

LA MAINTENANCE DES INSTALLATIONS D'AIR COMPRI ME INFLUE SUR LA CONSOMMATION ENERGETIQUE

elneo
compressors



Wallonie

FACILITATEUR
URE

Présentation:

Jos VAN HOYE, expert technique Elneo
jos.vanhoye@elneo.com

Pierre-Yves COLLEYE, responsable dpt compresseurs
Elneo
pierre-yves.colleye@elneo.com



Wallonie

FACILITATEUR
URE

elneo

La maintenance des principaux composants d'une installation d'air comprimé influe directement sur la consommation d'énergie:

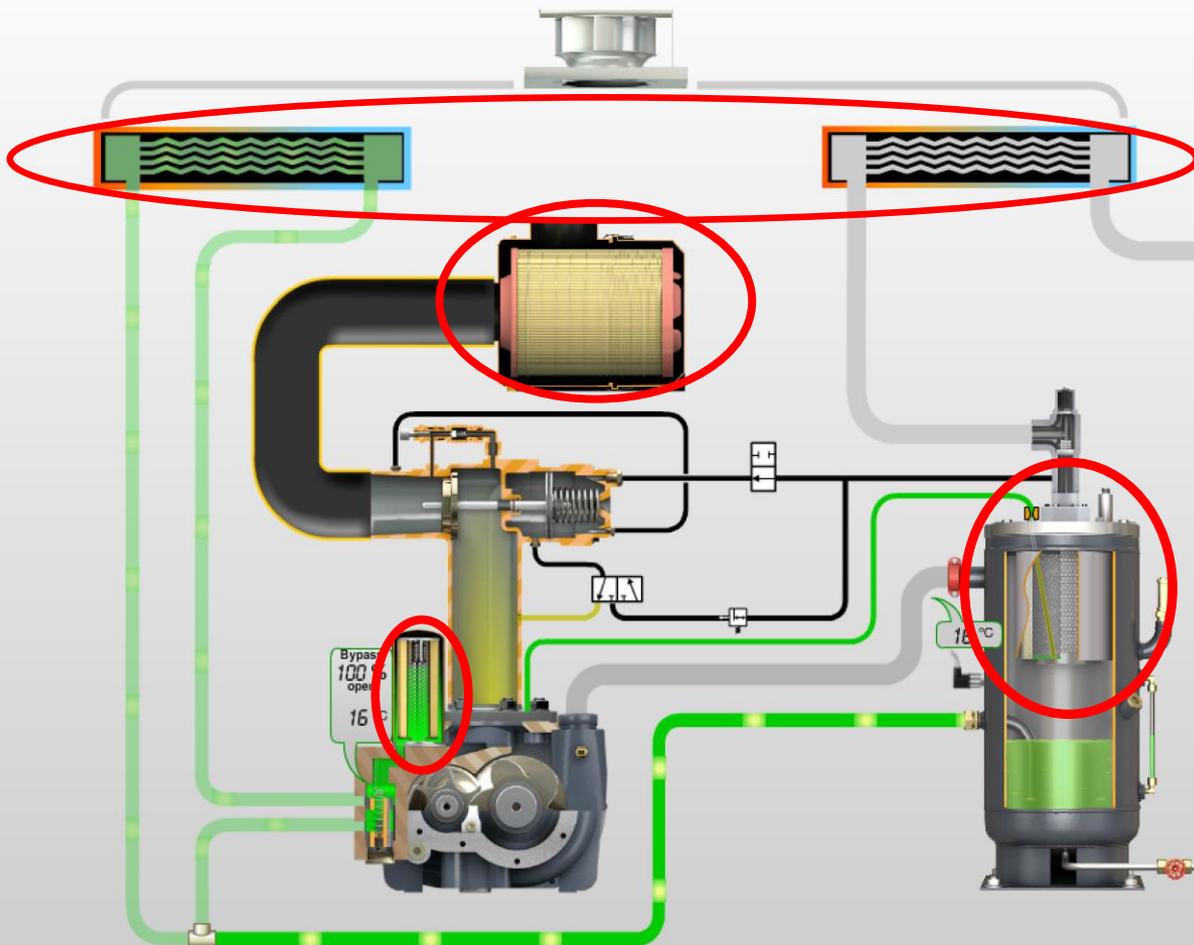
- Compresseurs
- Régulation des compresseurs
- Filtration
- Séchage
- Réseaux
- Monitoring et audit de la production d'air comprimé



Wallonie

FACILITATEUR
URE

elneo



Oil Temp at Delivery
16 °C

Temperatures used are indicative only



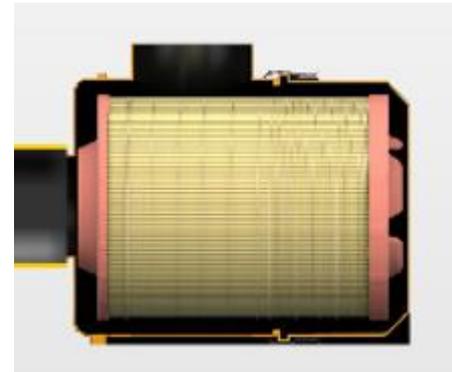
Maintenance du compresseur: LE FILTRE D'ASPIRATION

