

Climatiseur gainable

Manuel V2 — Niveau Technicien

[AUTOFORMATION GRATUITE](#) · [DÉTAILS](#) · [EXERCICES](#) · [CORRIGÉS](#) · [PDF](#)

Version de travail du 6 octobre 2026 — NON VALIDÉ MÉTIER

Ce manuel enseigne une démarche sûre et documentée. Il n'autorise aucune mesure sous tension, aucun shunt, aucune alimentation directe, aucune 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. Risques, consignation et accès plafond
3. Variantes, topologie et plaques
4. Architecture locale et commune
5. Reprise, réseau aéraulique et condensats
6. Séquence locale et partagée
7. Métrologie contextualisée
8. Intermittence et preuve avant remplacement
9. Limites de généralisation
- P1 — Le bâtiment ou l'ensemble des zones reste trop chaud
- P2 — Le débit est faible à toutes les bouches
- P3 — Une branche ou une zone reste faible ou déséquilibrée
- P4 — Le démarrage est absent ou intermittent avec alarme
- P5 — Les condensats débordent ou tachent le plafond
- P6 — La batterie givre ou la protection de débit revient
- P7 — Bruit, vibration, sifflement ou odeur apparaît
- P8 — Le chauffage, le dégivrage ou le zonage est incohérent
18. Entretien contrôlé et remise en service
19. Arbre de décision transversal
20. 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 règles du site, le fabricant, le fluide réel et les habilitations priment.

1. Mission, causalité et preuve

Le Technicien relie architecture, charge de zone, distribution d'air, évacuation des condensats, communication, groupe extérieur, protections et résultat. Il ne transforme jamais une incertitude en remplacement.

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

2. Risques, consignation et accès plafond

Identifier énergie, fluide, pièces mobiles, eau, masse suspendue, faux plafond, hauteur, zone au-dessous et éventuel fluide inflammable indiqué par la plaque. Toute mesure dynamique relève d'une procédure prévue et d'une personne habilitée.

Aucun accès improvisé, shunt, alimentation directe, intervention en mouvement ou ouverture non autorisée du circuit.

3. Variantes, topologie et plaques

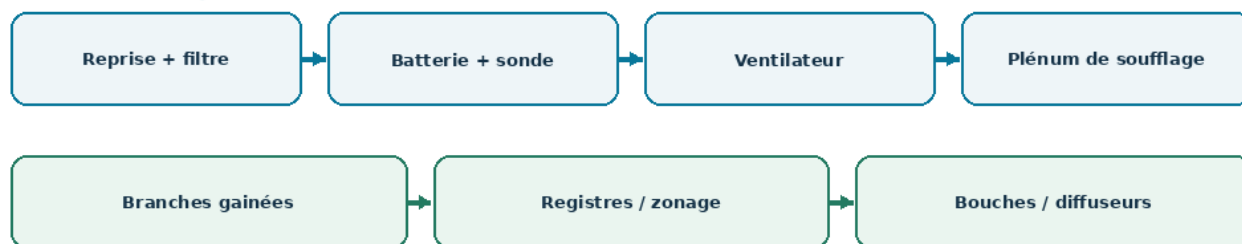
Distinguer gainable basse, moyenne ou haute pression statique, reprise directe ou gainée, plénum unique ou réseau ramifié, zonage par registres, monosplit, multisplit et système à débit variable. Relever unités, fluide, alimentation, commandes, adressage et drain.

Ne jamais généraliser débit, pression, charge, pente, code ou temporisation.

4. Architecture locale et commune

Architecture gainable et groupe extérieur

CHAÎNE AÉRAULIQUE DISSIMULÉE



CHAÎNE FRIGORIFIQUE ET COMMANDE



VARIANTES À IDENTIFIER



Séparer réseau local, unité intérieure et groupe commun avant toute conclusion

Reprise directe ou gainée, réseau simple ou ramifié et zonage changent la causalité ; le manuel exact prime.

