



Armstrong®

Intelligent System Solutions™

STEAM • AIR • HOT WATER

**Solutions pour la Maintenance
des réseaux vapeur**

A propos d'Armstrong...

- Fondée en 1900 par Mr. Adam Armstrong
- Unités de fabrications:
 - USA: Three Rivers, Michigan depuis 1905
 - Europe: Herstal, Belgique depuis 1969
 - Asie: Beijing, Chine depuis 1995
 - Inde : Chennai, depuis 2008
 - Monde: 15 sociétés, 700 employés
- Le siège Européen gère:
 - Union Européenne et CEI
 - Proche et Moyen Orient
 - Afrique



Intelligent System Solutions STEAM • AIR • HOT WATER

Mission

“Fournir des services complets pour l’optimisation des réseaux d’utilités”

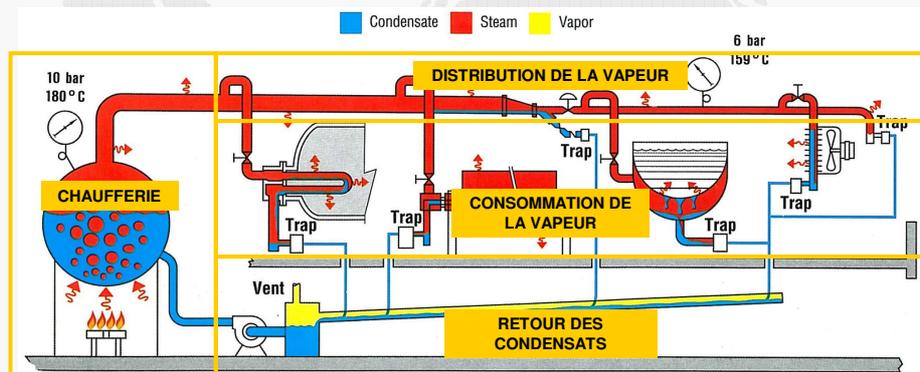
Améliorer l’efficacité des installations vapeur actuelles, et conseiller au sujet de nouvelles installations, afin de :

- Economiser l’énergie et diminuer les émissions de CO₂
- Diminuer les coûts de production et de **maintenance**
- Améliorer la sécurité



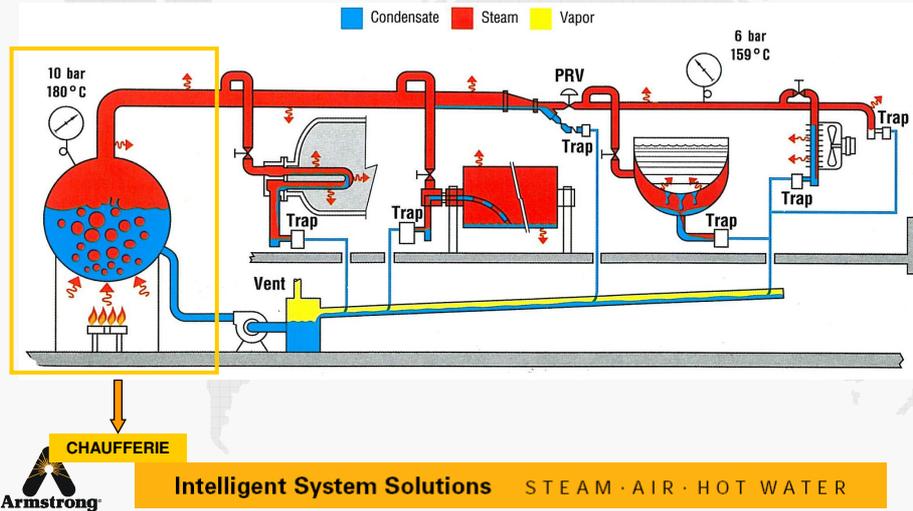
Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Les 4 parties d’une installation vapeur



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

La chaufferie



Optimisations dans la chaufferie

- Economiseur sur les fumées de la chaudière
- Préchauffer l'air d'aspiration du brûleur
- Régulation du taux d'oxygène pour la combustion
- Fonctionnement de la chaudière en stand-by
- Purge de déconcentration de la chaudière:
 - Optimisation du taux de purge en automatisant la purge, en augmentant le retour de condensats et en améliorant le traitement d'eau
 - Utiliser la vapeur de revaporisation générée par la purge

