

La mesure de débit sur les utilités

par Endress+Hauser



ENDRESS + HAUSER - Une entreprise 100% familiale

Principaux Chiffres de 2016

- 2,1 milliards d'euros de chiffre d'affaires
- 13003 collaborateurs dans le monde
- 153 millions d'euros de bénéfices
- 72% de capitaux propres
- 149 millions d'euros d'investissements
- 7000 brevets et demandes de brevets



- Holding à Reinach (Suisse)
- 26 centres de production dans 12 pays
- Sociétés de commercialisation et représentants dans plus de 125 pays
- Supports Centers régionaux pour la vente

Notre présence en France



Endress+Hauser France

- Employés : 260 personnes
- Siège social à Huningue (68)
- 4 agences commerciales :
 - Paris-Nord à Boissy St Léger (94)
 - Ouest à Merignac (33)
 - Est à St Priest (69)
 - Agence Export à Huningue (68)



Endress+Hauser Flowtec à Cernay (68)

- Employés : 350 personnes
- Centre de production et d'étalonnage de débitmètres électromagnétiques, vortex et ultrasons

Notre offre produits

Nous fournissons des capteurs de mesure, des composants et des systèmes pour les domaines suivants :

- Mesure de niveau
- Mesure de débit
- Mesure de pression
- Mesure de température
- Analyses et prélèvement
- Gestion des données (enregistreur, calculateur)
- Communication et intégration d'appareils (passerelles)



Notre offre services & solutions

Nos prestations de service augmentent la disponibilité des installations et améliorent la qualité des process et des produits :

- Mise en service
- Maintenance
- Etalonnage
- Réparation

Nos solutions complètes améliorent l'efficacité des installations clients

- Intégration système et ingénierie des réseaux de terrain
- Systèmes d'analyse (platine, station de mesure ..)
- Gestion des stocks
- Surveillance énergétique
- Comptage dans les transactions commerciales



Nos clients



Chimie

Nous rendons
les process sûrs



Environnement

Nous protégeons
l'environnement



Pétrole & gaz

Nous garantissons
une excellente précision



Matières premières

Nous fournissons
des solutions robustes



Papeterie

Nous apportons
des technologies modernes



Agroalimentaire

Nous assurons
une hygiène parfaite



Science de la vie

Nous nous conformons aux
référentiels les plus exigeants



Énergies

Nous participons à une
utilisation efficace des ressources



Énergies renouvelables

Nous nous concentrons
sur le développement durable



Construction navale

Nous combinons
tradition et innovation

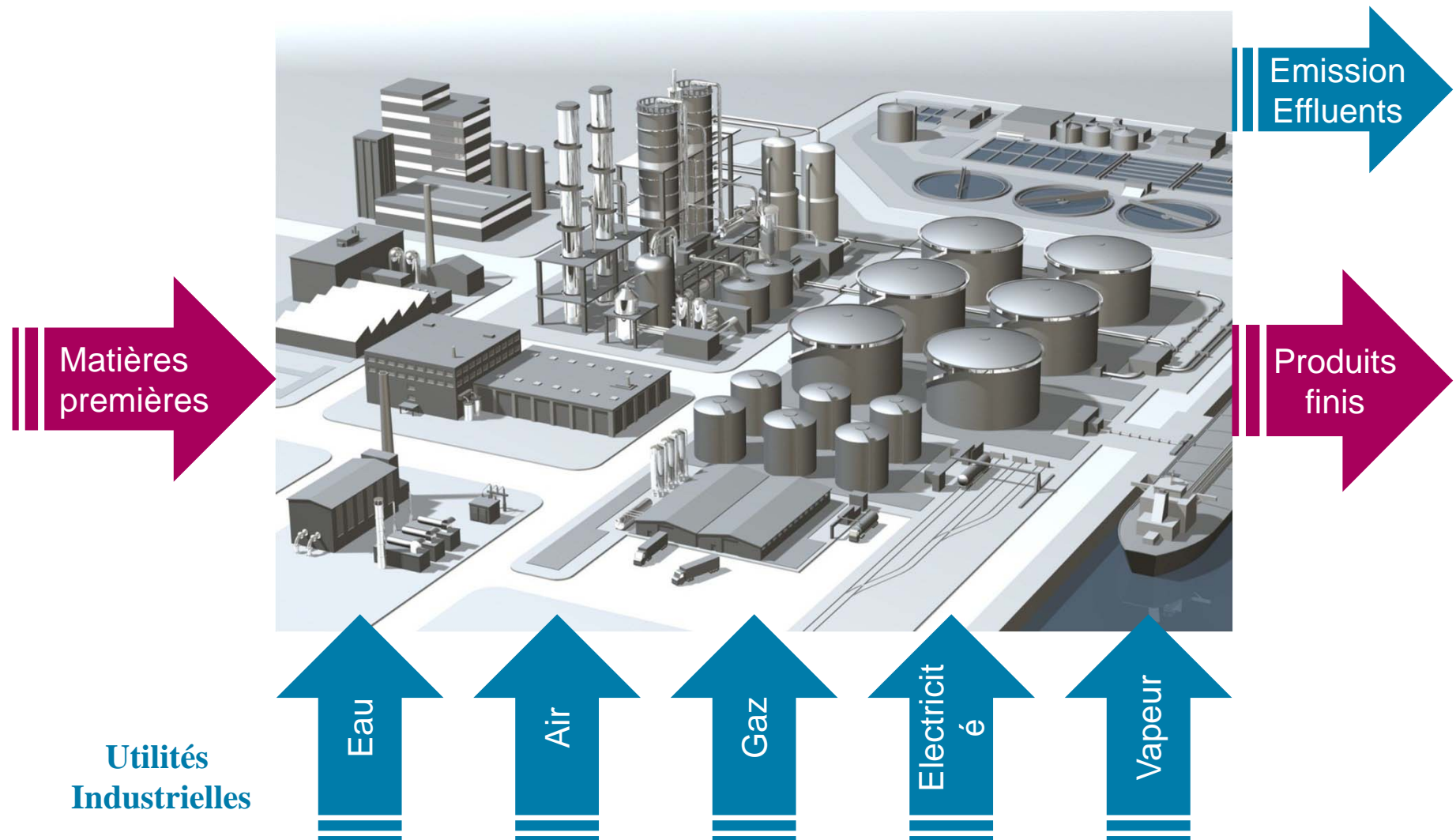
L'enjeu de l'industrie pour rester compétitive