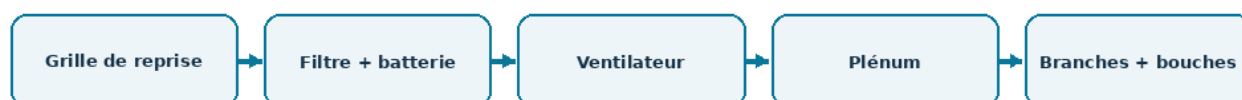
Identifier variantes, frontières locales et fonctions communes.

Cartographier reprise, filtre, batterie, ventilateur, plénum de soufflage, branches, registres, diffuseurs, bac, pompe et flotteur éventuels, sondes, commande, liaison, groupe extérieur, détente et circuit. Séparer fonctions locales et communes avant toute hypothèse.

5. Reprise, réseau aéraulique et condensats

Réseau d'air, pression statique et condensats

AIR — DE LA REPRISE AUX ZONES



Débit global faible : restriction, givre, ventilateur ou réglage

Une zone faible : branche, fuite, registre, diffuseur ou charge locale

CONDENSATS



Reflux / bouchon en aval

Niveau haut : pompe ou flotteur

Tache : isolation ou autre réseau

Ne jamais forcer un registre, shunter le flotteur ni souffler le drain avec un moyen improvisé

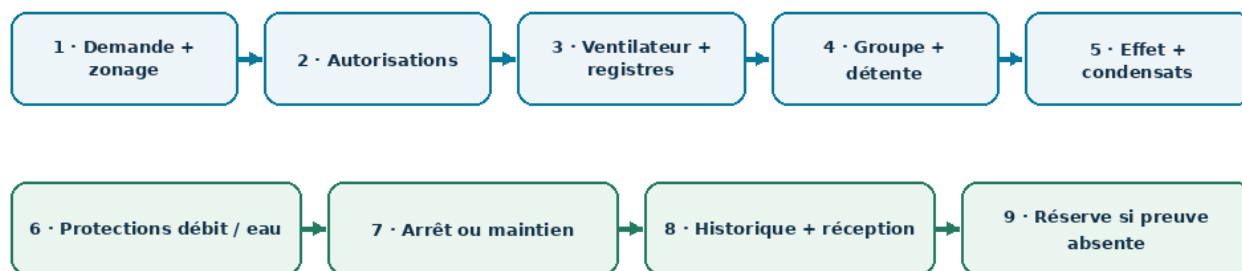
La pression statique et le débit se lisent avec la courbe du modèle et le réseau réels, jamais avec une valeur universelle.

Séparer restriction globale, déséquilibre local et chemin de l'eau.

Tracer grille de reprise, filtre, batterie, ventilateur, plénum, gaines, registres et bouches. Tracer séparément bac, pompe si présente, flotteur, pente, siphon, isolation et rejet. Toute pression statique ou tout débit doit venir du modèle et du réseau réels.

6. Séquence locale et partagée

Séquence locale et commune - première transition absente



LECTURE CAUSALE

- 1 Toutes les bouches faibles : reprise, filtre, batterie, ventilateur ou plénum d'abord.
- 2 Une seule branche faible : gaine, fuite, registre, diffuseur ou capteur de zone.
- 3 Plusieurs unités touchées : commande, communication ou groupe extérieur commun.
- 4 Conserver code, heure, zone, phase et témoins avant tout réarmement.

Aucun délai, code ou seuil n'est universel : suivre le manuel du système réellement identifié.

Chercher la première transition absente et comparer zones et unités.

Tracer demande, verrouillages, communication, temporisations, ventilateur, registres de zone, commande extérieure, compresseur et détente, effet thermique, condensats, protections et arrêt. En chauffage, distinguer prévention d'air froid et dégivrage.

