et éléments accessibles, puis séparer distribution, chimie, température et action mécanique.

Résultats et interprétation si/alors

Si une phase absente explique le résidu, corriger la cause autorisée puis refaire le cycle approuvé ; si la cause ou la contamination reste inconnue, maintenir l'isolement.

Correction autorisée

Nettoyer seulement les éléments déclarés accessibles et rétablir eau, filtre ou drain selon la notice ; dosage, pompe, vanne, buse et programme exigent autorisation et preuve.

Contrôle final

Contrôler le cycle complet, rinçage, absence de résidu visible ou odeur inhabituelle et traçabilité, sans confondre réception technique et libération sanitaire.

Arrêt et transmission

Arrêter pour produit inconnu, mélange, projection, fuite chimique, résidu persistant, surface endommagée ou protocole absent.

Guidage Technicien

Tracer chaque phase du CIP, distinguer chimie, hydraulique, température et mécanique, et laisser la validation sanitaire au responsable désigné.

Dossier corrigé P5

Le constat décrit le fait sans nommer de pièce. Le normal vient du manuel exact et du protocole du site. Deux causes restent ouvertes jusqu'au contrôle discriminant. La correction reste dans le périmètre autorisé ; la réception répète le résultat dans une phase comparable et consigne l'arrêt si la preuve manque.

P6 — Une fuite d'eau, de lait ou de solution de lavage apparaît

Symptôme

Un liquide apparaît sous la cuve, près d'une vanne, d'un joint, d'un raccord, du groupe ou pendant une phase précise de remplissage, refroidissement, vidange ou lavage.

Fonctionnement normal attendu

Les circuits produit, eau, lavage, condensats et évacuation restent séparés, étanches et dirigés vers leurs destinations prévues pendant chaque phase.

Causes concurrentes

Vanne de sortie, joint, raccord, flexible, trop-plein, drain, pompe, électrovanne, condensation, fissure, niveau, projection de lavage ou retour d'évacuation.

Outils et documents

Lampe, surfaces sèches, balisage, phase et heure, couleur ou origine sans contact, schéma hydraulique, historique, photos et inspection hors énergie autorisée.

Sécurité et limites

Ne pas ouvrir un raccord sous pression, resserrer au hasard, toucher un liquide inconnu ou laisser une fuite atteindre l'électricité. Isoler immédiatement le produit concerné.

Ordre des contrôles

Sécuriser personnes et produit, arrêter la phase si nécessaire, sécher extérieurement, remonter au premier point humide, relier à la phase puis séparer produit, eau, lavage, condensation et évacuation.

Résultats et interprétation si/alors

Si le premier point humide et la phase identifient une interface externe, corriger selon la notice ; si l'origine reste interne ou touche le lait, maintenir l'arrêt et la transmission.

Correction autorisée

Replacer uniquement drain, capot ou raccord accessible explicitement autorisé ; vanne produit, joint sanitaire, pompe, cuve et soudure demandent pièce, méthode et réception adaptées.

Contrôle final

Rejouer la phase sans produit si la procédure l'autorise, vérifier surfaces sèches, évacuation correcte et absence de retour, puis documenter la décision qualité séparée.

Arrêt et transmission

Maintenir hors service pour fuite vers l'électricité, produit contaminé, fissure, solution inconnue, fuite interne ou besoin de mise en pression improvisée.

Guidage Technicien

Établir la frontière et la pression de phase, prouver l'interface défaillante et réceptionner l'étanchéité sans déclarer le lait conforme.

Dossier corrigé P6

Le constat décrit le fait sans nommer de pièce. Le normal vient du manuel exact et du protocole du site. Deux causes restent ouvertes jusqu'au contrôle discriminant. La correction reste dans le périmètre autorisé ; la réception répète le résultat dans une phase comparable et consigne l'arrêt si la preuve manque.

P7 — Du givre, de la condensation ou un rejet de chaleur anormal apparaît

Symptôme

Du givre ou de la glace apparaît hors zone prévue, de l'eau condense sur une surface, le local chauffe davantage ou le groupe rejette mal la chaleur.

