

Centrale frigorifique

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 intervention en mouvement, ni ouverture non autorisée du circuit frigorifique. Toute valeur dépendante du matériel vient de la documentation du modèle exact.

Sommaire

1. Mission, causalité et preuve
2. Analyse des risques, consignation et coordination
3. Identifier l'architecture et le fluide
4. Architecture fonctionnelle
5. Distribution, huile, dégivrage et protections
6. Séquence et états observables
7. Métrologie et qualité de preuve
8. Intermittence et preuve avant remplacement
9. Variantes industrielles et limites de généralisation
- P1 — Toute l'installation manque de froid ou dérive
- P2 — Une seule zone ou un évaporateur reste trop chaud
- P3 — Un compresseur ne démarre pas ou cycle anormalement
- P4 — La condensation ou la haute pression devient anormale
- P5 — L'aspiration, l'alimentation liquide ou la basse pression dérive
- P6 — Le niveau d'huile, le retour d'huile ou une alarme huile devient incohérent
- P7 — Le dégivrage, le givre ou les condensats deviennent anormaux
- P8 — Une fuite, une odeur ou une alarme de détection apparaît
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. Autoformation, détails, exercices, corrigés et futur PDF gratuits sans achat ni compte. Les procédures du site, le fluide réel, le fabricant et les habilitations priment.

1. Mission, causalité et preuve

Le Technicien relie architecture, charge, séquence, protections et résultats. Il ne remplace jamais une incertitude par une pièce. Chaque décision garde la référence, le point, l'instrument, la phase et la limite d'autorisation.

Le parcours, les exercices, les corrigés et le futur PDF restent gratuits sans achat ni compte.

2. Analyse des risques, consignation et coordination

Identifier électricité, pression, fluide, toxicité ou inflammabilité, huile, pièces mobiles, travail en hauteur, espace technique, produits et coactivité. Préparer arrêt, consignation, ventilation, détection, évacuation et réception selon le site.

Le diagnostic dynamique n'est effectué que par une personne habilitée, dans une procédure prévue, sans shunt ni improvisation.

3. Identifier l'architecture et le fluide

Relever P&ID, fabricant, fluide, huile, compresseurs, étagement, séparateurs, réservoirs, condenseurs, évaporateurs, pompes éventuelles, dégivrage, régulation et zones.

Distinguer détente directe, recirculation/pompage, noyé, simple ou double étage, cascade, CO2, ammoniac ou fluide fluoré sans transposer une valeur d'une installation à une autre.

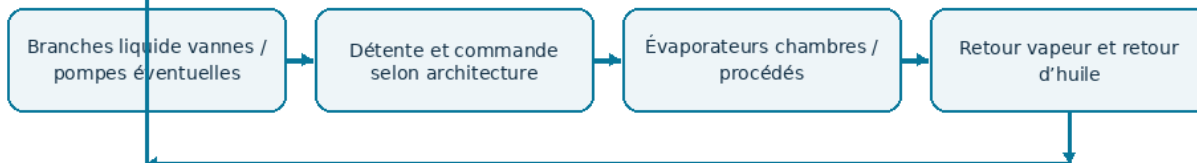
4. Architecture fonctionnelle

Architecture fonctionnelle d'une centrale frigorifique

PRODUCTION ET REJET DE CHALEUR



DISTRIBUTION VERS LES ZONES



COMMANDE, PROTECTIONS ET PREUVES

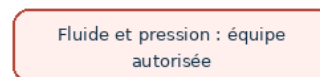
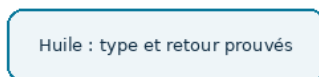
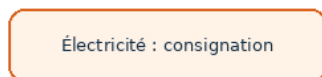


Schéma fonctionnel, non P&ID ni plan de câblage. Fluide, étages, organes et positions à confirmer sur l'installation réelle.