7. Métrologie contextualisée

Observation et métrologie - rôles séparés

ÉLÈVE - accès sûr et observation	TECHNICIEN HABILITÉ - preuve prévue
Zones, plaques et variante	Plan du réseau et documents
Mode, consigne, heure et code	Points et instruments identifiés
Soufflage comparé par bouche	Débit / pression hors tension
Filtre et grilles accessibles	Chronologie locale / commune
Eau, bruit, odeur, plafond	Circuit avec qualification
État des autres unités	Essai comparable + réception
Trace : zone + bouche + point + valeur + instrument + heure + mode + phase	

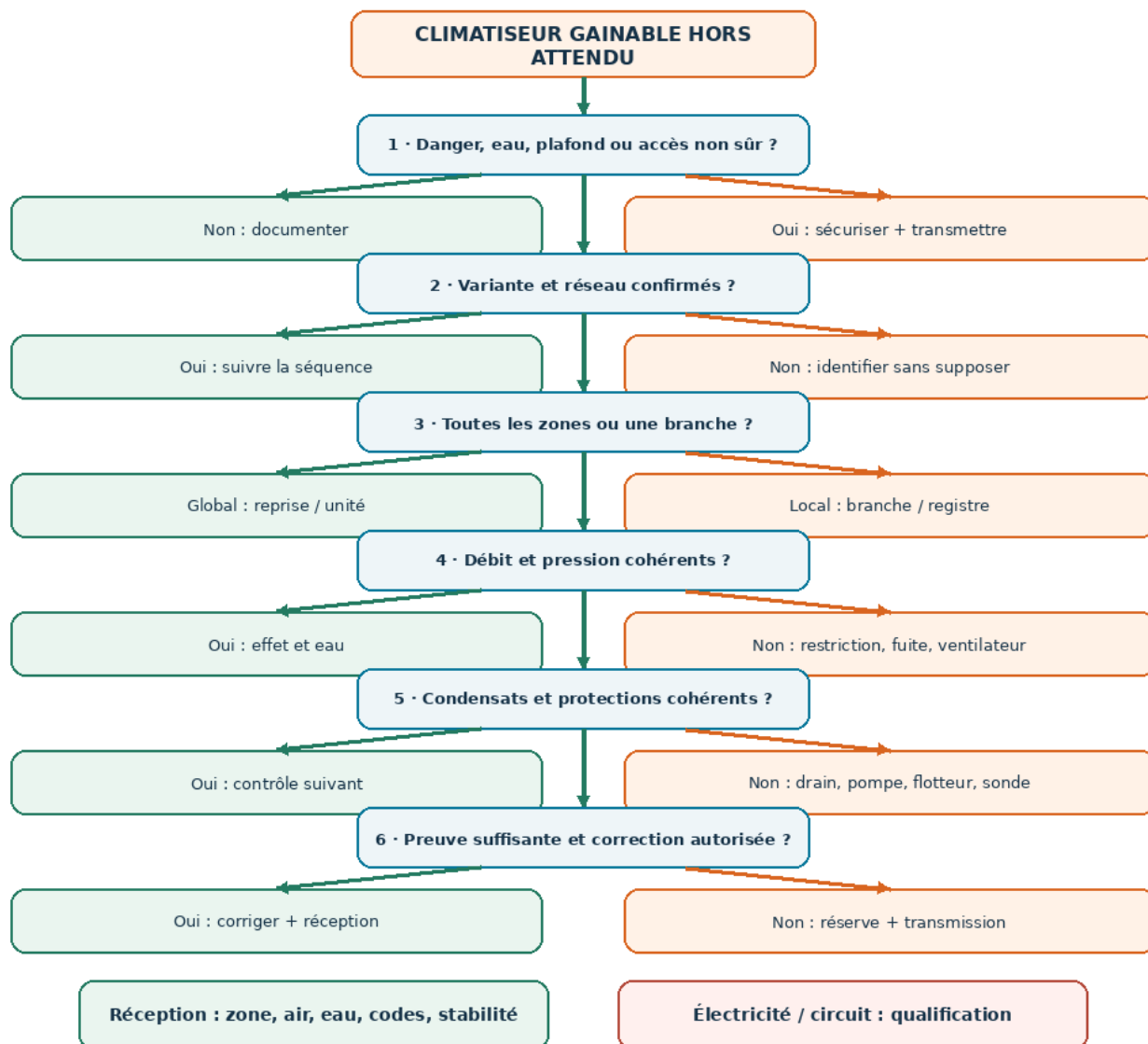
Sans accès sûr, documentation, habilitation ou point prévu : arrêter, écrire « à confirmer » et transmettre.

Associer chaque relevé à une zone, une bouche, un point, un instrument, un mode et une phase.