l'efficacité énergétique

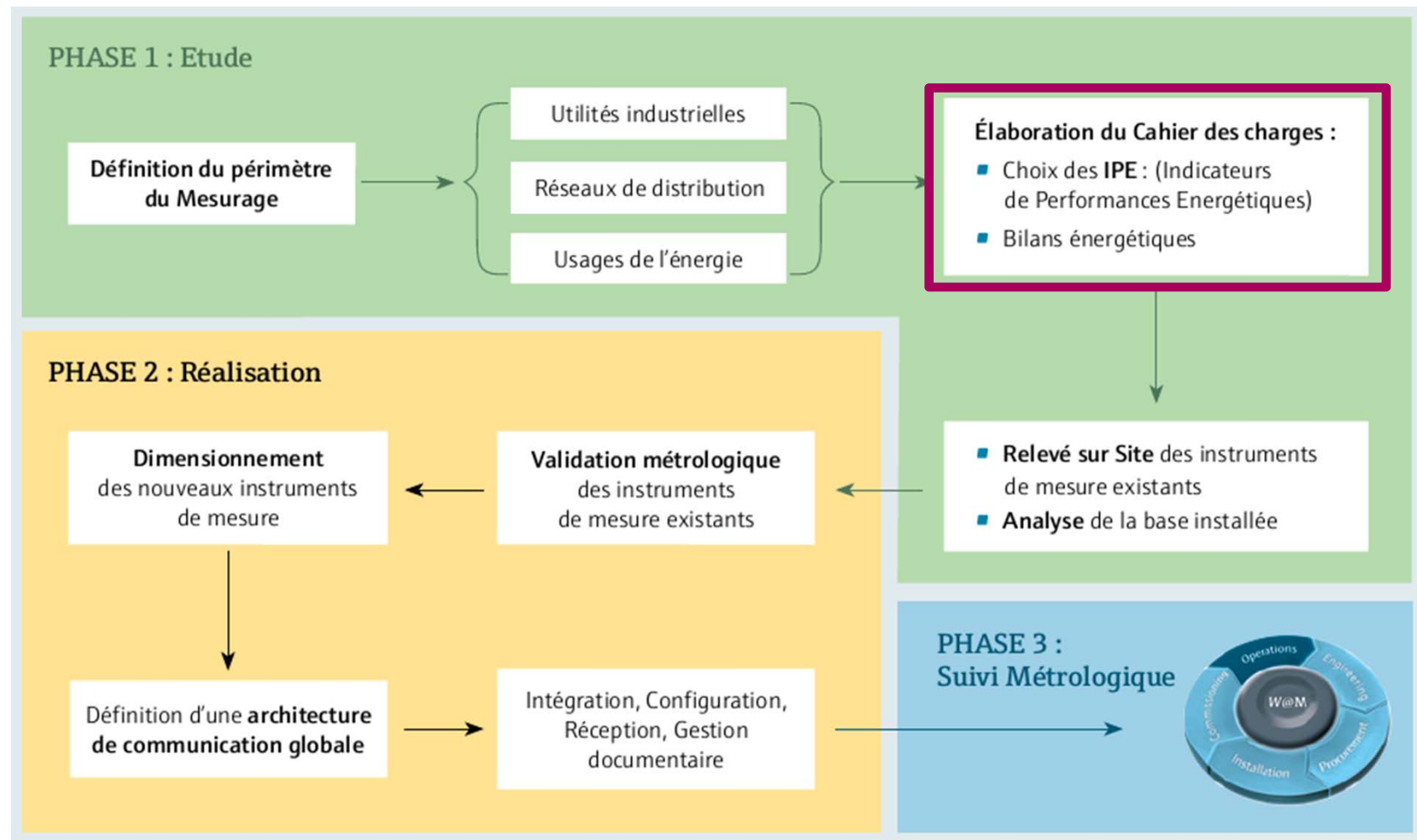


➔ **Mesure des Performances Energétiques**

Process de production industrielle



Déroulement d'un projet de MPE des Utilités Industrielles



Les Indicateurs de Performances Energétiques [IPE] typiques

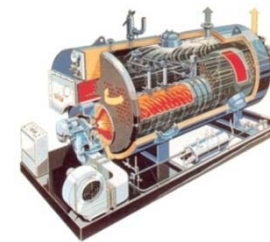
1 - Les Ratios de consommation

= Consommation énergétique / Produit / Quantité fabriquée



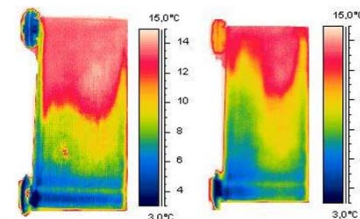
2 - Les Rendements

= Energie consommée / Energie produite



3 - Les Coefficients Energétiques

= Différence Energie à l'entrée & Energie en sortie

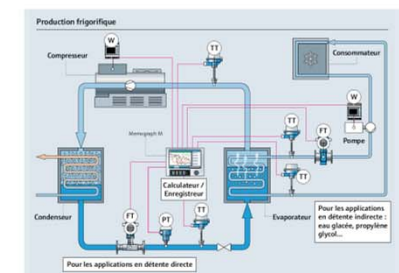
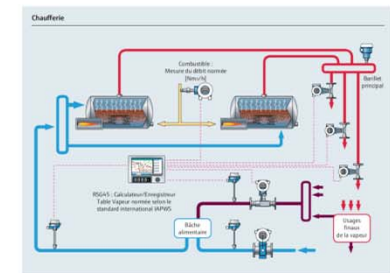
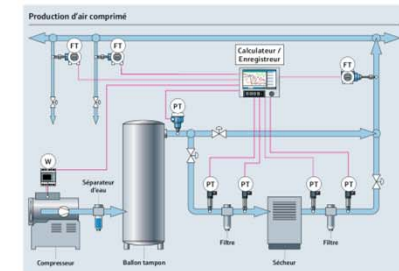