➔ Améliorer le rendement de production de vapeur nette

(kWh Vapeur sortie chaufferie) / (kWh Combustible consommé)



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Etude de cas

- **Economiseur :**
 - Economies : 36 K€/an
 - Investissement : 85 K€
 - Temps de retour : 28 mois
- **Avantages :**
 - Augmentation de l'efficacité de la chaudière de 3,8%
 - Diminution de la température des fumées de 225°C à 120°C
 - Préchauffer l'eau d'alimentation = économies d'énergie et de CO₂

Outlet Stack = 120 °C
Inlet Water = 105 °C
Outlet Water = 135 °C
Inlet Stack = 210 °C



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Etude de cas

- **Augmentation de la température de l'air de combustion de la chaudière :**
 - Economies : 16 K€/an
 - Investissement : 19 K€
 - Temps de retour : 14 mois
- **Avantages :**
 - Augmentation de la température de l'air d'aspiration de 15°C = économies d'énergie et de CO₂



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

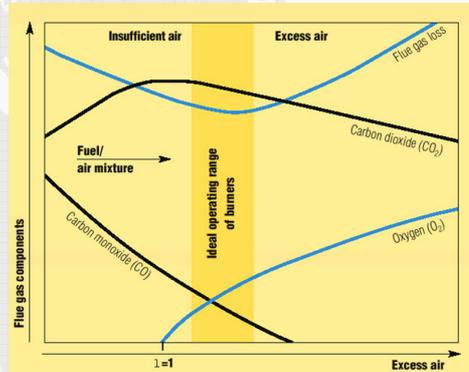
Etude de cas

- Régulation du taux d'oxygène :

- Economies : 40 K€/an
- Investissement : 52 K€
- Temps de retour : 16 mois

- Avantages :

- Augmentation de l'efficacité de la chaudière de 2%
- Diminution du taux d'excès d'oxygène dans les fumées de 6 – 10% à environ 2 – 4%
- Diminution de la consommation en gaz de la chaudière = économies d'énergie et de CO₂



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

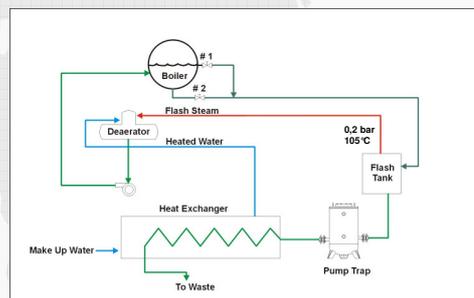
Etude de cas

- Récupération de la vapeur de revaporisation de la purge :

- Economies : 13 K€/an
- Investissement : 15 K€
- Temps de retour : 14 mois

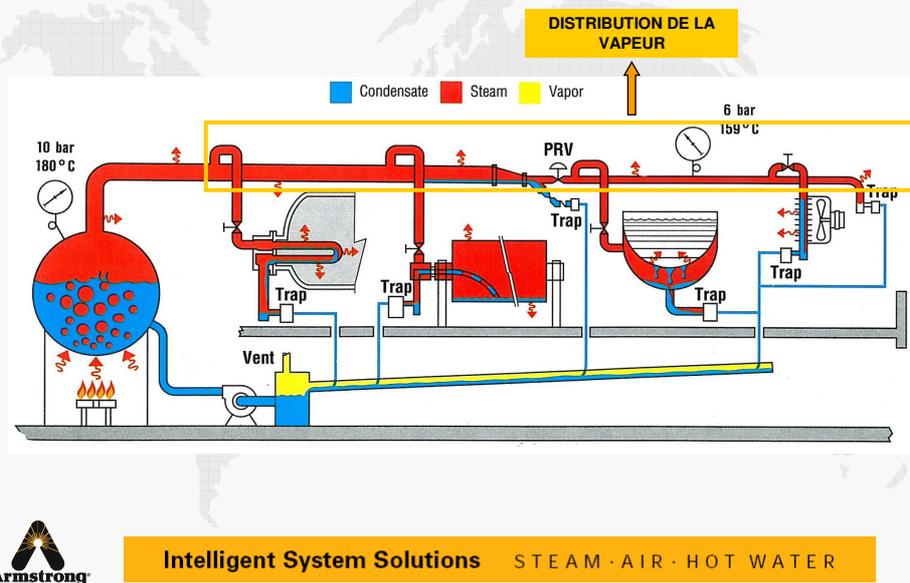
- Avantages :