Une preuve associe point, unité, instrument, incertitude, heure, ambiance, mode, phase et unité concernée. Les contrôles électriques de ce parcours se font hors tension après consignation ; aucune mesure sous tension n'est autorisée. Pressions et ouverture du circuit restent hors périmètre sans procédure et qualification dédiées.

8. Intermittence et preuve avant remplacement

Arbre de décision - du danger à la réception



Protéger, identifier, comparer, prouver, corriger si autorisé et réceptionner.

Conserver les codes, synchroniser les heures et comparer unité affectée, unités témoins et groupe commun. Modifier une seule variable autorisée. La première divergence de séquence guide le contrôle suivant, sans désigner prématurément une carte, une sonde ou une charge.

9. Limites de généralisation

Basse, moyenne et haute pression statique ne partagent pas courbes, longueurs de réseau, réglages ou accès. Reprise directe, reprise gainée, registres manuels et zonage motorisé changent la causalité. Toute valeur vient des plaques, du manuel exact et des règles du site.

P1 — Le bâtiment ou l'ensemble des zones reste trop chaud

Symptôme

Toutes les bouches soufflent mais le confort n'évolue pas, la température remonte vite ou l'effet est faible dans plusieurs zones.

Fonctionnement normal attendu

Une demande valide fait circuler l'air de reprise à travers filtre et batterie, puis par le plénum et les gaines ; le groupe extérieur évacue la chaleur sans alarme.

Causes concurrentes

Mode, consigne, charge du bâtiment, apport d'air neuf, filtre, débit global, batterie, sonde de reprise, groupe extérieur, détente, compresseur ou circuit.

Outils et documents

Plans, plaques et manuels exacts, carte des zones, ambiance, consigne, état des ouvrants, filtre accessible, bouches, reprise et historique des alarmes.

Sécurité et limites

Aucune mesure sous tension, shunt, alimentation directe, ouverture du circuit ou entrée improvisée en faux plafond ; protéger aussi les occupants sous la zone.

Ordre des contrôles

Confirmer demande et occupation, comparer reprise et soufflage aux bouches, vérifier les autres unités du même groupe, puis tracer la première transition absente.

Résultats et interprétation si/alors

Toutes les zones touchées orientent vers débit global, charge ou fonction commune ; une seule zone faible impose d'abord l'étude de sa branche avant le groupe.

Correction autorisée

Corriger seulement commande, ouvrants, obstacles et filtre déclarés accessibles ; réseau interne, électricité et circuit frigorifique exigent qualification et preuve.

Contrôle final

Comparer conditions initiales et finales : ambiance, répartition, alarmes, condensats et stabilité sur une durée documentée.

Arrêt et transmission

Arrêter et transmettre pour odeur, fumée, protection répétée, eau près de l'électricité, plafond dégradé ou fluide non identifié.

Guidage Technicien

Établir la topologie, comparer causes locales et communes, contextualiser les mesures et exiger une preuve avant remplacement.

Dossier corrigé P1

Le dossier conserve symptôme, normal attendu, causes encore ouvertes, contrôle discriminant, résultat, correction limitée, réception comparable et réserve. Une preuve absente reste une réserve, jamais une pièce déclarée coupable.

P2 — Le débit est faible à toutes les bouches

Symptôme

Le souffle manque partout, le bruit de reprise augmente ou la machine protège alors que la demande reste présente.

Fonctionnement normal attendu

Le ventilateur vainc la résistance prévue du filtre, de la batterie, des plenums, gaines, registres et diffuseurs dans la plage du modèle exact.

Causes concurrentes

Filtre chargé, reprise obstruée, batterie sale ou givrée, gaine écrasée, registre principal fermé, ventilateur, réglage de pression statique, vitesse ou dimensionnement.

Outils et documents

Manuel et courbe ventilateur, plan du réseau, état du filtre, comparaison des bouches, inspection externe sûre, historique et mesures autorisées de pression ou débit.

Sécurité et limites

Isoler avant filtre ou panneau selon le manuel ; ne pas approcher la roue, forcer un registre, accéder au plafond sans moyen prévu ni mesurer sous tension.