Fonctionnement normal attendu

L'isolation limite les apports, l'eau de condensation suit son chemin et le condenseur rejette la chaleur avec les dégagements et débits prévus par le modèle.

Causes concurrentes

Ambiance humide, couvercle ou trappe, isolation, drain, surface froide, condenseur sale, filtre, air recyclé, ventilateur, échangeur à eau, charge, commande ou circuit.

Outils et documents

Manuel, photos horodatées, ambiance, phase, état des fermetures, trajet des condensats, dégagements, condenseur accessible, alarmes et historique.

Sécurité et limites

Ne pas casser le givre, chauffer par flamme, arroser le condenseur, retirer une grille en marche ou ouvrir le circuit. Une flaque proche de l'électricité impose l'arrêt.

Ordre des contrôles

Sécuriser la zone, localiser l'apparition, confirmer fermeture et phase, vérifier dégagement et évacuation accessibles, puis séparer humidité, isolation, rejet de chaleur et circuit.

Résultats et interprétation si/alors

Si le phénomène disparaît après correction externe prouvée, confirmer dans des conditions comparables ; s'il progresse ou revient, conserver la branche isolation ou froid ouverte.

Correction autorisée

Corriger fermeture, dégagement, filtre, nettoyage ou drain accessibles selon la notice ; isolation, ventilateur, échangeur, vanne et circuit exigent preuve et personnel autorisé.

Contrôle final

Observer une période suffisante, vérifier absence de nouvelle glace hors zone, évacuation, rejet de chaleur, bruit et alarme, avec réserve si les conditions ont changé.

Arrêt et transmission

Arrêter pour eau vers l'électricité, glace proche d'une pièce mobile, ventilateur bloqué, surchauffe, fuite de fluide ou besoin d'ouverture du circuit.

Guidage Technicien

Relier humidité, fermeture, isolation et rejet thermique aux phases avant de suspecter la charge frigorifique.

Dossier corrigé P7

Le constat décrit le fait sans nommer de pièce. Le normal vient du manuel exact et du protocole du site. Deux causes restent ouvertes jusqu'au contrôle discriminant. La correction reste dans le périmètre autorisé ; la réception répète le résultat dans une phase comparable et consigne l'arrêt si la preuve manque.

P8 — Une alarme, un relevé ou un défaut intermittent perturbe la traçabilité

Symptôme

Une alarme apparaît puis disparaît, l'enregistrement présente une rupture, un affichage saute ou le défaut survient seulement après une phase, une charge ou une ambiance précise.

Fonctionnement normal attendu

Le contrôleur enregistre les grandeurs et événements prévus, conserve les alarmes utiles et commande les phases sans perte de traçabilité selon sa configuration.

Causes concurrentes

Alimentation, horloge, mémoire, liaison, sonde, connecteur, humidité, vibration, phase de lavage, protection, commande, intermittence mécanique ou condition réelle fugitive.

Outils et documents

Capture des codes, export autorisé, horodatage commun, historique, phase, ambiance, charge, alimentation documentée, inspection hors énergie et manuel du contrôleur.

Sécurité et limites

Ne pas effacer l'historique avant capture, ouvrir un coffret sous tension, shunter une alarme ou relancer plusieurs fois. Une alarme de sécurité impose la procédure d'arrêt.

Ordre des contrôles

Synchroniser les heures, capturer événements, reproduire seulement les conditions sûres, changer une variable autorisée à la fois, puis corrélér commande, sonde, lavage, vibration et défaut réel.

Résultats et interprétation si/alors

Si plusieurs sources horodatées convergent, la corrélation devient un indice ; sans répétition ou mesure indépendante, garder la cause en hypothèse et ne pas remplacer.

Correction autorisée

Corriger seulement horloge, configuration ou connecteur accessible hors énergie selon la notice ; sonde, carte, réseau et câblage exigent preuve et sauvegarde.

Contrôle final

Couvrir la phase déclenchante, vérifier continuité des données, absence d'alarme, fonctionnement stable et sauvegarde des preuves, ou laisser une réserve explicite.

Arrêt et transmission

Maintenir hors service pour alarme de sécurité, données indispensables absentes, défaut non reproductible à risque, humidité dans un coffret ou échauffement.