- Récupération de la vapeur de revaporisation = économies d'énergie et de CO₂



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

La distribution de la vapeur



Optimisations dans la distribution

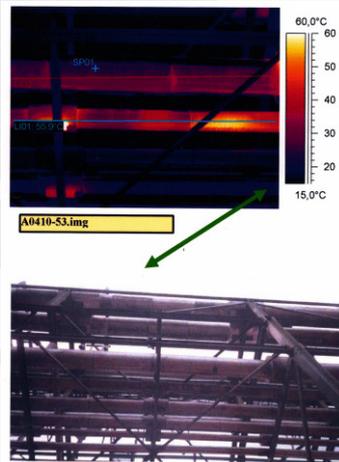
- Calorifuge
- Fuites externes
- Amélioration de la qualité de la vapeur en améliorant le design de l'installation :
 - Pots de purge
 - Poste de purge des condensats
- Procédures de démarrage
- Déterminer la pression vapeur optimale
- Optimiser la régulation de pression et de température



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Etude de cas

- Ajouter des nouveaux calorifuges ou remplacer / réparer les existants :
 - Economies : 39 K€/an
 - Investissement : 36 K€
 - Temps de retour : 11 mois
- Avantages :
 - Economies d'énergie et de CO₂ grâce à la diminution des pertes par radiation
 - Amélioration de la qualité de la vapeur



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Manque calorifuge

Robinetterie du poste de régulation
non-isolée = 3,6 KW/an = 2 500 €/an



Vannes du barillet de départ
non-isolées = 11,4 KW/an = 8 400 €/an



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Manque pots de purge



Point bas : accumulation de condensats
-Erosion accrue des sièges de vannes
-Risques de coups de bélier



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Etude de cas

- Ajouter 8 pots de purge sur les lignes de distribution :
 - Economies : 15 K€/an
 - Investissement : 22 K€
 - Temps de retour : 18 mois
- Avantages :
 - Qualité de la vapeur améliorée
 - Echange de chaleur augmenté
 - 2% d'économies d'énergie et de CO₂ grâce à la diminution de la vapeur consommée
 - Moins d'érosion sur les tuyauteries, les robinets et autres accessoires

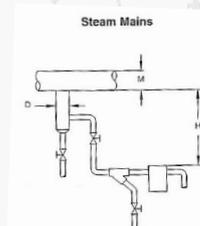
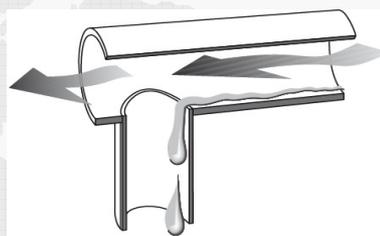
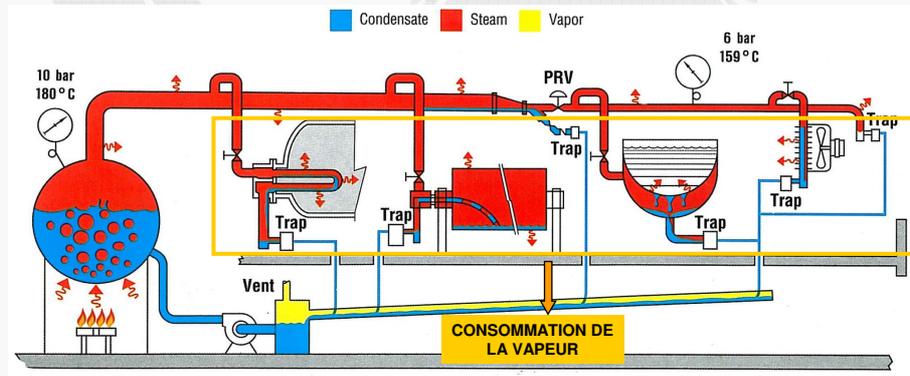


Figure CG-26-2.
Trap draining drip leg on main.