Ordre des contrôles

Relever mode et vitesse, vérifier reprise et filtre accessibles, comparer toutes les bouches, rechercher restriction visible, puis réserver la métrologie au personnel habilité.

Résultats et interprétation si/alors

Faiblesse uniforme avec bruit accru favorise une restriction globale ; faiblesse sans réaction du ventilateur garde ouvertes commande, moteur, capteur et alimentation.

Correction autorisée

Nettoyer ou remettre uniquement le filtre prévu et dégager les grilles ; batterie, ventilateur, registre interne et réglage de pression nécessitent procédure et preuve.

Contrôle final

Vérifier débit réparti, bruit normal, absence de glace et de protection, drainage et effet thermique dans des conditions comparables.

Arrêt et transmission

Transmettre si le filtre n'est pas accessible, si une gaine ou fixation est dégradée, si le moteur bruit, si la glace revient ou si l'accès est dangereux.

Guidage Technicien

Établir la topologie, comparer causes locales et communes, contextualiser les mesures et exiger une preuve avant remplacement.

Dossier corrigé P2

Le dossier conserve symptôme, normal attendu, causes encore ouvertes, contrôle discriminant, résultat, correction limitée, réception comparable et réserve. Une preuve absente reste une réserve, jamais une pièce déclarée coupable.

P3 — Une branche ou une zone reste faible ou déséquilibrée

Symptôme

Une pièce reçoit peu d'air, une bouche siffle, une autre souffle trop, ou le confort diverge alors que les autres zones sont correctes.

Fonctionnement normal attendu

Le plénum distribue l'air dans chaque branche ; longueurs, sections, registres, diffuseurs et éventuel zonage produisent la répartition prévue sans fermeture abusive.

Causes concurrentes

Diffuseur obstrué, registre déplacé, gaine pincée ou déboîtée, fuite, isolation, équilibrage, clapet motorisé, capteur de zone, porte ou charge locale.

Outils et documents

Plan des branches, réglages de référence, commande de zone, observation des bouches, comparaison des zones, photos et métrologie autorisée de débit ou pression.

Sécurité et limites

Ne pas entrer dans le faux plafond, forcer un clapet, déposer une bouche instable ou modifier plusieurs réglages ; baliser toute zone sous intervention.

Ordre des contrôles

Confirmer que l'unité produit un débit global, comparer branche affectée et branche témoin, suivre la branche sur plans et accès prévus, puis tester une variable autorisée.

Résultats et interprétation si/alors

Une seule branche faible avec débit global normal privilégie distribution ou zonage local ; plusieurs branches affectées font remonter vers plénum ou fonction commune.

Correction autorisée

Dégager une bouche et restaurer un réglage documenté seulement si autorisé ; réparation de gaine, clapet, isolation ou équilibrage reste qualifiée.

Contrôle final

Recevoir toutes les zones : débits relatifs, bruit, confort, position des clapets, stabilité et absence de condensation sur le réseau.

Arrêt et transmission

Arrêter ou transmettre pour gaine tombante, plafond fragilisé, clapet bloqué, condensation interne, absence de plan ou accès non sécurisé.

Guidage Technicien

Établir la topologie, comparer causes locales et communes, contextualiser les mesures et exiger une preuve avant remplacement.

Dossier corrigé P3

Le dossier conserve symptôme, normal attendu, causes encore ouvertes, contrôle discriminant, résultat, correction limitée, réception comparable et réserve. Une preuve absente reste une réserve, jamais une pièce déclarée coupable.

P4 — Le démarrage est absent ou intermittent avec alarme

Symptôme

La commande s'allume mais l'unité attend, redémarre, perd la liaison, affiche un code ou change d'état de façon intermittente.

Fonctionnement normal attendu

Après demande, contrôles et temporisations, commande, unité intérieure et unité extérieure échangent des états cohérents avant ventilation, froid ou chauffage.

Causes concurrentes

Programmation, verrouillage central, conflit de mode, temporisation, alimentation, connectique, adressage, commande filaire, récepteur, sonde, carte ou protection extérieure.

Outils et documents

Manuel et table des codes, photos avant effacement, heure, demande, mode, consigne, état des autres unités, historique réseau et chronologie commande-réponse-effet.