Guidage Technicien

Construire une chronologie multivariable et exiger répétabilité ou contrôle indépendant avant carte, sonde ou câblage.

Dossier corrigé P8

Le constat décrit le fait sans nommer de pièce. Le normal vient du manuel exact et du protocole du site. Deux causes restent ouvertes jusqu'au contrôle discriminant. La correction reste dans le périmètre autorisé ; la réception répète le résultat dans une phase comparable et consigne l'arrêt si la preuve manque.

18. Entretien contrôlé et remise en service

Préparer état initial, autorisations, lait isolé, produits identifiés, nettoyage, rinçage, gestion de l'eau et critères d'arrêt. Après correction, rétablir capots, câbles, terre, agitateur, sondes, vannes, drains et protections selon le modèle.

La remise en service vérifie fuite, bruit, échauffement, séquence, agitation, tendance et enregistrement. L'observation doit couvrir le défaut recherché ; sinon une réserve reste ouverte. La réception technique ne libère pas le lait.

19. Arbre de décision transversal

1. Personne, lait, chimie ou électricité en danger ? Sécuriser et transmettre. 2. Identité et architecture prouvées ? Sinon relever plaque et manuel. 3. Mode, charge, agitation et fermeture conformes ? Corriger seulement ce qui est autorisé. 4. Séquence interrompue ? Chercher la première transition absente.

- 1 Séquence complète sans résultat ? Séparer mesure, mélange, échange et froid. 6. Lavage maîtrisé ? Sinon isoler. 7. Preuve obtenue ? Corriger puis réceptionner. 8. Preuve absente ? Arrêter sans remplacement.

Cet arbre n'autorise ni seuil universel, ni shunt, ni mesure dynamique improvisée, ni décision sanitaire.

20. Dossiers de synthèse et exercices de causalité

Pour chaque dossier P1 à P8, établir cinq colonnes : fait, normal, causes concurrentes, contrôle discriminant, réception. Ajouter point de mesure, phase, incertitude et critère d'arrêt.

Exercices : distinguer charge forte et perte de capacité ; séparer stratification et sonde ; tracer demande et protection ; prouver un défaut d'agitation ; cartographier un CIP ; localiser une fuite ; relier condensation et rejet ; exploiter une alarme intermittente.

Corrigé : au moins deux causes restent ouvertes jusqu'au résultat, aucun essai dangereux n'est permis et le remplacement attend une preuve.

21. Évaluation finale /32 et corrigé

Huit situations valent 4 points : symptôme et normal ; causes concurrentes ; ordre et interprétation ; correction, réception et arrêt. Les cas reprennent P1 à P8 avec données incomplètes à structurer.

Le corrigé exige identité du modèle, protection du lait, mesure contextualisée, contrôle discriminant, correction limitée et réception comparable. Toute valeur universelle, dosage inventé, shunt, alimentation directe, réarmement répété, mesure sous tension improvisée, ouverture du circuit ou remplacement sans preuve bloque la validation.

22. Glossaire, sources et contrôle final Technicien

Chaîne de preuve : lien entre symptôme, normal, hypothèses, contrôle, résultat, correction et réception.
Transition : passage entre deux états. CIP : nettoyage en place documenté. Réserve : limite explicite à lever.

Sources primaires

- [Paul Mueller — Milk Coolers](#)
- [Paul Mueller — Milk Cooler Preventative Maintenance](#)
- [DeLaval — Cooling tanks](#)
- [DeLaval — Cleaning and control units](#)
- [GEA — Cooling Tank Koolway](#)
- [GEA — CIP Cleaning for Dairy Farms](#)
- [INRS — Les fluides frigorigènes, ED 6395](#)

Contrôle final Technicien

- Architecture et modèle démontrés avant mesure.
- Produit, agitation, lavage, commande et circuit séparés puis reliés.
- Huit pannes avec dix repères et contrôle discriminant.
- Métrologie contextualisée et preuve avant remplacement.
- Réception technique et décision sanitaire séparées.
- Aucune valeur universelle ni procédure dangereuse inventée.