Indicateurs de Performance Energétiques typiques

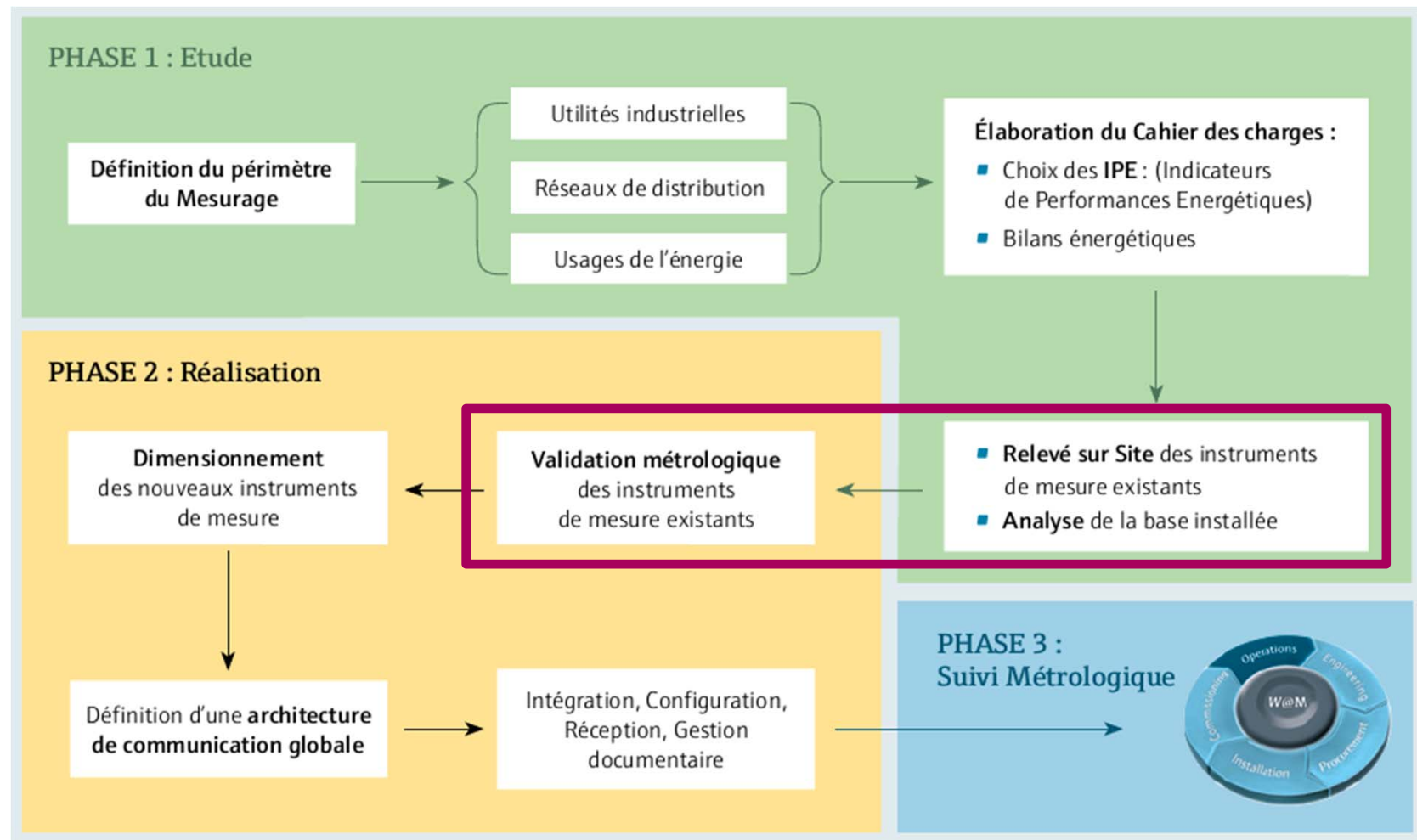
Type d'IPE selon : l'ISO 50001 & l'ISO 50006		Centrale Air comprimé	Chaufferie Vapeur ou Eau Chaude		Installation frigorifique	Echangeur thermique
			Chaudière	Chaufferie		
		Page 4 et 5	Page 6, 7, 8, 9, 10 et 11		Page 12, 13 et 14	
Puissance	Électrique [kW]	x			x	
	Thermique [kW]		x		x	x
Ratio spécifique	Acronyme	CES	TxD	TxRC	COP	
	Unité	Wh.Nm-3	[-] %	[-] %	kWhfrigo . kWhélec-1	
	Gamme de mesure	[0 ... 200]	[0 ... 100 %]	[0 ... 100 %]	[0 ... 10]	
	Calcul d'incertitude	x	x	x	x	
	Suivi métrologique	x	x	x	x	
Rendement	Acronyme		RSC	RGC	RTG	
	Unité		[-] %	[-] %	[-] %	
	Gamme de mesure		[0 ... 100 %]	[0 ... 100 %]	[0 ... 100 %]	
	Calcul d'incertitude		x	x	x	
	Suivi métrologique		x	x	x	
Coefficient énergétique	Acronyme					H
	Unité					W.m-2.K-1
	Gamme de mesure					[0 ... 5000]
	Calcul d'incertitude					x
	Suivi métrologique					x

Légende :

- CES : Consommation Electrique Spécifique – Centrale air comprimé.
- COP : Coefficient de Performance – Centrale frigorifique.
- H : Coefficient de Transfert Thermique – Echangeur thermique.
- RGC : Rendement Global d'une Chaufferie.
- RSC : Rendement Spécifique d'une Chaudière.
- RTG : Rendement Thermodynamique Global – Centrale frigorifique.
- TxD : Taux de Déconcentration – Chaudière.
- TxRC : Taux de Retour des Condensats – Chaufferie.