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

La consommation de la vapeur



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Optimisations dans la consommation

- Purger correctement les condensats dans toutes les conditions :
 - Optimiser la production
 - Stabiliser la température de chauffe
 - Eviter la corrosion et les coups de bélier
- Optimiser la purge de l'air
- Qualité de l'air des systèmes HVAC (température et humidité relative)
- Purgeurs vapeur :
 - Améliorer le dimensionnement, la sélection et l'installation des purgeurs
 - Gestion du parc de purgeurs pour maintenir un taux de performance optimal



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Echangeurs noyés : accumulation de condensats

- Perte d'efficacité de l'échangeur : réduction de la surface d'échange
- Risques de coups de bélier

Echangeur tubulaire noyé : vapeur à 110°C en partie supérieure et condensat à 80°C en partie inférieure



→ Evacuer les condensats en toutes circonstances



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Purgeurs vapeur

Erreur dans l'angle de montage



Purgeur en fuite de vapeur vive



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Coût des fuites vapeur

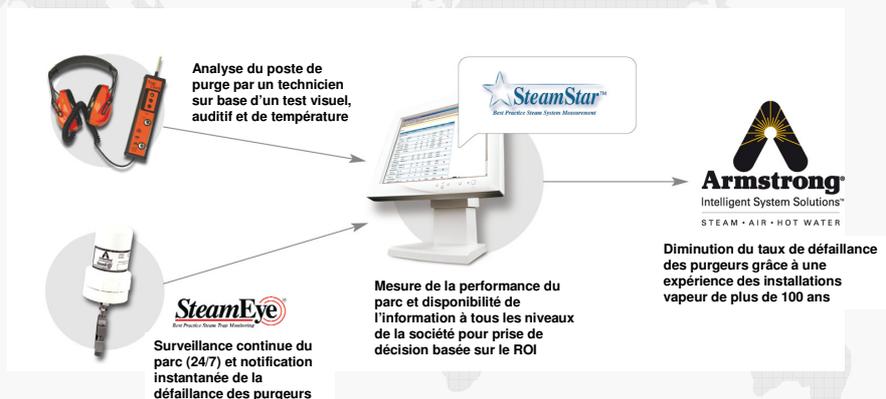
| Taille de l'orifice (") | Kg de vapeur perdue par mois | Coût total par mois | Coût total par an |
|-------------------------|------------------------------|---------------------|-------------------|
| 1/2 | 201 100 | € 5 027 | € 60 330 |
| 7/16 | 154 000 | € 3 850 | € 46 200 |
| 3/8 | 113 000 | € 2 825 | € 33 900 |
| 5/16 | 78 600 | € 1 965 | € 23 580 |
| 1/4 | 50 300 | € 1 257 | € 15 085 |
| 3/16 | 28 300 | € 708 | € 8 490 |
| 1/8 | 12 500 | € 312 | € 3 750 |

Pression vapeur: 5 barg, Durée de mise en service par an: 8 700 heures,
Coût de la vapeur: 25 €/tonne



