

# AIRPROFIL CURSUS

## Catalogue des formations

Air Comprimé · Vapeur · Eau Réfrigérée — Version mars 2026

Ce catalogue recense **11 formations** issues du document du 19 mars 2026 — **Air Comprimé (7) · Vapeur (3) · Eau Réfrigérée (1)**. Prix sur demande. Formations disponibles en présentiel, en intra ou en vidéo.

### ■ AIR COMPRIMÉ — 7 formations

[AC / P / PdP]

#### Calcul des pertes de pression en centrale de production d'air comprimé

<b>Publics :</b>	Conducteurs, Concepteurs, Auditeurs
<b>Sous-domaines :</b>	Centrale de production d'air comprimé jusqu'au point de fourniture au réseau de distribution
<b>Prérequis :</b>	Aucun
<b>Durée :</b>	7 heures
<b>Prix :</b>	Nous consulter

#### DIMENSIONNER UNE CENTRALE OU AMÉLIORER UNE CENTRALE EXISTANTE

- Dimensionnement des projets d'installations d'air comprimé
- Amélioration des installations d'air comprimé existantes

#### CALCULER A PRIORI LES PERTES DE PRESSION PRÉVISIONNELLES

- Unités de pression et de température, masse volumique et vitesse sous pression
- Pertes de pression régulières
- Pertes de pression singulières
- Dimensionnement d'un réservoir tampon en centrale de production
- Réservoirs d'air comprimé humide (aide à la conception et à la conduite)
- Réservoirs d'air comprimé sec

#### MESURER A POSTERIORI LES PERTES DE PRESSION RÉELLES

- Écarts entre calcul et réalité
- Principales causes des écarts (aide à la conduite et à l'audit)

#### DIMENSIONNER VOTRE RÉSEAU EN FONCTION DE VOS BUTS

- Dimensionnement minimisant le coût initial
- Dimensionnement minimisant le coût global de durée de vie
- Dimensionnement minimisant la consommation d'électricité

[AC / D, U / PdP, PdM]

## Calcul des pertes de pression et de masse sur un réseau de distribution d'air comprimé et sur les usages raccordés

<b>Publics :</b>	Conducteurs, Concepteurs, Auditeurs
<b>Sous-domaines :</b>	Réseau de distribution d'air comprimé, Usages de l'air comprimé raccordés au réseau
<b>Prérequis :</b>	[AC / P / PDP]
<b>Durée :</b>	7 heures
<b>Prix :</b>	Nous consulter

### DIMENSIONNER UN RÉSEAU OU AMÉLIORER UN RÉSEAU EXISTANT

- Le sous-dimensionnement réduit le coût initial mais augmente la consommation d'électricité
- Les réservoirs tampons jouent un rôle dans le lissage des débits et les coûts en énergie de compression

### CALCULER A PRIORI DES PERTES DE PRESSION PRÉVISIONNELLES

- Dimensionnement d'un réseau de distribution en antenne
- Dimensionnement d'un réservoir tampon installé sur un point de prélèvement

### MESURER A POSTERIORI DES PERTES DE PRESSION RÉELLES

- Mesurer les pertes de pression d'un réseau d'air comprimé en antenne
- Calculer l'économie prévisionnelle par bouclage d'un réseau en antenne

### DIMENSIONNER VOTRE RÉSEAU EN FONCTION DE VOS BUTS

- Inversions du sens de l'écoulement d'air comprimé dans un réseau en antenne
- Inversions du sens de l'écoulement dans un réseau bouclé
- BUT FACTURATION : impact des inversions sur la précision des comptages
- BUT PRESSION EN BOUT DE RÉSEAU : gestion de la pression maximale admissible, études de cas
- BUT STABILISATION DE LA PRESSION : stockage haute pression ou centrale dédiée

[AC / P, D, U / ES]

## Minimisation de l'énergie spécifique totale de production et de distribution de l'air comprimé

<b>Publics :</b>	Conducteurs, Concepteurs, Auditeurs
<b>Sous-domaines :</b>	Centrale de production, Réseau de distribution, Usages
<b>Prérequis :</b>	Aucun
<b>Durée :</b>	14 heures
<b>Prix :</b>	Nous consulter