Déroulement d'un projet de MPE des Utilités Industrielles

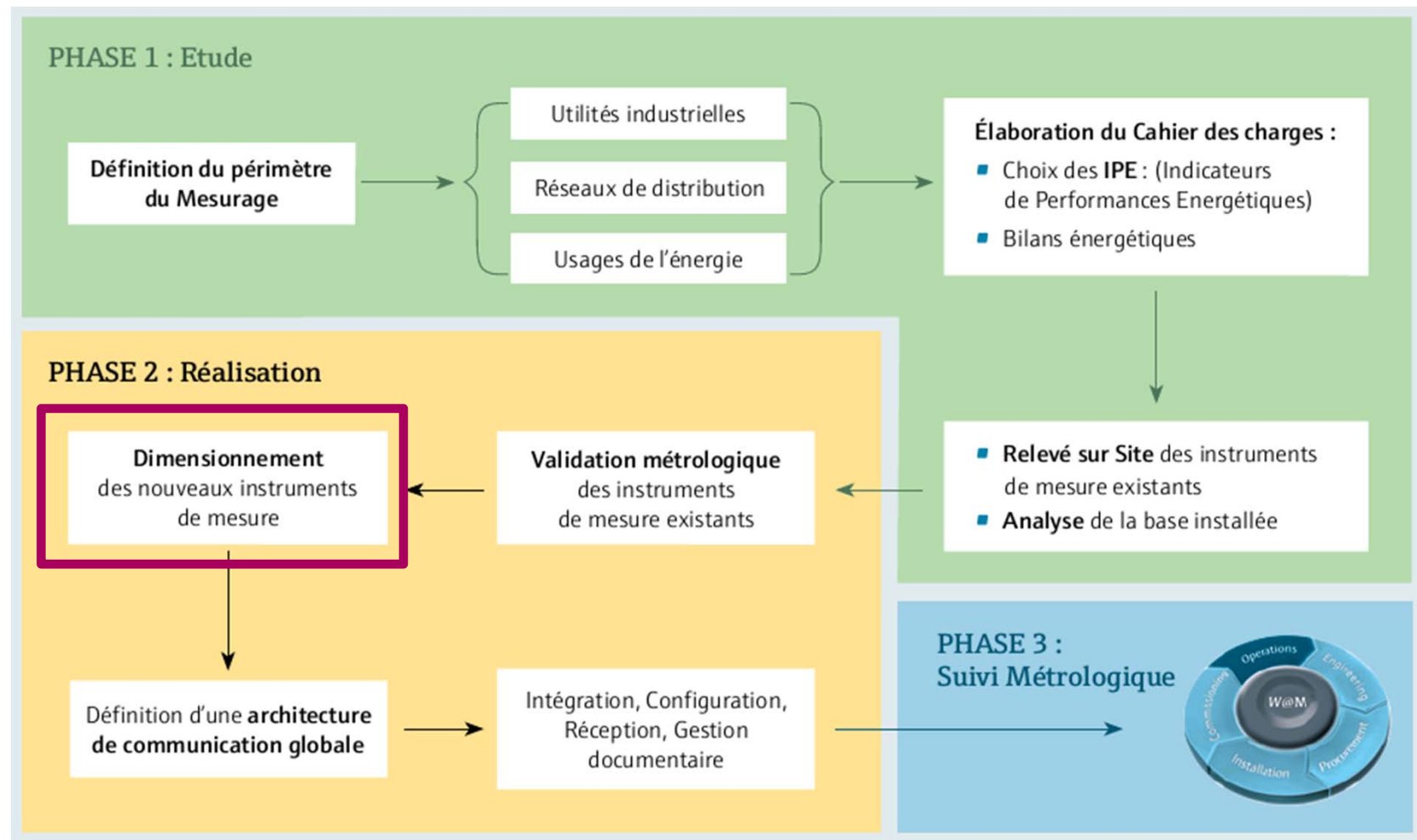


Relevé / Analyse / Validation métrologique

- Relevé sur site :
 - Liste des capteurs déjà existants qui pourraient être utilisés
- Analyse de la base installée
 - Fonction des capteurs
 - Installation des capteurs (position, lg droites)
 - L'état général et âge des capteurs
 - Vérification si un suivi, une maintenance ou de la métrologie sont faits
- Validation métrologie
 - Sur les capteurs “douteux”, prévoir un étalonnage pour confirmer le bon fonctionnement