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Gestion des parcs purgeurs



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

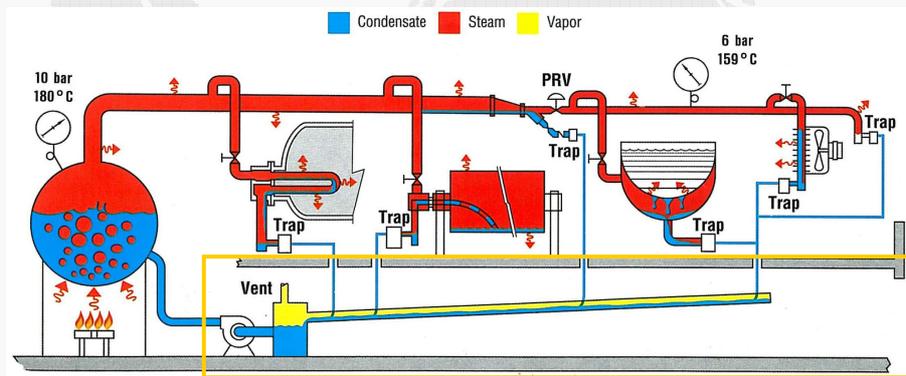
Etude de cas

- Réparer/remplacer les purgeurs défaillants :
 - Economies : 17 K€/an
 - Investissement : 3 K€
 - Temps de retour : 2 mois
- Avantages :
 - Economies d'énergie et de CO₂ grâce à la suppression des purgeurs défaillants en position « ouvert »
 - Production améliorée et besoins en maintenance diminués grâce à la suppression des purgeurs défaillants en position « fermé »



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Le retour des condensats



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Optimisations dans le retour de condensats

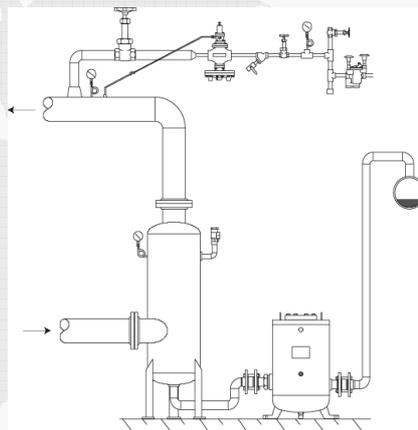
- Améliorer le taux de retour des condensats :
 - Dimensionnement des tuyauteries
 - Gérer des possibles contaminations
- Récupération et utilisation de la vapeur de revaporisation :
 - Ballons de revaporisation
 - Thermo-compresseurs
- Eviter les coups de bélier dans le retour de condensats :
 - Séparer la vapeur vive / de revaporisation des condensats
 - Mélanger les condensats chauds et froids



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Etude de cas

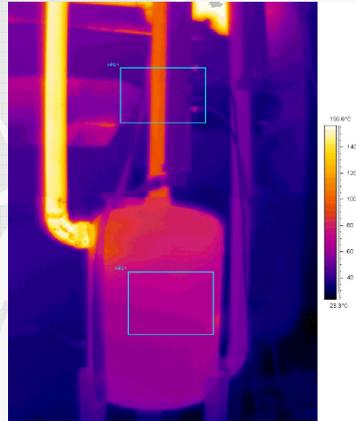
- Récupérer la vapeur de revaporisation de 2 unités de production (60 kg/h) :
 - Economies : 10 K€/an
 - Investissement : 19 K€
 - Temps de retour : 23 mois
- Avantages :
 - La vapeur de revaporisation peut être utilisée dans des applications basse pression en remplacement de la vapeur vive = économies d'énergie et de CO₂
 - Pas de vapeur de revaporisation dans le retour de condensat - pas d'augmentation de la contre-pression à cause du volume de la vapeur plus important que celui des condensats



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Etude de cas

- **Elimination des coups de bélier :**
 - Economies : 55 K€/an
 - Investissement : 116 K€
 - Temps de retour : 25 mois
- **Avantages :**
 - Amélioration de la sécurité
 - Réduction des fuites et de leurs conséquences sur l'hygiène des bâtiments
 - Diminution des besoins de maintenance
 - Prolongement de la durée de vie du matériel
 - Suppression des nuisances sonores



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER

Solutions pour optimiser la maintenance

- **Chaufferie : Optimiser le rendement de production de vapeur**
 - Exploiter un maximum les calories disponibles dans la chaufferie
 - Réduire la quantité de combustible consommé pour la même production de vapeur
- **Distribution:**
 - Réduire les pertes thermiques : isolation, réparer les fuites vapeur
 - Purger correctement les lignes vapeur : éliminer les coups de béliers
- **Consommateurs:**
 - Assurer une bonne qualité de vapeur (sèche)
 - Eliminer les rétentions de condensats dans les procédés d'échange thermique
 - Gérer et maintenir le parc purgeurs en bon état
- **Retour condensats:**
 - Assurer un taux de retour condensats maximum vers la chaufferie
 - Eliminer les coups de bélier



Intelligent System Solutions STEAM · AIR · HOT WATER