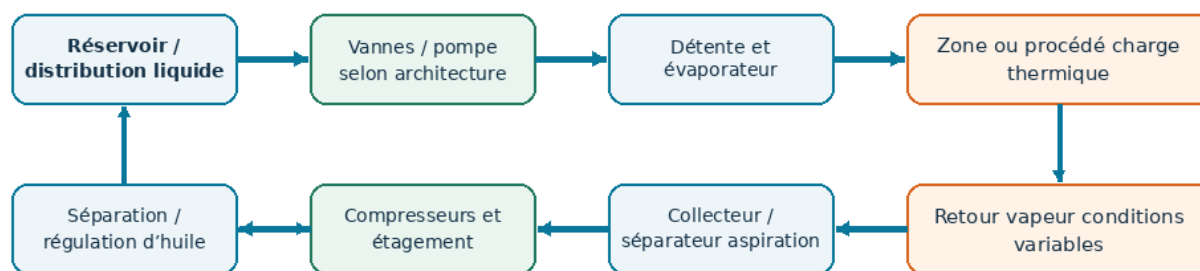
Nommer les fonctions, le fluide et les frontières d'intervention avant tout diagnostic.

La chaîne comprend compression, condensation, stockage/distribution liquide, détente, évaporation, retour vapeur et huile. Les organes exacts dépendent de l'installation.

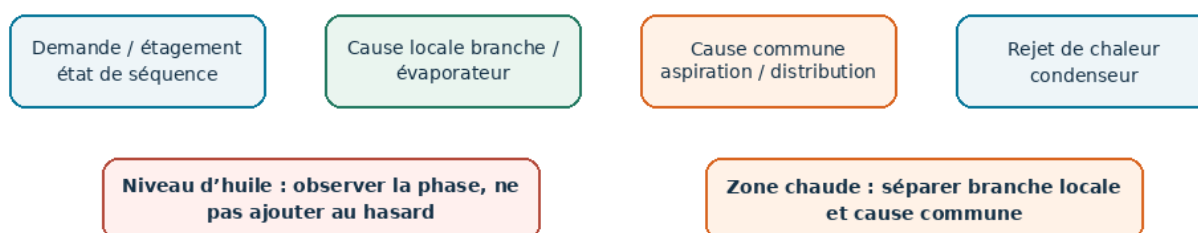
Avant toute hypothèse, démontrer le chemin réel de masse, chaleur, huile, énergie et information.

5. Distribution, huile, dégivrage et protections

Distribution, aspiration et retour d'huile



CAUSES À DISTINGUER AVANT D'OUVRIR OU REMPLACER



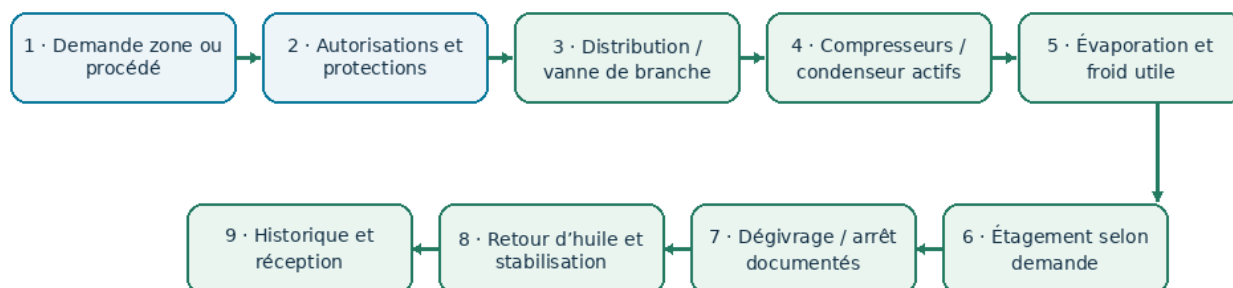
Pressions, niveaux, huile, fluide et positions dépendent du P&ID, du fabricant, de la phase et des autorisations du site.

Séparer branche locale, cause commune, rejet de chaleur, distribution et retour d'huile.

Cartographier branches liquide/aspiration, réservoirs, séparateurs, vannes, retours d'huile, dégivrages et protections. Une position ou un niveau n'a de sens qu'avec sa phase et sa référence.

6. Séquence et états observables

Séquence normale : chercher la première étape absente



LECTURE CAUSALE

- 1 Une seule zone dérive → comparer sa branche avec une zone saine.
- 2 Plusieurs zones dérivent ensemble → chercher une cause commune et l'étagement.
- 3 Compresseur cyclant → conserver les alarmes avant tout réarmement ou pièce.
- 4 Résultat instable → relier phase, charge, dégivrage, huile et rejet de chaleur.