Déroulement d'un projet de MPE des Utilités Industrielles

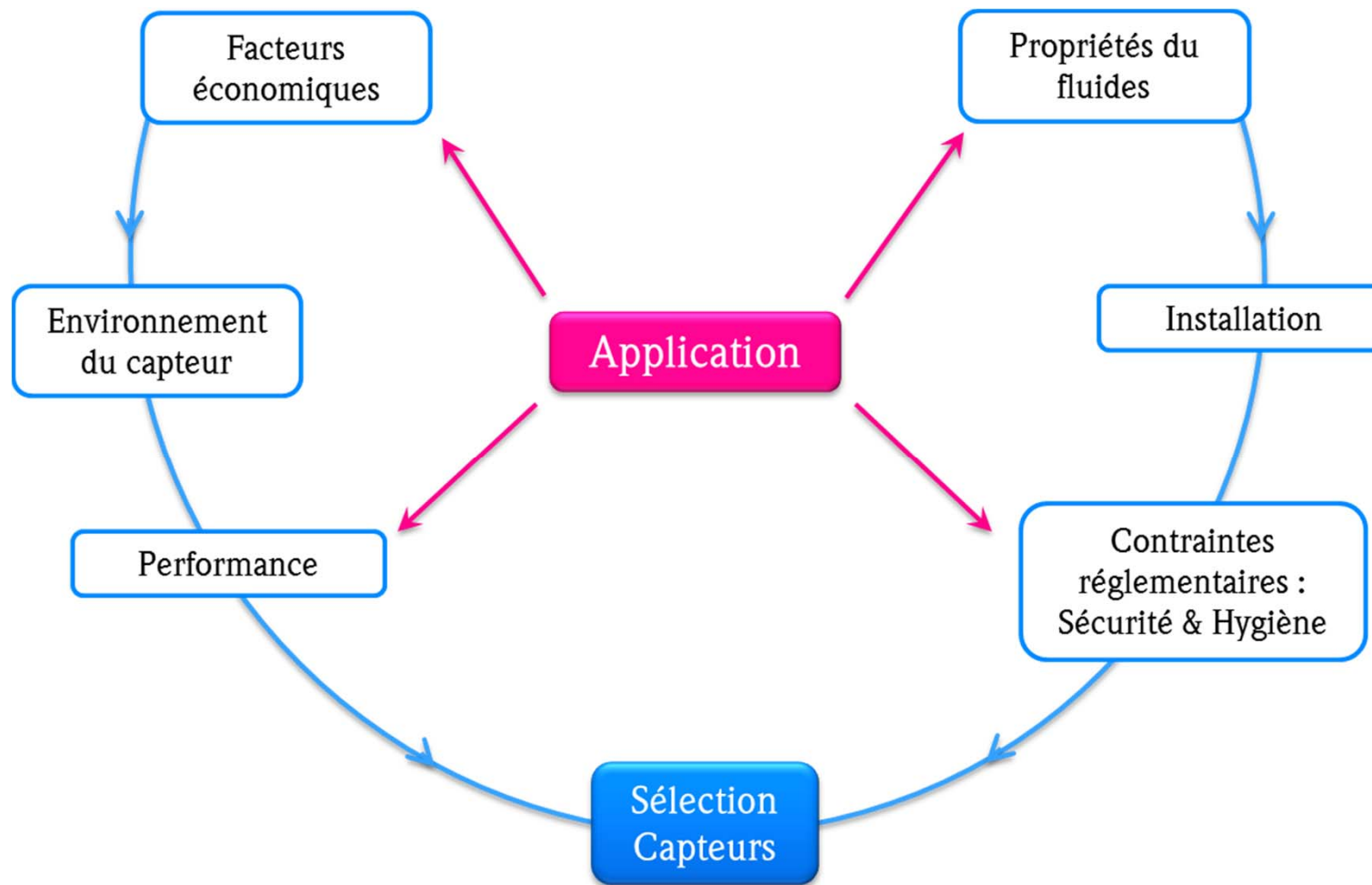


Dimensionnement des nouveaux instruments

- Exemple de problèmes fréquents
 - Capteurs non adaptés à l'application
 - Problèmes d'installation
 - Unités de mesure ambiguës
 - Pas ou mauvaise compensation pour les fluides compressibles
 - Impossibilité de vérification (étalonnage) des capteurs

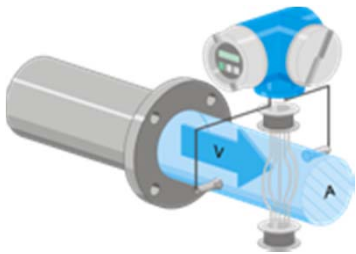


Dimensionnement d'un instrument de mesure

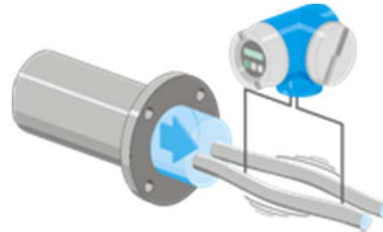


Les technologies pour la mesure de débit

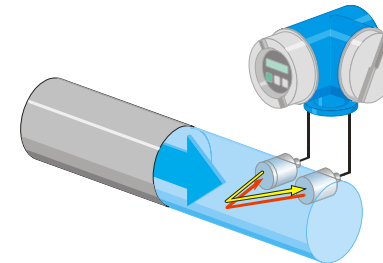
Une réponse pour toutes les applications sans aucun mauvais compromis



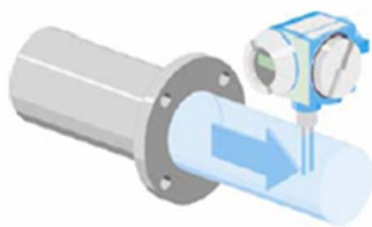
Electromagnétique



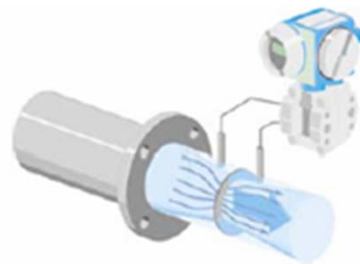
Coriolis



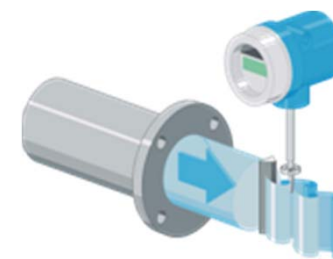
Ultrason



Thermique



ΔP : Organe Déprimogène



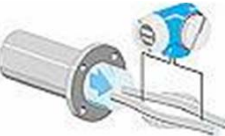









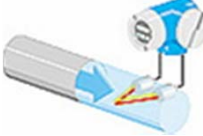



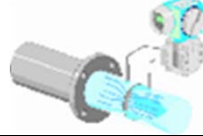




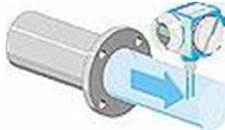



Vortex

Technologie utilisée :

- sans pièce en mouvement pour une maintenance réduite
- si possible à passage intégral pour des pertes de charge réduites