### ABAISSEZ L'ÉNERGIE SPÉCIFIQUE OU LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE

- Production d'un débit contractuel à pression et qualité données avec le minimum d'énergie électrique
- Récupération maximale de chaleur pour le chauffage des locaux ou des procédés
- Critère : énergie spécifique (ES) totale en Wh/Nm<sup>3</sup>
- Autre critère : consommation d'électricité à usage d'air comprimé en MWh/an (P1)

### MINIMISER L'ÉNERGIE SPÉCIFIQUE « INDIVIDUELLE » D'UN COMPOSANT

- Caractéristiques nominales et conditions de mise en oeuvre (pression de refoulement, température de rosée...)
- Rôle du taux de charge et du taux d'utilisation du composant

### MINIMISER L'ÉNERGIE SPÉCIFIQUE « COMBINÉE » D'UN GROUPE DE COMPOSANTS

- Sécheur combiné (sécheur frigorifique + sécheur par adsorption — type HANKINSON)
- Refroidisseur positionné à l'aspiration du compresseur (sites en climat tropical)
- Optimisation d'un groupe de compresseurs ou sécheurs installés en parallèle

### EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE OU RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS

- Le surdimensionnement des compresseurs et sécheurs est coûteux en énergie
- Le surdimensionnement des réseaux et réservoirs est économique et anticipe une augmentation d'activité
- Réduction de consommation d'AC → réduction de la consommation électrique
- Attention : la réduction des consommations dégrade l'indicateur ES et la puissance de récupération de chaleur

[AC / P, D, U / QUALITE]

## Définition, obtention et fiabilisation d'un niveau de qualité et de pression adapté aux usages de l'air comprimé

<b>Publics :</b>	Conducteurs, Concepteurs, Auditeurs
<b>Sous-domaines :</b>	Centrale de production d'air comprimé, Réseau de distribution, Usages
<b>Prérequis :</b>	Aucun
<b>Durée :</b>	7 heures
<b>Prix :</b>	Nous consulter

### LES TROIS SITUATIONS POSSIBLES LORS D'UN AUDIT DE LA QUALITÉ

- Situation 1 : La qualité requise pour certains usages est inconnue
- Situation 2 : Qualité requise connue — qualité réelle insuffisante (sous-qualité)
- Situation 3 : Qualité requise connue — qualité réelle très supérieure au besoin (sur-qualité)

### QUALITÉ D'AC REQUISE SELON LES USAGES RACCORDÉS

- Recommandations BCAS (British Compressed Air Society) pour applications alimentaires
- Norme américaine ASME pour air comprimé pour instrument
- Tour d'horizon des préconisations : instruments et air comprimé respirable

### QUALITÉ D'AC REQUISE SELON LA MORPHOLOGIE DE VOTRE INSTALLATION

- Réseau aérien extérieur en hiver : risque de bouchons de glace
- Réseau en matière plastique : risque de dilatation et perte de résistance à la pression
- Usages avec détente adiabatique : risque de condensation ou givrage à l'échappement
- Réseau acier au carbone avec compresseur non lubrifié : risque de corrosion

### CONTRAINTES, ENJEUX ET RÉSULTATS

- Spécification objective de la qualité selon ISO 8573 ou autres référentiels
- Seuils de température, pression et qualité à l'aspiration des compresseurs
- Seuils en entrée et autour des sécheurs (température, pression, humidité, débit)
- Plan de mesure à poste fixe et vérification/réétalonnage périodique
- Certification de la qualité de l'air comprimé
- Procédures de gestion de crise qualité (consignation et communication clients)

[AC / P, D, U / RISQUES]

**Risques et nuisances de la production, de la distribution et des usages de l'air comprimé**

<b>Publics :</b>	Tous publics (Rondiers, Surveillants, Conducteurs, Managers, Concepteurs, Auditeurs, Décideurs)
<b>Sous-domaines :</b>	Tous les sous-domaines
<b>Prérequis :</b>	Aucun
<b>Durée :</b>	3 heures
<b>Prix :</b>	Nous consulter