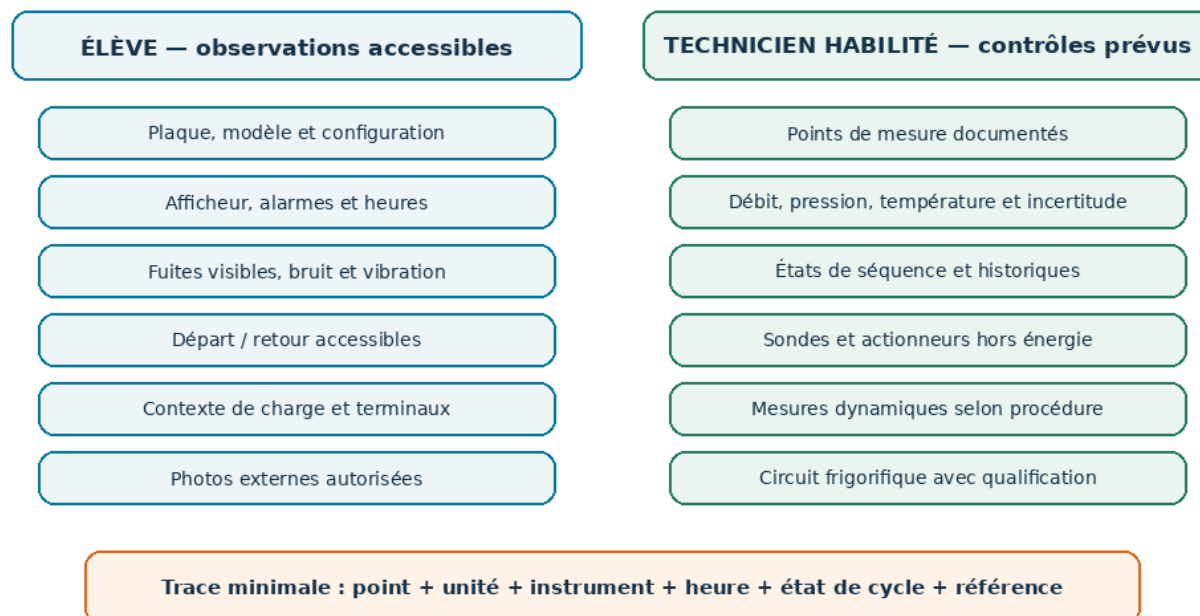
Aucune temporisation universelle : l'ordre exact provient de la notice et des conditions observées.

Chercher la première étape absente sans inventer de seuil ni temporisation.

Tracer demande, autorisations, étagement, alimentation des évaporateurs, condensation, dégivrage, arrêt et retour d'huile. Chercher la première transition absente plutôt qu'une pièce supposée.