Sécurité et limites

Aucun réarmement en boucle, shunt, mesure sous tension, alimentation directe ou ouverture de coffret ; conserver les codes et respecter les habilitations.

Ordre des contrôles

Conserver code et contexte, vérifier commande locale puis distante si prévue, identifier verrouillage et mode, comparer les unités, puis suivre les autorisations une à une.

Résultats et interprétation si/alors

Une commande sans accusé oriente vers sa liaison ; un code commun ou des pertes synchrones implique la chaîne partagée sans désigner automatiquement une carte.

Correction autorisée

Corriger piles, programmation ou verrouillage documentés ; adressage, faisceau, bus, carte, alimentation et protection exigent diagnostic qualifié avant remplacement.

Contrôle final

Répéter plusieurs transitions, vérifier affichage, réponse réelle, mémorisation autorisée, absence de code et stabilité pendant la durée définie par le dossier.

Arrêt et transmission

Maintenir à l'arrêt pour odeur électrique, coffret humide, déclenchement, câble endommagé, code de sécurité ou intermittence non reproductible en sécurité.

Guidage Technicien

Établir la topologie, comparer causes locales et communes, contextualiser les mesures et exiger une preuve avant remplacement.

Dossier corrigé P4

Le dossier conserve symptôme, normal attendu, causes encore ouvertes, contrôle discriminant, résultat, correction limitée, réception comparable et réserve. Une preuve absente reste une réserve, jamais une pièce déclarée coupable.

P5 — Les condensats débordent ou tachent le plafond

Symptôme

Une tache apparaît près de l'unité ou d'une gaine, le flotteur arrête le froid, la pompe tourne anormalement ou l'eau atteint une bouche.

Fonctionnement normal attendu

Le bac reçoit les condensats ; pente, siphon, pompe et flotteur éventuels conduisent l'eau au rejet, tandis que l'isolation empêche la condensation externe.

Causes concurrentes

Bac, pompe, flotteur, tuyau pincé, pente, siphon, bouchon, rejet commun, isolation de gaine ou tube, fuite d'air, givre ou humidité élevée.

Outils et documents

Manuel d'installation, plan du drain et des gaines, inspection depuis accès sûr, historique météo, code, point de rejet, photos datées et test autorisé.

Sécurité et limites

Protéger personnes et biens, isoler selon procédure, ne pas forcer la pompe, shunter le flotteur, souffler avec un moyen improvisé ni travailler au plafond sans moyen adapté.

Ordre des contrôles

Sécuriser la zone, identifier le chemin complet, distinguer condensation externe et débordement, contrôler les éléments accessibles, puis observer un cycle autorisé.

Résultats et interprétation si/alors

Un reflux au rejet indique l'aval ; niveau haut avec aval libre oriente vers pompe, flotteur ou bac ; une tache sans débordement peut venir de l'isolation ou d'un autre réseau.

Correction autorisée

Nettoyer seulement les accès prévus et rétablir un tuyau extérieur accessible selon le manuel ; pompe, flotteur, bac interne ou plafond exigent intervention qualifiée.

Contrôle final

Vérifier absence de goutte et de tache évolutive, évacuation régulière, arrêt normal de pompe, disparition du code et fonctionnement thermique stable.

Arrêt et transmission

Arrêter pour eau près de l'électricité, plafond fragilisé, fuite interne, évacuation inconnue, odeur, accès dangereux ou retour rapide du niveau haut.

Guidage Technicien

Établir la topologie, comparer causes locales et communes, contextualiser les mesures et exiger une preuve avant remplacement.

Dossier corrigé P5

Le dossier conserve symptôme, normal attendu, causes encore ouvertes, contrôle discriminant, résultat, correction limitée, réception comparable et réserve. Une preuve absente reste une réserve, jamais une pièce déclarée coupable.

P6 — La batterie givre ou la protection de débit revient

Symptôme

Le débit baisse, de la glace est visible, l'unité alterne ventilation et arrêt, goutte après fonte ou affiche une température incohérente.