Segmentation par fluide

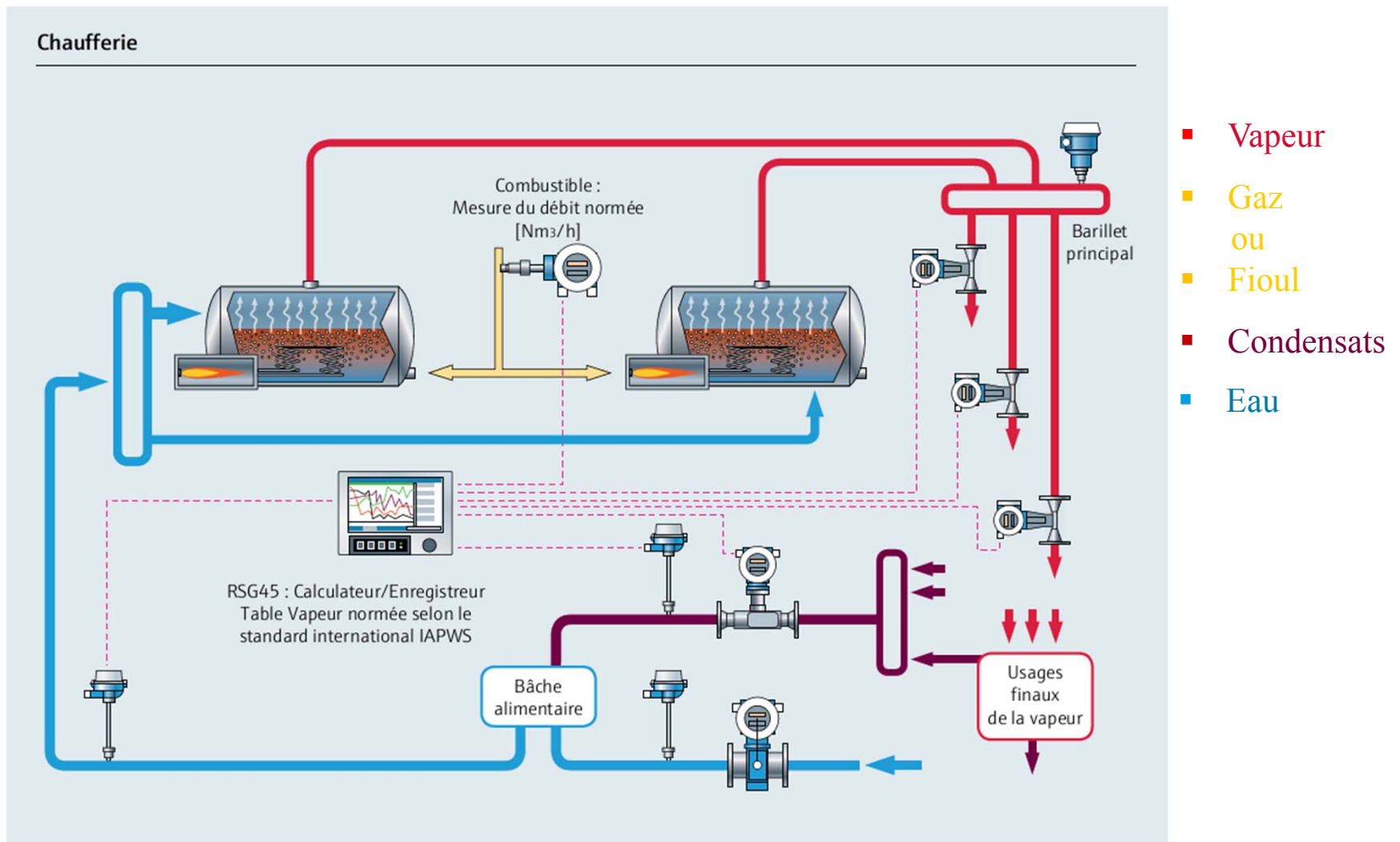
		Liquides conducteurs	Liquides non conducteurs	Gaz	Vapeur
Promag (DEM)					
Promass (Coriolis)					
Prowirl (Vortex)					
Prosonic Flow (Ultrasonique)					
Deltatop (Pression diff.)					
T-mass (thermique)					

Mesure des Performances Energétiques

Chaudière Vapeur



Installation de production de vapeur



VAPEUR : Principe de mesure de débit

Vortex



- Mesure de débit massique direct de vapeur saturée
- Grande rangeabilité (50:1)
- Montage compact sans prises d'impulsions
- Faible perte de charge
- Mesure du titre vapeur

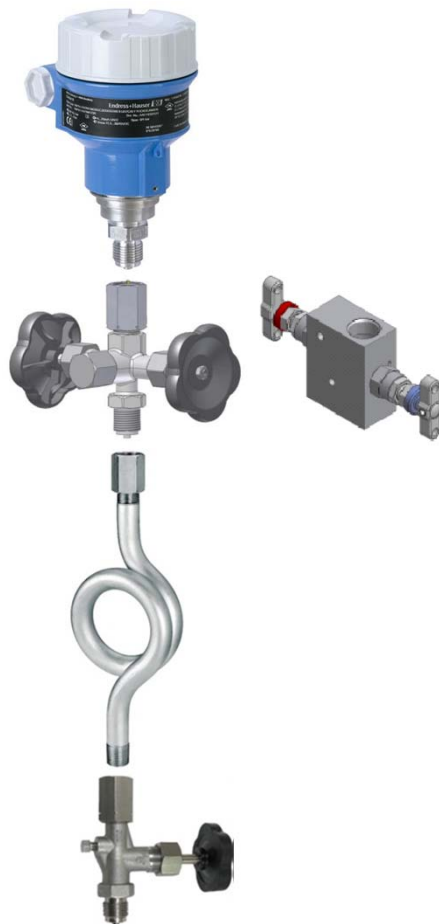
Delta P



- Principe normalisé (selon ISO 5167)
- Pas d'interruption de process pour l'étalonnage
- Température et pression élevées (600°C/400bar)
- Remplacement des éléments mesurant en charge
- Longueurs droites réduites selon organe déprimogène choisi (plaque, tuyère, venturi, ...)