7. Métrologie et qualité de preuve

Observation et métrologie : séparation des rôles



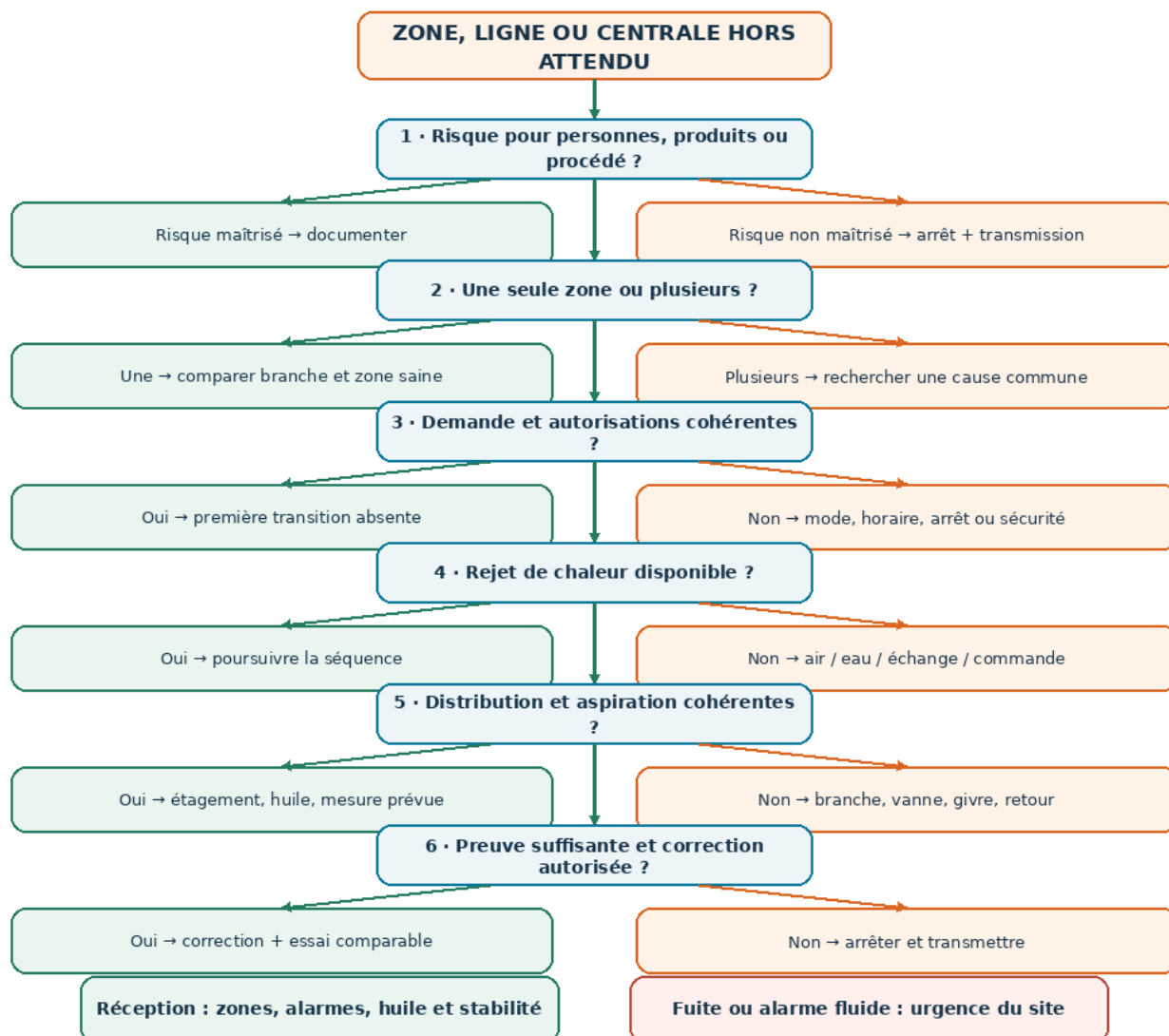
Sans documentation, autorisation ou point sûr : arrêter, marquer « à confirmer » et transmettre.

Associer chaque relevé à son point, son unité, son instrument et l'état du cycle.

Une preuve associe point, unité, instrument, incertitude, heure, état du cycle et document. Les pressions et contrôles dynamiques restent réservés aux personnes qualifiées et aux points prévus.

8. Intermittence et preuve avant remplacement

Arbre de décision : panne locale ou cause commune ?



Protéger, localiser, prouver, corriger seulement si autorisé, puis réceptionner.

Conserver alarmes et tendances, nommer les états, modifier une seule variable autorisée et répéter une condition comparable. Aucun remplacement sans chaîne symptôme-hypothèse-contrôle-résultat.

9. Variantes industrielles et limites de généralisation

Une centrale peut alimenter chambres, tunnels, procédés ou réseaux de température différente. Les architectures à ammoniac, CO₂ et fluides fluorés ont des risques et composants différents.

Toute pression, température, niveau, charge, huile, temporisation, couple ou seuil vient du dossier exact et ne devient jamais une valeur universelle.

P1 — Toute l'installation manque de froid ou dérive

Symptôme

Plusieurs chambres, procédés ou évaporateurs ne tiennent plus leur résultat pendant une demande réelle.

Fonctionnement normal attendu

La centrale adapte sa capacité, alimente les évaporateurs, condense le fluide et ramène l'huile selon l'architecture et la charge documentées.

Causes concurrentes

Charge accrue, consigne ou calendrier, évaporateurs bloqués, pression d'aspiration commune, étagelement, compresseur, condenseur, réservoir, alimentation liquide, fluide ou commande.

Outils et documents

Synoptique, liste des zones, historique, états compresseurs, températures de produits et d'air, alarmes, documents du fluide et relevés autorisés.

Sécurité et limites

Protéger d'abord personnes et produits ; ne pas ouvrir le circuit, forcer un pressostat ou réarmer en série.

Ordre des contrôles

Définir l'étendue, confirmer demande et zones, comparer production et distribution, vérifier rejet de chaleur et étagelement, puis réserver pression, huile et fluide aux habilités.