Fonctionnement normal attendu

La batterie reçoit un débit suffisant et une alimentation frigorifique régulée ; la sonde et la commande empêchent un gel durable sans dégivrage forcé.

Causes concurrentes

Filtre ou reprise obstrués, registres fermés, réseau trop résistant, ventilateur, batterie sale, ambiance hors plage, sonde, détente ou circuit frigorifique.

Outils et documents

Manuel, ambiance, mode, vitesse, filtre accessible, comparaison des côtés, chronologie, code, observation sans démontage et état des autres unités du groupe.

Sécurité et limites

Aucun outil, eau chaude, flamme, chauffage improvisé ou shunt pour retirer la glace ; protéger l'eau de fonte et ne pas ouvrir le circuit.

Ordre des contrôles

Arrêter selon le manuel, laisser fondre naturellement, contrôler débit externe et conditions, puis reprendre seulement dans la plage et la procédure autorisées.

Résultats et interprétation si/alors

Absence de retour après correction du débit soutient une cause externe ; retour rapide impose de séparer ventilation, sonde, détente et circuit par mesures habilitées.

Correction autorisée

Nettoyer filtre et grilles et rétablir les conditions d'usage autorisées ; batterie interne, moteur, sonde, détente et fluide exigent preuve et qualification.

Contrôle final

Observer un cycle assez long : débit, absence de glace, drainage, effet thermique et alarmes, avec comparaison des unités si le groupe est partagé.

Arrêt et transmission

Transmettre pour glace rapide ou persistante, eau électrique, bruit mécanique, fuite suspecte, plafond humide ou nécessité d'ouvrir le circuit.

Guidage Technicien

Établir la topologie, comparer causes locales et communes, contextualiser les mesures et exiger une preuve avant remplacement.

Dossier corrigé P6

Le dossier conserve symptôme, normal attendu, causes encore ouvertes, contrôle discriminant, résultat, correction limitée, réception comparable et réserve. Une preuve absente reste une réserve, jamais une pièce déclarée coupable.

P7 — Bruit, vibration, sifflement ou odeur apparaît

Symptôme

Le réseau siffle, une gaine claque, l'unité vibre, une bouche transmet un bruit ou une odeur apparaît selon le ventilateur, un clapet ou la pompe.

Fonctionnement normal attendu

Unité, suspentes, ventilateur, plénums, gaines, registres, diffuseurs, pompe et tuyauteries restent stables, sans vitesse excessive ni vibration croissante.

Causes concurrentes

Filtre, bouche, registre, gaine flexible, fuite d'air, plénum, ventilateur, moteur, pompe, suspente, dilatation, isolant, condensats, poussière ou câblage.

Outils et documents

Chronologie, mode et vitesse, vidéo à distance, localisation sans exposition volontaire, inspection extérieure depuis accès sûr, historique d'eau et manuel.

Sécurité et limites

Ne pas respirer volontairement une odeur, maintenir une gaine, bloquer un ventilateur, resserrer sous énergie ou accéder au faux plafond sans sécurité et autorisation.

Ordre des contrôles

Arrêter si danger, déterminer si le phénomène suit ventilation, volet, pompe ou groupe, retirer seulement un contact externe autorisé, puis comparer les phases.

Résultats et interprétation si/alors

Un sifflement lié à la vitesse favorise restriction ou fuite ; un bruit lié au niveau d'eau favorise pompe ou drain ; odeur électrique ou vibration structurelle impose contrôle qualifié.

Correction autorisée

Nettoyer le filtre et dégager les objets selon le manuel ; unité interne, suspente, ventilateur, gaine, pompe, isolation et câblage nécessitent preuve et consignation.

Contrôle final

Vérifier plusieurs transitions, absence d'odeur, trace évolutive, vibration, contact et échauffement, avec débit, drainage et confort stables.

Arrêt et transmission

Maintenir à l'arrêt pour fumée, odeur électrique ou de fluide, choc, vibration croissante, plafond dégradé, eau interne ou accès non sécurisé.

Guidage Technicien

Établir la topologie, comparer causes locales et communes, contextualiser les mesures et exiger une preuve avant remplacement.

