



Dossier spécial

AUGMENTEZ LA LONGÉVITÉ DE VOS ÉQUIPEMENTS PAR LA SURVEILLANCE DES LIQUIDES DE REFROIDISSEMENT

01

Nature, réglementation et applications

Page 3

02

Intérêt d'un suivi analytique

Page 9

03

Réaliser un prélèvement

Page 17

04

Mettre en place un suivi

Page 19

05

Retours d'expérience & paroles d'experts

Page 24

Rencontrons-nous !



01

INTRODUCTION

Nature, réglementation et applications

NATURE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

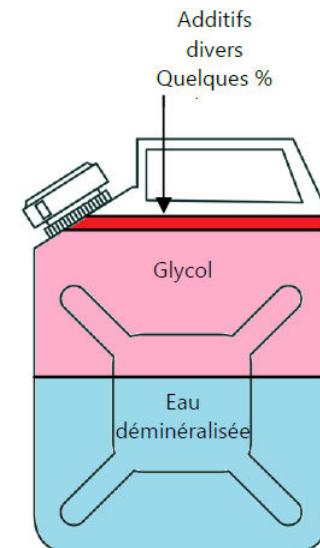
Le liquide de refroidissement est un mélange de trois principaux ingrédients :

- **L'eau déminéralisée** (50% à 80%)
- **L'antigel** : permettant de réduire la température de congélation du mélange composé de Mono Ethylène Glycol (MEG) ou Mono Propylène Glycol (MPG) (50% à 20%)
- **Les additifs** : inhibiteurs de corrosion, colorant, antimousse, agent amérisant, ... (intégrés dans l'antigel)

Attention : veiller à toujours utiliser le bon type de liquide de refroidissement préconisé par le constructeur dans vos équipements.



LIQUIDES DE REFROIDISSEMENT



USAGES ET RÈGLEMENTATIONS



LIQUIDES DE
REFROIDISSEMENT

MEG (Mono Ethylène Glycol) ou MPG (Mono Propylène Glycol) : quelles différences ?

Le MEG et le MPG ont des propriétés assez proches.

Dans l'industrie alimentaire, le seul type de liquide de refroidissement autorisé est le liquide MPG en raison de sa faible toxicité.

Le MEG est quand à lui massivement utilisé dans tous les autres systèmes et circuits de refroidissement en raison de son coût moindre.



APPLICATIONS DANS LES MOTEURS À COMBUSTION

Le liquide de refroidissement est essentiel au fonctionnement du moteur.

Ses principales fonctions :

- Évacuer les calories pour maintenir une température optimum au fonctionnement.
- Refroidir des organes annexes (boîtes de vitesses, ...).
- Chauffer l'habitacle du véhicule.

Du fait de sa nature, le liquide de refroidissement doit impérativement :

- Protéger les matériaux du circuit contre la corrosion.
- Garantir un démarrage en toute saison (l'antigel protège des températures extrêmes).

Le liquide de refroidissement en service se dégrade progressivement. L'analyse du fluide permettra de vérifier que tout se passe bien pendant sa durée d'utilisation. Un liquide de refroidissement dégradé réduira la durée de vie du moteur et de ses composants, et entraînera à terme des pannes graves et coûteuses (fuites ou surchauffes risquant une destruction moteur, ...).



LIQUIDES DE REFROIDISSEMENT

Voir la vidéo
YouTube
de notre Expert



APPLICATIONS DANS LES VÉHICULES ÉLECTRIQUES & HYBRIDES

Dans les véhicules « nouvelle génération », les problématiques liées à la dégradation du liquide de refroidissement sont les mêmes que dans les moteurs à combustion (cf. page précédente).

Ces nouvelles motorisations sont équipées, en plus, de nouveaux composants : batteries, convertisseurs de puissance, moteurs électriques, ...

Ces composants spécifiques sont extrêmement sollicités en température et ont la particularité d'être très sensibles et coûteux.

L'analyse du liquide de refroidissement prend alors tout son sens car elle va permettre d'anticiper des anomalies et dysfonctionnements électriques. Un suivi régulier permettra de constituer un véritable référentiel de données pour optimiser la durée de vie de ces fluides et composants.



LIQUIDES DE REFROIDISSEMENT



APPLICATIONS DANS LES CIRCUITS FRIGOPOREURS / CALOPORTEURS

Ces applications sont présentes dans l'industrie alimentaire, dans le tertiaire notamment pour refroidir des bâtiments, dans l'industrie manufacturière, voire même dans le secteur des loisirs (ski indoor, patinoires), ...