Résultats et interprétation si/alors

Si toutes les zones dérivent ensemble, chercher une cause commune ; si seules certaines dérivent, isoler leur branche avant d'accuser la centrale.

Correction autorisée

Rétablir seulement modes, horaires, portes, dégagements et positions explicitement autorisés ; circuit, compresseur et protections exigent preuve et procédure.

Contrôle final

Comparer plusieurs zones durant une charge représentative, vérifier stabilité, alarmes, étagelement et décision produit séparée.

Arrêt et transmission

Arrêter et transmettre si sécurité, pression, huile, odeur, fuite, échauffement ou conservation des produits ne sont pas maîtrisés.

Guidage Technicien

Construire une chronologie, comparer causes concurrentes et exiger une preuve avant remplacement.

Dossier corrigé P1

Le constat reprend le symptôme, le normal attendu, deux causes encore ouvertes, un contrôle discriminant, son résultat, la correction limitée et une réception comparable. Si une preuve manque, l'arrêt et la réserve sont consignés.

P2 — Une seule zone ou un évaporateur reste trop chaud

Symptôme

Une zone dérive tandis que d'autres alimentées par la même centrale restent correctes.

Fonctionnement normal attendu

La branche reçoit le liquide, l'air circule, la détente et le dégivrage suivent leur séquence, et le retour n'entraîne pas de liquide dangereux.

Causes concurrentes

Charge ou porte, ventilateur, givre, vanne, filtre, détendeur, électrovanne, sonde, dégivrage, retour d'huile, tuyauterie, pression commune ou communication.

Outils et documents

Plan de la branche, manuel de l'évaporateur, chronologie, comparaison avec une zone saine, air soufflé/repris autorisé, états de vanne et alarmes.

Sécurité et limites

Ne pas travailler en hauteur improvisée, approcher un ventilateur, chauffer agressivement la glace ni ouvrir la tuyauterie.

Ordre des contrôles

Comparer zones, confirmer usage et circulation d'air, dater givre et dégivrage, tracer demande-vanne-effet, puis séparer alimentation liquide et retour.

Résultats et interprétation si/alors

Si une cause locale suit la zone, la corriger et comparer ; si plusieurs branches changent ensemble, remonter vers la cause commune.

Correction autorisée

Rétablir charge, porte, dégagement ou nettoyage autorisé ; vanne, détente, tuyauterie et circuit demandent consignation et compétence.

Contrôle final

Observer la zone sur un cycle comparable, vérifier température, air, givre, eau, alarme et stabilité des zones voisines.

Arrêt et transmission

Transmettre pour fuite, glace instable, accès dangereux, ventilateur non protégé, produit à risque ou nécessité d'ouvrir le circuit.

Guidage Technicien

Construire une chronologie, comparer causes concurrentes et exiger une preuve avant remplacement.

Dossier corrigé P2

Le constat reprend le symptôme, le normal attendu, deux causes encore ouvertes, un contrôle discriminant, son résultat, la correction limitée et une réception comparable. Si une preuve manque, l'arrêt et la réserve sont consignés.

P3 — Un compresseur ne démarre pas ou cycle anormalement

Symptôme

Une demande et une autorisation semblent présentes, mais un compresseur reste arrêté, démarre puis s'arrête ou alterne sans résultat stable.

Fonctionnement normal attendu

La commande valide sécurités, huile, pressions, temporisations et étagement avant la marche, puis obtient un effet cohérent.

Causes concurrentes

Demande, étage, temporisation, arrêt externe, relais, variateur, protection moteur, huile, différentiel, pression, température, contacteur, compresseur ou communication.

Outils et documents

Schéma, journal d'alarmes non effacé, chronologie demande-autorisation-sortie-effet, plaque, manuel exact et contrôles hors énergie.

Sécurité et limites

Aucun shunt, alimentation directe, réarmement répété ou mesure sous tension improvisée ; rester hors de l'axe des bornes du compresseur.

Ordre des contrôles

Conserver les codes, confirmer demande et étage, lire chaque autorisation, distinguer commande et puissance, puis relier l'action à l'effet frigorifique.

Résultats et interprétation si/alors

Une autorisation absente oriente vers sa cause ; toutes présentes sans action imposent un contrôle habilité avant toute pièce.