VAPEUR : Les autres instruments de mesure

- Mesure de pression



- Mesure de température



pour contrôler et compenser

GAZ NATUREL : Principe de mesure de débit

Massique Thermique



- Débit massique direct et volumique normé Nm³.
- Pertes de charge négligeables
- Version à bride ou à insertion

Vortex



- Mesure de débit massique direct avec T° intégrée et P par entrée externe
- Grande rangeabilité (50:1)
- Montage compact sans prises d'impulsions
- Faible perte de charge

Delta P



- Principe normalisé (selon ISO 5167)
- Pas d'interruption de process pour l'étalonnage
- Remplacement des éléments mesurant en charge
- Longueurs droites réduites selon organe déprimogène choisi



FIOUL : Principe de mesure de débit

Débitmètre massique Coriolis Promass 200



Promass 200E



Promass 200F

- Mesure massique directe
- Excellente incertitude et dynamique de mesure
- Aucune longueur droite amont/aval requise
- Version à brides

DN	Montage à brides DN8 à 80
Gamme Pression	Jusqu'à PN100
Gamme Température	-40 à 140 °C
Incertitude	0,20%
Dynamique de mesure	> 1000/1
Communication : Sorties	4-20 mA HART + Pulse Profibus PA
Longueurs droites après coude à 90° Amont / Aval	0DN / 0DN

EAU & CONDENSATS : Principe de mesure de débit

Ultrason



- Pas de pertes de charge
- Pas de limite de conductivité
- Faibles longueurs droites
- Bonne précision

Electro- Magnétique (conductivité > 20µS)



- Pas de pertes de charge
- Grande rangeabilité
- Excellente précision (0,5%)
- Sensibilité à la magnétite

Vortex



- Bonne rangeabilité
- Faible perte de charge
- Mesure de température intégrée

Delta P



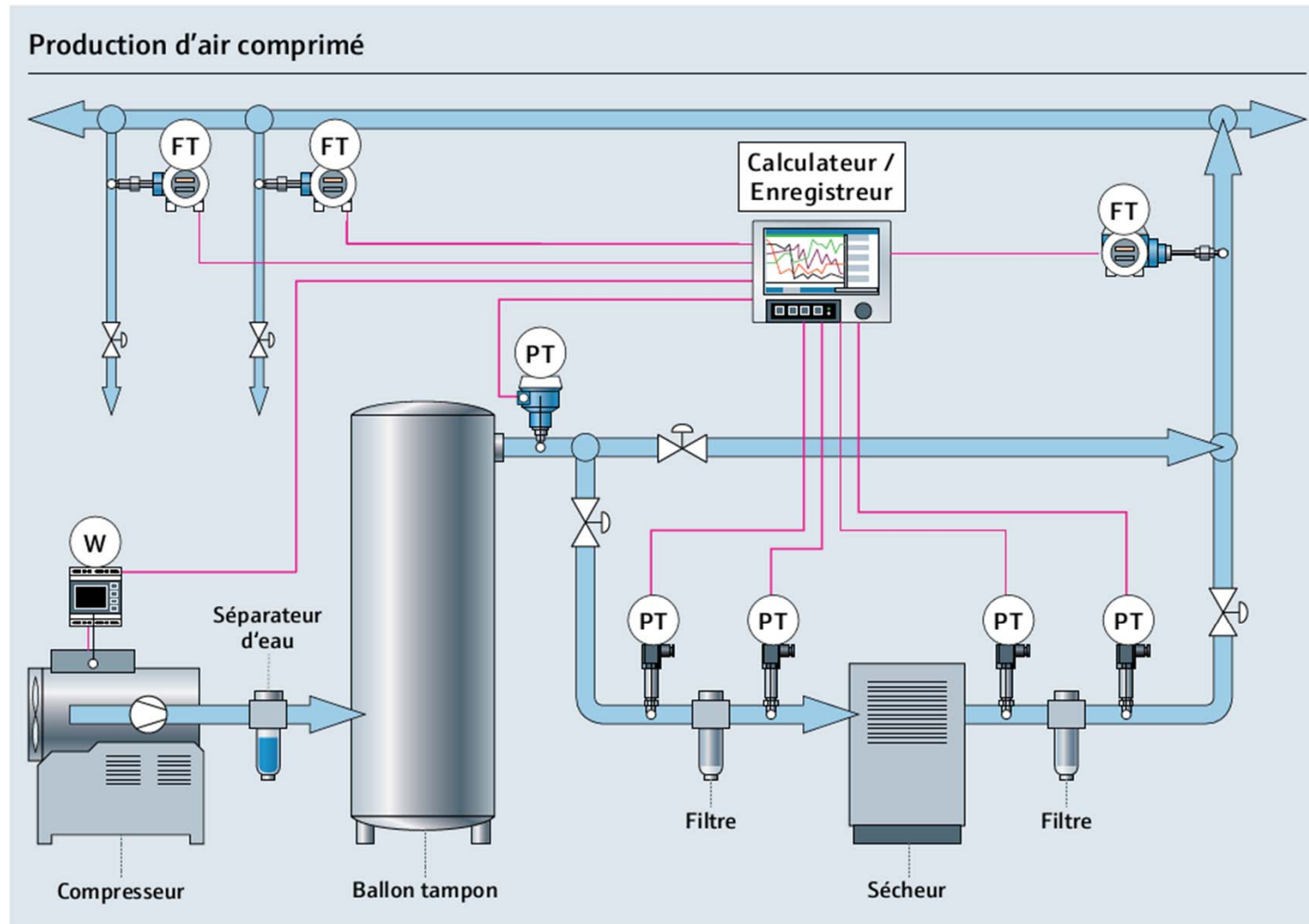
- Principe normalisé (selon ISO 5167)
- Facilité d'étalonnage
- Remplacement de l'éléments mesurant en charge

Mesure des Performances Energétiques

Production et distribution de l'air comprimé



Installation d'air comprimé



■ Air

Air comprimé : Technologie de mesure du débit

Massique Thermique



- Mesure directe du débit massique [kg/h] ou du débit volumique-normé [Nm³/h].
- Idéal en sortie sécheur et aux niveaux des lignes de distribution pour la détection de fuite.