Dans les circuits frigoporteurs ou caloporeurs contenant des eaux glycolées, le but est soit d'apporter des calories (fluides caloporeurs), soit de les retirer (fluides frigoporteurs).

Une surveillance mal maîtrisée des fluides présents dans ces circuits peut engendrer des risques importants : échangeurs percés, arrêt de production, mauvaise maîtrise des échanges thermiques (dépôts, mélanges non adaptés, mauvaise circulation,...).



LIQUIDES DE
REFROIDISSEMENT





02

LE SUIVI PAR ANALYSE

Intérêt d'un suivi régulier

INTÉRÊT D'UN SUIVI RÉGULIER



L'analyse du liquide de refroidissement ou fluide caloporteur, permet de contrôler :

- l'ensemble de ses propriétés et caractéristiques,
- son niveau de dégradation,
- le niveau de corrosion du circuit,
- la protection au froid.

Un suivi régulier par analyse permet de détecter des anomalies (surchauffes, défauts de refroidissement, ...), de maintenir des performances élevées du système (ajustement de la teneur en antigel, ...), de vidanger au moment opportun (fluide en fin de vie, ...) et ainsi d'optimiser la maintenance (disponibilité du matériel, maîtrise des coûts, ...).

Attention : au-delà de l'analyse, il est aussi important de vérifier régulièrement le niveau du liquide. Une baisse de liquide traduit généralement une anomalie : fuite externe (souvent facile à localiser), ou pire encore, une fuite interne (souvent invisible). Dans les deux cas, une investigation approfondie est nécessaire (risque de destruction moteur).

SUIVI PAR ANALYSE



LES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE CONTRÔLE



Bandelette	Réfractomètre	Densimètre	Analyse laboratoire
Estimation de la valeur du pH	Mesure la teneur en glycol	Mesure de la densité du liquide (pour estimer la teneur en glycol)	Important panels de tests adaptés à l'analyse complète du produit
Rapide et facile à réaliser. Résultats instantanés mais largement insuffisants pour connaître l'état général du liquide de refroidissement et du circuit.			Prélèvement facile à réaliser. Résultats laboratoire fiables permettant un diagnostic complet du fluide et du matériel.

RECOMMANDÉ

SUIVI PAR ANALYSE

En savoir + sur les tests analytiques

TESTS ANALYTIQUES : LES ESSENTIELS



Ces analyses sont des tests indispensables pour s'assurer que le rôle essentiel du liquide de refroidissement soit rempli.

SUIVI PAR ANALYSE

- **Le pH** (ou potentiel hydrogène)

Sa valeur doit toujours être comparée à celle du fluide neuf (> 7).

- **Le pourcentage d'antigel et d'eau**

Estime le niveau de protection au froid.

- **Le point de congélation / point d'ébullition / densité à 20°C**

Contrôle les caractéristiques indiquées dans la fiche technique du produit.

- **Analyse de la nature du glycol**

Identification du type de glycol : MPG ou MEG.

- **Observation de l'aspect et de la couleur**



TESTS POUR CONTRÔLER L'ÉTAT DU FLUIDE



Au-delà des caractéristiques physico-chimiques du fluide, ces analyses permettent d'affiner l'état et le niveau de dégradation du fluide.

SUIVI PAR ANALYSE

- Analyse des produits de décomposition (dégradation) du glycol**

Quantification des : Glycolate, Formate, Oxalate, Lactate, Acetate

- La réserve d'alcalinité**

Contrôle des capacités à neutraliser l'acidité du milieu. Sa valeur doit toujours être comparée à celle du fluide neuf.

- Analyse des contaminants de l'eau**

Quantification des : Bromure, Chlorure, Fluorure, Sulfate

- Analyse de la dureté de l'eau**

Une eau trop dure peut être préjudiciable pour le circuit à long terme.



TESTS POUR CONTRÔLER L'ÉTAT DU CIRCUIT



Les analyses ci-dessous permettent de s'intéresser spécifiquement à l'état de propreté du circuit et de son éventuelle dégradation métallurgique.

SUIVI PAR ANALYSE

- **Analyse gravimétrique**

La gravimétrie permet de contrôler la propreté générale du fluide et renseigne notamment sur la pollution solide en suspension, la présence de gel, l'oxydation métallique avancée du circuit et la dégradation chimique.

- **Analyse spectrométrique**

Les valeurs mesurées permettent de contrôler l'absence d'oxydation interne du circuit.