**RISQUES ET NUISANCES DE L'AIR COMPRIMÉ**

- Risque pression : explosions de réservoirs, coups de fouets, projections
- Air comprimé respirable : risque d'anoxie et d'asphyxie
- Rejets d'huile : réglementation sur les rejets d'hydrocarbures
- Bruit en limite de propriété et dans les centrales/ateliers : surdité
- Risque de brûlure au contact de surfaces chaudes : compresseurs adiabatiques
- Risque d'incendie ou d'explosion de dépôts charbonneux dans les canalisations
- Risque d'incendie de compresseurs, armoires électriques et sècheurs par adsorption
- Risque de glissade sur surfaces couvertes d'huile ou de verglas (condensats gelés)
- Risques mécanique et électrique

**PROPOSITION D'UN CHEMIN D'AUDIT DES RISQUES**

- Relevé des niveaux de pression des différents réseaux (3 à 100+ bars)
- Identification des postes de travail concernés par l'AC respirable
- Recensement des condensats chargés d'huile et stockages d'huile
- Examen du voisinage du site (bruit en limite de propriété)
- Recensement des refoulements de compresseurs adiabatiques (140-180°C)

**DÉMARCHES DE RÉDUCTION DES NUISANCES ET RISQUES**

- Coupleurs de sécurité anti coup de fouet
- Détrompeurs pour éviter les interconnexions entre réseaux (AC/N2, AC/CO2)
- Pièges à bruits sur les gaines de rejets d'air de refroidissement
- Silencieux d'échappement avec récupération des aérosols d'huile
- Traçage électrique et calorifugeage des purgeurs extérieurs
- Consignation et verrouillage lors des interventions

**L'INSTRUMENTATION UTILE À LA PRÉVENTION DES RISQUES**

- Risque pression : manomètres, sondes de pression, mesures d'épaisseur de métal
- AC respirable : mesure de concentration en CO, CO2, O2, H2S
- Rejets d'huile dans les condensats : mesure d'opacité
- Bruit : mesures en dBA (limite de propriété et postes de travail)
- Surfaces chaudes : sonde de température IR, grillages, contrôle d'accès
- Armoires électriques : thermographie IR des armoires et boîtes à bornes

[AC / P, D, U / COMPTAGE]

**Plan de comptage et facturation de l'air comprimé — avec Travaux Pratiques**

<b>Publics :</b>	Conducteurs, Concepteurs, Auditeurs
<b>Sous-domaines :</b>	Tous les sous-domaines
<b>Prérequis :</b>	Aucun
<b>Durée :</b>	4 heures
<b>Prix :</b>	Nous consulter

**LES BUTS DU COMPTAGE DE L'AIR COMPRIMÉ**

- But 1 : Comptabilité analytique interne à votre entreprise
- But 2 : Facturation et contrôle périodique de la facturation de l'air comprimé
- But 3 : Maintenance conditionnelle de certains usages de l'air comprimé

**CRITÈRES DE SÉLECTION DES DÉBITMÈTRES**

- Organes déprimogènes
- Turbines en ligne ou à insertion
- Vortex en ligne ou à insertion
- Massiques thermiques en ligne ou à insertion
- Massiques Coriolis
- Ultrasons en ligne ou non intrusifs

**CONCEPTION D'UN PLAN DE COMPTAGE**

- Débits non mesurables : inférieur/supérieur au débit minimal, débit pulsé (pistons), pic de débit court
- La question des inversions du sens de l'écoulement
- La question du by-passage des compteurs
- La question de l'eau liquide dans l'air comprimé
- La question de la température de l'air comprimé

**NIVEAU DE REDONDANCE D'UN PLAN DE COMPTAGE**

- Redondance -1 : nb débitmètres = nb départs + nb points de fourniture - 1
- Redondance 0 : nb débitmètres = nb départs + nb points de fourniture
- Redondance +1 : nb débitmètres = nb départs + nb points de fourniture + 1
- Redondance +i : formule généralisée avec i débitmètres supplémentaires