Vortex



- Pour de l'air comprimé non sec ou de basse qualité
- Compensation en [Nm³/h] par le biais d'une sonde de T° intégrée avec une entrée pression ou par l'utilisation d'un calculateur-enregistreur.

Tube de Pitot



- Pour air comprimé non sec ou de basse qualité
- Perte de charge négligeable, mesure bi-directionnelle.

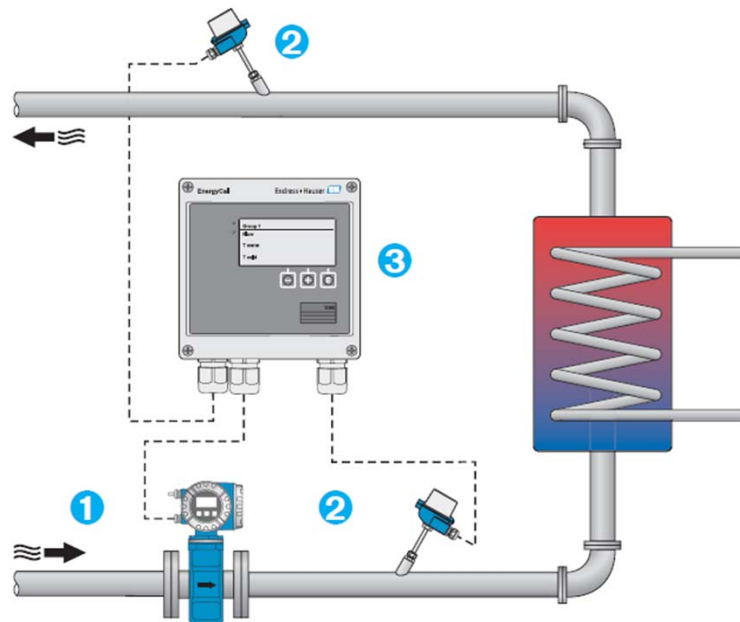
Mesure des Performances Energétiques

Circuit de transfert d'énergie : Chauffage / refroidissement



Les systèmes de chauffage & refroidissement

- (1) Mesure de débit volumique :
eau, glycole, huile,



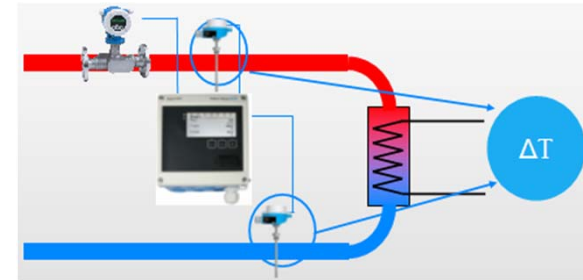
- Ultrason
- Electromagnétique
- Vortex
- Pression différentielle



- (2) Mesure de température
AMONT – AVAL

La température, une mesure clé ...

Tableau : Effet de l'appairage des sondes sur l'incertitude de la puissance thermique



Delta T basé sur DEM et 2 x Pt100	10 °C	5 °C	3 °C	1 °C
Écart de mesure sur la puissance thermique avec sondes non appairées	3 %	6 %	11 %	30 %
Écart de mesure sur la puissance thermique avec sondes appairées	0.8 %	1.3 %	2 %	4.5 %

Pour donner une valeur précise de puissance thermique, les capteurs doivent être appairés !

Questions



A votre disposition ... FOCUS UTILITES INDUSTRIELLES

Products Solutions Services

Focus Utilités Industrielles
Les solutions de mesure pour
une meilleure gestion de l'énergie



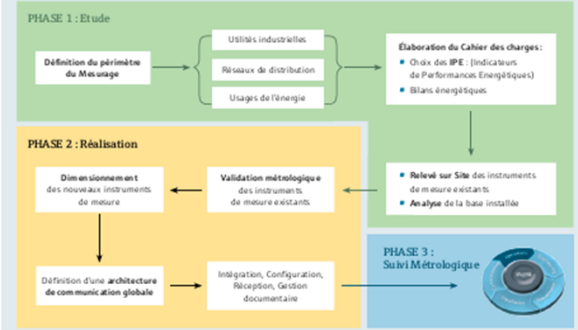
Endress+Hauser 
People for Process Automation

Edition Utilités Industrielles 3

Mesurer c'est bien, encore faut-il mesurer juste

Pour une entreprise, consommer moins d'énergie, c'est gagner en compétitivité. Les gisements d'économies sont nombreux notamment dans le domaine de l'air comprimé, la production de froid et de vapeur. Et pourtant, encore peu d'entreprises connaissent le niveau des pertes énergétiques qu'elles subissent au quotidien, dues souvent à une absence de gestion ou tout simplement à une absence de mesure.

Le plan de mesure : une méthodologie au cœur de l'ISO50001



Le plan de mesure : une assurance des règles de l'art
Mauvais dimensionnement des instruments de mesure, installations inappropriées, boucles d'énergie mal configurées... autant de problèmes fréquemment rencontrés. Or, quand le doute s'installe, c'est toute la politique de gestion de l'énergie qui peut être remise en cause.

Pour assurer une maîtrise globale de la gestion de l'énergie au niveau des utilités, des réseaux de distribution ainsi qu'au niveau du processus de fabrication, Endress+Hauser vous accompagne dans la conception et la réalisation de votre projet plan de mesure qui inclut à la fois : la réalisation de bilans énergétiques, la détermination

d'indicateurs de performances "sur mesure", la validation métrologique des instruments de mesure existants, le dimensionnement des nouveaux instruments de mesure, l'étude du mode de communication et d'acquisition des données, le paramétrage de l'outil logiciel de management de l'énergie dans le milieu de l'instrumentation de process. Endress+Hauser est l'un des artisans de la norme AFNOR FD X30-147 : Plan de mesure pour le suivi de la performance énergétique - Conception et mise en œuvre. Etant nous-même des industriels, nous avons veillé à l'adéquation de cette norme avec les contraintes technico-économiques des industriels.