TEST SPÉCIFIQUE POUR IDENTIFIER LA FORMULATION DU FLUIDE



SUIVI PAR ANALYSE

L'analyse par chromatographie liquide au service du suivi est une spécificité du laboratoire IESPM. Elle permet d'identifier les inhibiteurs présents dans le liquide de refroidissement afin de déterminer la technologie de formulation :

- 100% Minérale (inhibiteurs inorganiques)
- Organique (inhibiteurs organiques)
- Hybride (inhibiteurs inorganiques + organiques)

La plus value de ce test :

- Suivre la consommation des inhibiteurs
- Identifier des mélanges inappropriés pouvant entraîner la détérioration du circuit et son bon fonctionnement (précipités, dépôts, corrosion, ...).



LES PRINCIPALES SÉQUENCES D'ANALYSES

IESPM



SUIVI PAR ANALYSE

Analyse [séquence automotive]

- pH
- % d'eau et % antigel
- Point de congélation **estimé**
- Point d'ébullition estimé
- Densité à 20°C
- Nature du glycol
- Aspect
- Couleur
-
- Produit de décomposition du glycol
- Réserve d'alcalinité
- Contaminants Eau
- Dureté de l'eau estimée
-
- Gravimétrie
- Spectrométrie ICP aqueuse
-
- Inhibiteurs

Séquence 5545

Analyse [séquence industrie]

- pH
- % d'eau et % antigel
- Point de congélation **mesuré**
- Densité à 20°C
- Nature du glycol
- Aspect
- Couleur
-
- Produit de décomposition du glycol
- Contaminants Eau
- Dureté de l'eau estimée
-
- Gravimétrie
- Spectrométrie ICP aqueuse
-
- Inhibiteurs

Séquence 5551

D'autres séquences d'analyses spécifiques sont disponibles hors catalogue.

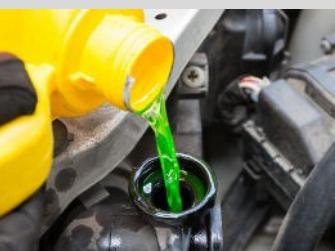


03

RÉALISER UN PRÉLÈVEMENT



CONSEILS PRATIQUES



Le prélèvement de liquide de refroidissement se réalise idéalement sur un point dynamique du circuit, représentatif de l'ensemble de la charge.

Lorsqu'aucun point de prélèvement n'est prévu, il doit être réalisé au niveau du vase d'expansion ou à défaut à la vidange, ce qui est souvent le cas sur les matériels roulants.

Prélèvement au vase d'expansion

Ouvrir avec précaution le vase d'expansion et prélever par aspiration avec la pompe à vide de prélèvement ou avec un système équivalent. Evitez de toucher le fond du vase d'expansion.

Prélèvement au point bas (vidange)

Ouvrir progressivement le bouchon de vidange. Laisser couler un peu de liquide afin d'évacuer d'éventuels dépôts. Placer le flacon de prélèvement sous la veine de liquide pour le remplir. Ne pas prélever le liquide qui serait tombé dans le récipient.

Pensez à :

Refermer le point de prélèvement (vase d'expansion, point sur circuit ou vidange) et remettre en état. Refaire l'appoint si nécessaire.



A photograph of two male workers in a factory. They are wearing yellow hard hats and high-visibility yellow vests over blue shirts. They are standing in a large industrial building with a high ceiling, blue steel beams, and large windows. They are looking towards each other and smiling.

04

METTRE EN PLACE UN SUIVI

Avec le laboratoire IESPM



VOS BESOINS : NOTRE ACCOMPAGNEMENT

6. Gérer un imprévu

Délai de traitement des échantillons ajusté

Aide à la prise de décision rapide (vidange, actions correctives ...)

5. Capitaliser l'expérience

Statistiques &
Bilan de surveillance

Conseil technique



4. Suivre l'état du fluide

Analyse et interprétation

Comportement du fluide dans le temps

Formation



PARC
MACHINES
« LIQUIDE
REFROIDISSE
MENT »



1. Mettre en place la surveillance

Etats des lieux de votre parc
Définition des matériels stratégiques à surveiller
Définition des séquences d'analyses



2. Mettre en place un protocole de prélèvement

Repérage des points de prélèvements adaptés et représentatifs

Evaluer une fréquence de contrôle optimale



3. Gérer les prélèvements

DiagServer : Portail web et Appli mobile



Assistance sur site

Formation



LES ÉTAPES CLÉS D'UN PARTENARIAT RÉUSSI

9. IESPM me forme

Formations Intra et Inter
Programmes dédiés à la surveillance des équipements via les analyses de fluides
IESPM, organisme de formation agréé