Correction autorisée

Rétablir seulement condition externe ou réglage autorisé ; protection, contacteur, variateur, huile et compresseur exigent preuve et procédure.

Contrôle final

Rejouer une séquence complète, vérifier démarrage, intensité uniquement si prévue, effet, tenue, arrêt normal et absence d'alarme.

Arrêt et transmission

Maintenir à l'arrêt pour protection répétée, huile douteuse, borne dégradée, odeur, échauffement, bruit ou pression non maîtrisée.

Guidage Technicien

Construire une chronologie, comparer causes concurrentes et exiger une preuve avant remplacement.

Dossier corrigé P3

Le constat reprend le symptôme, le normal attendu, deux causes encore ouvertes, un contrôle discriminant, son résultat, la correction limitée et une réception comparable. Si une preuve manque, l'arrêt et la réserve sont consignés.

P4 — La condensation ou la haute pression devient anormale

Symptôme

La centrale réduit sa capacité, alarme ou s'arrête lorsque le rejet de chaleur devient insuffisant.

Fonctionnement normal attendu

Condenseur, ventilateurs ou pompes, débit d'air ou d'eau, purge et régulation rejettent la chaleur dans l'enveloppe du site.

Causes concurrentes

Condenseur sale, ventilateur, pompe, tour, recirculation, air ou eau trop chaud, vanne, purgeur, non-condensables, surcharge, capteur, commande ou fluide.

Outils et documents

Type de condenseur, plan, ambiance, état des ventilateurs/pompes, températures autorisées, historique de charge, alarmes et manuel.

Sécurité et limites

Ne pas arroser près de l'électricité, approcher un ventilateur, intervenir sur une tour sans procédure sanitaire/hauteur, ni manipuler le fluide.

Ordre des contrôles

Qualifier charge et ambiance, inspecter échange et dégagements, prouver débit d'air ou d'eau, vérifier étagement, puis réserver pression et circuit.

Résultats et interprétation si/alors

Si le défaut suit une obstruction ou un débit prouvé, corriger et comparer ; sinon séparer capteur, commande, échange et circuit.

Correction autorisée

Nettoyer seulement selon le manuel et rétablir positions autorisées ; pompe, tour, ventilateur, purge et circuit demandent compétence.

Contrôle final

Observer une charge comparable, vérifier rejet, stabilité, absence d'alarme et effet sur les zones.

Arrêt et transmission

Arrêter pour pression répétée, eau près de l'électricité, ventilateur exposé, fuite, odeur ou nécessité d'ouvrir le circuit.

Guidage Technicien

Construire une chronologie, comparer causes concurrentes et exiger une preuve avant remplacement.

Dossier corrigé P4

Le constat reprend le symptôme, le normal attendu, deux causes encore ouvertes, un contrôle discriminant, son résultat, la correction limitée et une réception comparable. Si une preuve manque, l'arrêt et la réserve sont consignés.

P5 — L'aspiration, l'alimentation liquide ou la basse pression dérive

Symptôme

Une alarme basse, une aspiration instable, un évaporateur affamé ou un retour liquide suspect apparaît.

Fonctionnement normal attendu

La distribution alimente les évaporateurs selon la charge, sépare liquide et vapeur comme prévu et protège compresseurs et huile.

Causes concurrentes

Charge faible, vanne, niveau réservoir/séparateur, filtre, détente, pompe de fluide, givre, sonde, régulation, restriction, fuite ou architecture mal identifiée.

Outils et documents

Schéma P&ID autorisé, fluide exact, états des vannes, alarmes, niveaux lisibles prévus, chronologie zones/compresseurs et manuel.

Sécurité et limites

Aucune ouverture, purge, appoint, réchauffage, neutralisation antigel ou manipulation de vanne non autorisée.

Ordre des contrôles

Confirmer fluide et architecture, étendue et charge, comparer branches, lire niveaux et états prévus, puis réserver mesures de circuit aux habilités.

Résultats et interprétation si/alors

Un défaut local oriente vers la branche ; une dérive commune oriente vers distribution, niveau, aspiration ou commande commune.

Correction autorisée

Rétablir uniquement positions et conditions documentées ; filtre, vanne, pompe de fluide, charge et tuyauterie exigent procédure.

Contrôle final

Vérifier alimentation régulière, absence de givre anormal, stabilité de l'aspiration selon la référence et protection des compresseurs.