[AC / P, D, U / PREDIAG]

### Audit de pré-diagnostic rapide d'une installation d'air comprimé

<b>Publics :</b>	Auditeurs
<b>Sous-domaines :</b>	Tous les sous-domaines
<b>Prérequis :</b>	Aucun
<b>Durée :</b>	7 heures
<b>Prix :</b>	Nous consulter

#### CONTENU DÉTAILLÉ

- Le temps ne fait rien à l'affaire : est-ce vrai pour les audits ?
- L'audit air comprimé orienté vers une offre de contrat
- L'audit air comprimé orienté vers des améliorations techniques
- Offres de contrat de fourniture avec améliorations techniques
- Nous consulter pour le contenu complet

## ■ VAPEUR — 3 formations

[ VAP / P / DEPERDITIONS ]

### Pertes de chaleur et de masse en chaufferie vapeur

<b>Publics :</b>	Conducteurs, Concepteurs, Auditeurs
<b>Sous-domaines :</b>	Chaufferie
<b>Prérequis :</b>	Aucun
<b>Durée :</b>	7 heures
<b>Prix :</b>	Nous consulter

#### TYPES D'USAGES DE LA VAPEUR

- Usages de l'enthalpie de la vapeur (chaleur et température de la vapeur saturée)
- Usages de l'énergie potentielle de pression (production d'énergie mécanique par détente)

#### CALCUL DU RENDEMENT PAR LES PERTES

- Pertes par fumées
- Pertes par purges de déconcentration
- Pertes par surfaces chaudes (rayonnement, convection et conduction)
- Pertes par fuites (purgeurs de condensats, soupapes de sécurité, presse-étoupes de vannes)

#### MESURE DIRECTE DU RENDEMENT PAR LES DÉBITS

- Mesure du débit de gaz naturel : prise en compte de la compressibilité
- Mesure du débit de fuel : prise en compte des retours vers la bûche
- Mesure du débit de vapeur : saturée / désurchauffée / surchauffée par détente ou surchauffeur
- Mesure du débit et de l'enthalpie des condensats

#### VÉRIFICATION PÉRIODIQUE DES DÉBITMÈTRES

- Vérification sur site
- Réétalonnage sur banc d'essai

[ VAP / D, U / DEPERDITIONS ]

## Pertes de chaleur et de masse sur un réseau de distribution de vapeur et sur les usages raccordés

<b>Publics :</b>	Conducteurs, Concepteurs, Auditeurs
<b>Sous-domaines :</b>	Réseau de distribution de vapeur, Usages de la vapeur
<b>Prérequis :</b>	Aucun
<b>Durée :</b>	4 heures
<b>Prix :</b>	Nous consulter

### DIVERS TYPES DE DEMANDE ET DE RÉSEAUX DE DISTRIBUTION

- Demande constante et concentrée
- Demande discontinue et dispersée
- Demande hétérogène
- Consommations de vapeur substituables : chauffage, niveau de température bas

### CHOIX DE LA TECHNOLOGIE DES CHAUDIÈRES VAPEUR

- Chaudières à tubes de fumées
- Chaudières à vaporisation instantanée
- Chaudières à tube d'eau
- Générateurs de vapeur propre

### CHOIX DE L'IMPLANTATION DES CHAUDIÈRES

- Production de vapeur centralisée
- Production de vapeur décentralisée
- Production de vapeur mixte
- Réservoirs de vapeur en amont de certains usages

### CHOIX DE LA TEMPÉRATURE DE SURCHAUFFE ET DU RETOUR DE CONDENSATS

- Réseau de distribution de vapeur saturée
- Réseau de vapeur légèrement surchauffée (~50°C) pour limiter les déperditions thermiques
- Réseau de distribution de vapeur surchauffée
- Usages à condensats perdus / condensats recyclés

[VAP / P, D, U / RISQUES]