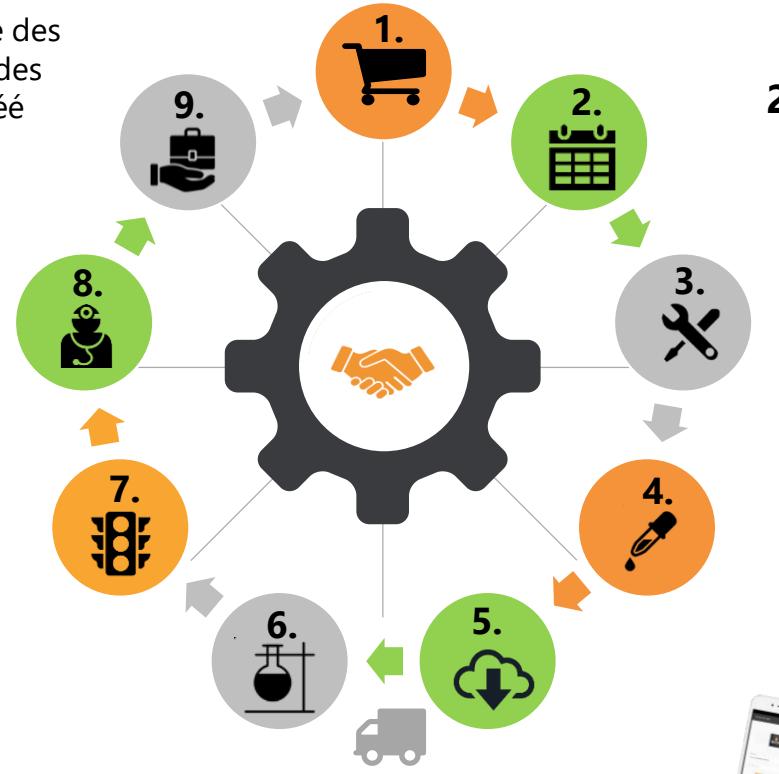
8. IESPM me conseille

Bilan de surveillance
Expertise technique

7. IESPM diagnostique

Diagnostics écrits par des techniciens pour des techniciens

6. IESPM analyse



1. Je commande

Une équipe à l'écoute de mes besoins

2. Je programme ma surveillance

IESPM m'accompagne pour :
créer mon parc
choisir les séquences
déterminer la fréquence

3. Je reçois le matériel de prélèvement



4. Je prélève

Tutoriels
Formation
Assistance terrain

5. J'enregistre mes échantillons

DiagServer (site ou appli mobile)
Tutoriels





VISITER NOS LABORATOIRES





LA QUALITÉ, LE SOCLE DE NOTRE TRAVAIL AU QUOTIDIEN



**COFRAC (ISO 17025)
pour IESPM & BELAC
(ISO 17025) pour BfB**

Réalisation d'analyses justes, performantes et adaptées, dans le strict respect des règles et des normes



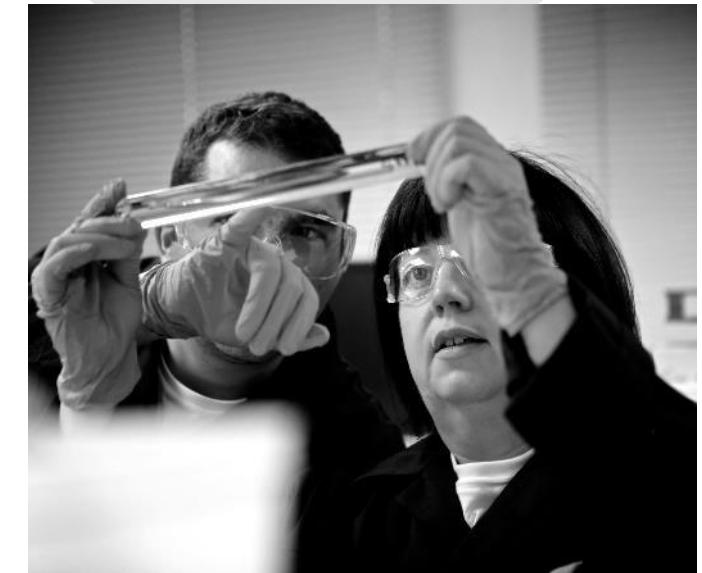
**IESPM est accréditée
ISO 9001**

Qualité des prestations techniques, prise en compte et maîtrise des exigences des clients



**IESPM est accréditée
ISO 14001**

Réduction des impacts environnementaux et prévention des pollutions liées aux activités



A photograph showing two people's hands pointing at a wall covered with various charts, graphs, and sticky notes, suggesting a collaborative analysis or planning session.