Arrêt et transmission

Transmettre si fluide inconnu, niveau dangereux, retour liquide suspect, fuite, gel ou pression instable.

Guidage Technicien

Construire une chronologie, comparer causes concurrentes et exiger une preuve avant remplacement.

Dossier corrigé P5

Le constat reprend le symptôme, le normal attendu, deux causes encore ouvertes, un contrôle discriminant, son résultat, la correction limitée et une réception comparable. Si une preuve manque, l'arrêt et la réserve sont consignés.

P6 — Le niveau d’huile, le retour d’huile ou une alarme huile devient incohérent

Symptôme

Le voyant ou la régulation signale un niveau, différentiel ou retour d’huile anormal sur un ou plusieurs compresseurs.

Fonctionnement normal attendu

Séparateur, réservoir, régulation et tuyauterie ramènent l’huile compatible sans priver ni noyer les compresseurs.

Causes concurrentes

Charge partielle, vitesse gaz, séparateur, vanne, filtre, flotteur, régulateur, chauffage, mélange d’huiles, migration, compresseur ou lecture hors phase.

Outils et documents

Huile et fluide exacts, manuel, voyants prévus, historique, état du cycle, alarmes, températures et schéma du circuit d’huile.

Sécurité et limites

Ne jamais ajouter une huile au hasard, ouvrir sous pression, chauffer improvisé, neutraliser une sécurité ou conclure sur un seul instant.

Ordre des contrôles

Sécuriser, identifier huile/fluide, dater niveau et phase, comparer compresseurs, étagement et retour, puis contrôler le circuit selon autorisation.

Résultats et interprétation si/alors

Un niveau variable avec la phase exige une tendance ; une protection persistante ou un écart entre compresseurs exige un diagnostic habilité.

Correction autorisée

Aucune addition sans quantité, type et cause prouvés ; régulateur, séparateur, filtre et compresseur suivent procédure constructeur.

Contrôle final

Observer plusieurs transitions, vérifier niveau dans les conditions prescrites, absence d’alarme, fuite, bruit et échauffement.

Arrêt et transmission

Maintenir à l’arrêt pour alarme huile, niveau hors limite documentée, huile inconnue, fuite, mousse ou bruit mécanique.

Guidage Technicien

Construire une chronologie, comparer causes concurrentes et exiger une preuve avant remplacement.

Dossier corrigé P6

Le constat reprend le symptôme, le normal attendu, deux causes encore ouvertes, un contrôle discriminant, son résultat, la correction limitée et une réception comparable. Si une preuve manque, l’arrêt et la réserve sont consignés.

P7 — Le dégivrage, le givre ou les condensats deviennent anormaux

Symptôme

Un évaporateur se couvre, le dégivrage ne finit pas, l'eau déborde ou la zone chauffe excessivement après dégivrage.

Fonctionnement normal attendu

La séquence isole, chauffe ou inverse selon conception, évacue l'eau, temporise puis reprend sans glace dangereuse ni dérive produit.

Causes concurrentes

Planning, sonde, résistance, gaz chaud, vanne, ventilateur, drain, pente, siphon, infiltration, durée, terminaison, commande ou charge.

Outils et documents

Type de dégivrage, chronologie complète, température/sonde autorisée, état des portes, drain visible, alarmes et manuel exact.

Sécurité et limites

Aucun dégivrage agressif, eau chaude improvisée, bris de glace, shunt, approche ventilateur ou travail sous glace instable.

Ordre des contrôles

Protéger produits et passage, dater début/fin, distinguer glace et eau, suivre demande-action-terminaison-égouttage-reprise, puis localiser.

Résultats et interprétation si/alors

Glace uniforme récurrente suggère séquence ou infiltration ; défaut localisé suggère distribution, drain, sonde ou échange local.

Correction autorisée

Dégager seulement selon méthode approuvée et nettoyer drain accessible ; résistance, gaz chaud, vanne et commande demandent consignation.

Contrôle final

Observer un dégivrage complet, vérifier évacuation, absence de glace résiduelle dangereuse, reprise d'air et stabilité produit.

Arrêt et transmission

Arrêter pour fuite, glace menaçante, eau sur électricité, odeur, accès dangereux ou produit hors maîtrise.

Guidage Technicien

Construire une chronologie, comparer causes concurrentes et exiger une preuve avant remplacement.