Dossier corrigé P7

Le dossier conserve symptôme, normal attendu, causes encore ouvertes, contrôle discriminant, résultat, correction limitée, réception comparable et réserve. Une preuve absente reste une réserve, jamais une pièce déclarée coupable.

P8 — Le chauffage, le dégivrage ou le zonage est incohérent

Symptôme

En mode chauffage, l'air tarde, devient tiède, s'arrête pendant le dégivrage, repart mal, ou la zone ne correspond pas à la sonde ou à la commande.

Fonctionnement normal attendu

La demande chauffage respecte temporisations, prévention d'air froid et dégivrage extérieur ; capteurs et commande rétablissent ensuite un soufflage cohérent sans alarme.

Causes concurrentes

Mode, consigne, verrouillage, dégivrage normal, filtre, sonde de reprise ou de zone, registre motorisé, groupe extérieur, protection ou circuit frigorifique.

Outils et documents

Manuel du système, température et heure, mode, consigne, état extérieur observable en sécurité, codes, durée des phases, unités témoins et historique météo.

Sécurité et limites

Ne pas forcer le chauffage, empêcher le dégivrage, retirer la glace extérieure, shunter une sonde ou intervenir sur ventilateur, coffret ou circuit en service.

Ordre des contrôles

Confirmer mode et architecture, distinguer temporisation et dégivrage d'un défaut, comparer les unités, conserver les codes, puis suivre retour au chauffage.

Résultats et interprétation si/alors

Un arrêt bref documenté avec reprise correcte peut être normal ; absence de reprise, code ou défaut commun exige l'analyse du groupe sans condamner une sonde par supposition.

Correction autorisée

Corriger uniquement mode, consigne, filtre et obstacles autorisés ; capteur, commande centralisée, groupe extérieur et circuit exigent mesures et qualification.

Contrôle final

Recevoir un cycle incluant si possible une transition comparable : soufflage, confort, registres, bruit, condensats extérieurs, alarmes et stabilité des zones.

Arrêt et transmission

Arrêter ou transmettre si givre dangereux, bruit extérieur violent, protection, odeur, absence persistante de reprise ou conditions d'accès non sûres.

Guidage Technicien

Établir la topologie, comparer causes locales et communes, contextualiser les mesures et exiger une preuve avant remplacement.

Dossier corrigé P8

Le dossier conserve symptôme, normal attendu, causes encore ouvertes, contrôle discriminant, résultat, correction limitée, réception comparable et réserve. Une preuve absente reste une réserve, jamais une pièce déclarée coupable.

18. Entretien contrôlé et remise en service

Préparer tâche, risques, autorisations, consignation, accès, protection de la zone, filtres, bouches, registres, drainage, groupe extérieur, instruments et documents. La remise en service vérifie protections, séquence, distribution, drainage, absence de fuite et stabilité.

19. Arbre de décision transversal

- 1 Danger ? Sécuriser. 2. Variante et topologie confirmées ? 3. Défaut local ou commun ? 4. Première transition absente ? 5. Mesure autorisée et contextualisée ? 6. Correction prouvée ? 7. Réception comparable ? 8. Réserve levée ?

Cet arbre n'autorise ni seuil universel ni accès improvisé.

20. Exercices de causalité

Pour chaque panne : trois hypothèses, deux contrôles discriminants, une limite d'autorisation et un critère de réception. Exercices : séparer local et commun, tracer air et condensats, expliquer une intermittence, distinguer dégivrage normal et défaut.

21. Évaluation finale /32 et corrigé

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

22. Glossaire, sources et contrôle final Technicien

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

Sources primaires

- Daikin — FDXM-F3 unité gainable moyenne pression
- Daikin — FDQ-B unité gainable haute pression
- Mitsubishi Electric — PEFY-NMH unité gainable haute pression
- LG — unité gainable dissimulée
- Carrier — 40VMH unité gainable haute pression
- INRS — prévention du risque électrique
- INRS — prévention lors des opérations de maintenance

Contrôle final Technicien

- Variante, topologie, fonctions locales et communes démontrées.
- Huit pannes avec dix repères.
- Métrologie contextualisée.
- Preuve avant remplacement.
- Réception complète et réserves explicites.