05

RETOURS D'EXPÉRIENCE

Cas pratiques et points de vue d'experts

SECTEUR DES TRANSPORTS

Contexte : Dans le cadre de ses actions régulières de maintenance, une société de transport public s'interroge suite à des anomalies récurrentes sur des bus entraînant l'arrêt de véhicules neufs (fuites internes, radiateurs percés, ...). La société décide de faire appel au laboratoire IESPM pour analyser des échantillons de liquide de refroidissement.

Recommandation : Suite à un audit de parc, IESPM a demandé au client de réaliser des prélèvements à des intervalles rapprochés afin de suivre l'évolution du liquide sur certains matériels.

Résultats : On observe une coloration qui s'accentue fortement au fil des prélèvements (cf. photo ci-contre).

Les analyses laboratoire montrent qu'à partir de 20 000 km, le pH commence à chuter, puis passe en dessous de 7 dès 40 000 km. La dégradation du glycol apparaît vers 60 000 km et une attaque métallurgique est observée dès 100 000 km.

Conclusion : Ces observations traduisent une dégradation beaucoup trop rapide. Plusieurs éléments sont à explorer pour comprendre cette dégradation : liquide de refroidissement non adapté, contraintes thermiques trop importantes, ... Dans un tel contexte, des investigations entre le client, le motoriste et IESPM ont été engagées pour travailler ensemble dans la résolution du problème. Des réunions de travail sont en cours.

CAS PRATIQUE #01



“

Les moteurs sont de plus en plus petits et puissants (downsizing), le liquide de refroidissement devient alors extrêmement sollicité et peut alors montrer des signes de faiblesses plus rapidement. Souvent délaissé, il devient aujourd’hui un élément clé de la maintenance du moteur, en particulier dans les motorisations électriques. L’analyse du liquide de refroidissement revêt donc toute son importance.

”

PAROLE D'EXPERT



Michel GADANHO

Expert matériel roulant
IESPM

- Formation initiale moteur à combustion interne
- Première expérience sur bancs d’essais moteur
- Expérience de + 20 ans chez IESPM passant de diagnostiqueur à Chargé d’affaires
- Aujourd’hui, Expert matériel roulant, Responsable du Pôle Diagnostic et Formateur pour accompagner les clients d’IESPM dans toutes leurs problématiques liées aux fluides sur les matériels roulants



[Profil Linkedin](#)

SECTEUR INDUSTRIEL

Contexte dans une industrie alimentaire : présence de 2 circuits de plusieurs dizaines de m³ : un circuit froid (consigne -15°C) et un circuit chaud (consigne +30°C). Le maintenancier ne connaît pas la nature du produit dans les circuits et doit réaliser des appoints de liquide avec un produit en stock. Il fait appel à IESPM pour réaliser une analyse de caractérisation des produits en service et du produit neuf.

Analyses : L'analyse laboratoire d'IESPM a permis de contrôler, sur ces liquides de refroidissement, les propriétés suivantes :

- nature du glycol (MPG ou MEG)
- technologie d'inhibiteurs présents
- côté froid : mesure du point de congélation pour valider la température de fonctionnement

Résultats : Validation de la nature MPG dans les deux circuits. Identification d'une teneur en glycol trop faible à ajuster. Mise en évidence de la présence de mélanges et identification de chaque produit. Pas de contre-indication à faire des appoints avec le produit neuf sous réserve d'un suivi rapproché.

Conclusion : Le client connaît dorénavant la composition exacte des ses liquides de refroidissement. Il peut faire ses appoints avec le produit en stock sur site en suivant les précautions d'usage : analyse de confirmation de la tenue dans 6 mois.

CAS PRATIQUE #02



Voir la vidéo
YouTube
de notre Expert

“

Grâce à mon expertise, je peux vous apporter des réponses concrètes à toutes vos questions liées aux fluides présents dans vos circuits frigoporteurs et caloporteurs. Je vous accompagne pas à pas dans la mise en place d'un suivi analytique régulier, dès le point 0. Mon objectif : assurer la pérennité de vos circuits et de vos fluides en maîtrisant leurs coûts d'exploitation.

”

PAROLE DE PRO



Thierry CHAPONNAY

Responsable d'Application
IESPM

- Formation initiale en chimie
- Gestion de laboratoire
- Expérience de +10 ans dans le domaine des fluides
- Aujourd'hui, Responsable d'Application pour accompagner les clients d'IESPM dans toutes leurs problématiques liées aux fluides industriels



[Profil Linkedin](#)



RENCONTRENS-NOUS

Tél : +33(0)2 32 32 19 90
contact@iespm-group.com
www.iespm-group.com