**Risques et nuisances de la production, de la distribution et des usages de la vapeur**

<b>Publics :</b>	Tous publics (Rondiers, Surveillants, Conducteurs, Concepteurs, Managers, Auditeurs, Décideurs)
<b>Sous-domaines :</b>	Tous les sous-domaines
<b>Prérequis :</b>	Aucun
<b>Durée :</b>	4 heures
<b>Prix :</b>	Nous consulter

**APPROCHE TECHNIQUE ET RÉGLEMENTATION**

- Rôle des organismes de contrôle (prise en compte des obligations régionales)
- Rôle d'AIRPROFIL : limité à la mise en place et dépose des moyens de comptage
- Les deux principaux risques : risque combustible et risque vapeur

**RISQUE COMBUSTIBLE DANS UNE CHAUFFERIE VAPEUR**

- Explosion de gaz lors de la mise en place/dépose d'un débitmètre sur gaz naturel (standard et ATEX)
- Projection de fuel lourd chaud lors de la dépose d'un débitmètre intrusif
- Risque d'incendie dans un dépôt de fuel : eau de refroidissement des cuves, eau pour mousse

**RISQUE VAPEUR DANS UNE INSTALLATION DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION**

- Risque de brûlure lors de l'insertion/rétractation d'un débitmètre à micro-turbine ou micro-vortex
- Risque de brûlure lors de la mise en place/dépose d'un débitmètre en ligne
- Doublement des vannes de sectionnement, mise en pression progressive, purge avant dépose
- Résistance d'un débitmètre en cas de séisme
- Risque d'arrachement d'un débitmètre à insertion par un chariot ou véhicule de chantier

**UTILISATION DE DÉBITMÈTRES NON INTRUSIFS À ULTRASONS EN CHAUFFERIE**

- Mesure d'un débit de gaz par débitmètre non intrusif à ultrasons
- Mesure d'un débit de fuel par différence (entrée brûleur - retour bache)
- Mesure d'un débit d'eau d'appoint
- Mesure d'un débit de retour de condensats

## ■ CIRCUITS D'EAU RÉFRIGÉRÉE / EAU GLACÉE — 1 formation

[ EREF / P, D, U / EQUILIBRAGE ]

### Production, pompage et équilibrage d'un réseau d'eau de refroidissement

<b>Publics :</b>	Conducteurs, Concepteurs, Auditeurs
<b>Sous-domaines :</b>	Production, pompage et distribution et usages de l'eau de refroidissement
<b>Prérequis :</b>	Aucun
<b>Durée :</b>	4 heures
<b>Prix :</b>	Nous consulter

#### TYPES DE RÉSEAUX DE REFROIDISSEMENT

- Réseau de distribution d'eau de rivière ou d'eau de nappe phréatique
- Réseau de distribution d'eau réfrigérée par réfrigérant atmosphérique évaporatif (eau de tour)
- Réseau de distribution d'eau glacée

#### EAU DE TOUR

- Principe de fonctionnement d'un réfrigérant atmosphérique évaporatif (tour fermée, tubes fermés)
- Appoint d'eau et purge de déconcentration
- Refroidissement par évaporation et par rayonnement
- Filtration et pompage de l'eau réfrigérée
- Additifs de traitement d'eau
- Température des rejets d'eau — Régulation de température

#### EAU GLACÉE

- Principe de fonctionnement d'un groupe frigorifique à compression
- Principe de fonctionnement d'un groupe frigorifique à absorption
- Coefficient de performance
- Eau glycolée et saumures
- Caractéristiques de l'ammoniac frigorifique
- Détection des fuites d'ammoniac
- Stockage de froid — Régulation de température

#### POMPAGE ET MESURES DE PUISSANCE FRIGORIFIQUE OU THERMIQUE

- Pompes centrifuges en parallèle / en série
- Cavitation
- Encrassement d'une tour de refroidissement
- Dégradation du glycol dans un circuit de refroidissement
- Mesure d'une puissance frigorifique ou thermique (capacité calorifique, débit, écart de température)