Dossier corrigé P7

Le constat reprend le symptôme, le normal attendu, deux causes encore ouvertes, un contrôle discriminant, son résultat, la correction limitée et une réception comparable. Si une preuve manque, l'arrêt et la réserve sont consignés.

P8 — Une fuite, une odeur ou une alarme de détection apparaît

Symptôme

Une détection, une odeur, un bruit de fuite, une trace d'huile ou une perte de performance fait suspecter un rejet de fluide.

Fonctionnement normal attendu

Le circuit fermé reste étanche, détecteurs et ventilation de sécurité sont disponibles, et les procédures d'urgence sont connues.

Causes concurrentes

Raccord, soupape, garniture, joint, vibration, corrosion, choc, tuyauterie, échangeur, capteur faux, ventilation ou événement de pression.

Outils et documents

Plan d'urgence, identification du fluide, détecteur fixe, alarmes, direction sûre d'évacuation, registre, inspection externe à distance.

Sécurité et limites

Ne pas rechercher à la flamme ou à la main, entrer dans une zone alarmée, neutraliser ventilation/détection, respirer volontairement ou resserrer sous pression.

Ordre des contrôles

Déclencher la procédure du site, éloigner et alerter, identifier zone/heure sans exposition, laisser les personnes qualifiées mesurer, isoler et récupérer.

Résultats et interprétation si/alors

Une alarme réelle ou non expliquée reste un danger jusqu'à preuve par procédure ; une fausse alarme ne se décide pas par intuition.

Correction autorisée

Seule l'équipe autorisée isole, récupère, répare, éprouve et remet en service avec le fluide, l'outillage et les documents adaptés.

Contrôle final

Réceptionner étanchéité, détection, ventilation, alarmes, stabilité, registre et autorisation explicite de remise en service.

Arrêt et transmission

Évacuer et transmettre immédiatement pour alarme, odeur, malaise, visibilité réduite, fuite audible, fluide inconnu ou ventilation indisponible.

Guidage Technicien

Construire une chronologie, comparer causes concurrentes et exiger une preuve avant remplacement.

Dossier corrigé P8

Le constat reprend le symptôme, le normal attendu, deux causes encore ouvertes, un contrôle discriminant, son résultat, la correction limitée et une réception comparable. Si une preuve manque, l'arrêt et la réserve sont consignés.

18. Entretien contrôlé et remise en service

Préparer tâche, risques, compétences, consignation, fluide, outillage, pièces, levage, accès, documents et coordination. La remise en service vérifie protections, ventilation, détection, étagement, huile, absence de fuite et stabilité.

19. Arbre de décision transversal

- 1 Danger ? Sécuriser. 2. Étendue locale ou commune ? 3. Première transition absente ? 4. Mesure autorisée ? 5. Résultat compatible ? 6. Correction prouvée ? 7. Réception comparable ? 8. Réserve levée ?

Cet arbre n'autorise ni seuil universel ni ouverture improvisée.

20. Dossiers de synthèse et exercices de causalité

Pour chaque panne : trois hypothèses, deux contrôles discriminants, une limite d'autorisation et un critère de réception. Exercices : comparer zone saine/défaillante, tracer un dégivrage, expliquer un cyclage et séparer huile, pression et commande.

21. Évaluation finale /32 et corrigé

Huit situations valent quatre points : symptôme/normal, causes, ordre, sécurité/interprétation. Le corrigé exige preuve, réserve explicite et réception ; une sécurité bloquante annule la validation mécanique.

22. Glossaire, sources et contrôle final Technicien

Chaîne de preuve : symptôme, normal, hypothèses, contrôle, résultat, correction et réception.

Sources primaires

- [Danfoss — Industrial Refrigeration Knowledge Hub](#)
- [Danfoss — Industrial Refrigeration Application Tool](#)
- [Copeland — Safety Resource Center](#)
- [BITZER — application R717 pour compresseurs](#)
- [IIAR — inspection, essais et maintenance des installations à ammoniac](#)
- [INRS — organisation sûre de la maintenance](#)
- [INRS — prévention du risque électrique](#)

Contrôle final Technicien

- Architecture et fluide démontrés.
- Huit pannes avec dix repères.
- Métrologie contextualisée.
- Preuve avant remplacement.
- Réception et décision produit séparées.
- Aucune procédure dangereuse inventée.