Rôle: protection des éléments du compresseur contre les poussières aspirées

Caractéristiques principales: grande surface de filtration
grade de filtration défini par le fabricant

Il faut utiliser le composant défini par le constructeur:

- un filtre avec finesse de 10 microns n'est pas toujours égal à un autre filtre avec la même finesse, même avec surface identique. Un filtre est caractérisé par le rapport Béta.
- Par ex: un filtre 10 μ avec un rapport Béta 10 laisse passer 1 particule de 10 μ pour 10 particules à l'entrée, un rapport Béta 5 laisse passer 1 particule pour 5 à l'entrée -> danger pour le compresseur



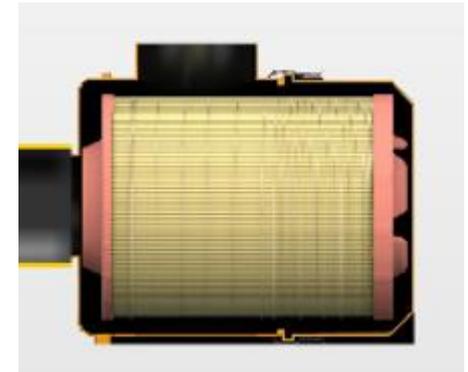
Maintenance du compresseur: LE FILTRE D'ASPIRATION

Influence sur la consommation d'énergie:

Un filtre incorrect ou mal entretenu réduit le débit d'air aspiré:

5% de perte à l'aspiration = 5% de débit en moins

= 5% de consommation d'énergie supplémentaire (parce que le compresseur doit tourner plus longtemps pour générer la même quantité d'air comprimé)



Wallonie

FACILITATEUR
URE

elneo

Maintenance du compresseur: LE SEPARATEUR D'HUILE

Rôle: séparer l'huile de l'air comprimé pour assurer une qualité acceptable à l'air comprimé en sortie de compresseur

Les constructeurs de compresseurs font un choix de matériel pour optimiser le rendement.

Un media trop dense augmentera la consommation d'énergie, un média trop ouvert laissera passer trop d'huile

Le séparateur d'huile a une influence directe sur la consommation d'énergie du compresseur: par 138mbar de perte de charge le compresseur consommera 1% de plus.

Il est indispensable de changer le séparateur à temps, ne pas le changer coûtera beaucoup plus que son prix.



Wallonie

FACILITATEUR
URE

elneo

Maintenance du compresseur: LE FILTRE A HUILE



Rôle: protéger les éléments mécaniques, roulements et bloc de compression contre les particules solides et ainsi prolonger la durée de vie de la machine.

Un filtre à huile incorrect laissera soit passer beaucoup de particules, soit freinera le débit d'huile, dans les 2 cas cela signifie une usure prématurée de la machine



Wallonie

FACILITATEUR
URE

elneo

Maintenance du compresseur: LES REFROIDISSEURS

Rôle: éliminer la chaleur générée par la compression

Le refroidisseur d'huile assure que le compresseur tournera à une température aussi basse que possible (au-dessus du point de rosée). Plus basse est la température, meilleur est le rendement.

Le refroidisseur final d'air comprimé abaisse la température de l'air comprimé, plus basse sera cette température plus il sera aisé de traiter l'air en aval



Wallonie

FACILITATEUR
URE

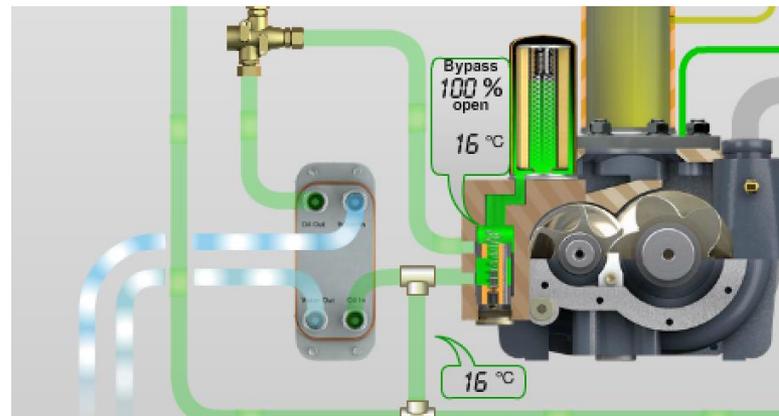
elneo

Maintenance du compresseur: RECUPERATION DE CHALEUR

Toute compression génère de la chaleur, il est utile et intéressant de la récupérer, par exemple:

Les compresseurs à vis lubrifiées permettent de récupérer jusque 72% de l'énergie qu'il consomment, pour produire de l'eau chaude à 75°C

Le compresseur non-lubrifié Ultima de Gardner Denver est le champion: 94% de récupération d'énergie possible en production d'eau chaude jusque 95°C



Wallonie

FACILITATEUR
URE

elneo

Le réseau d'air comprimé

Rôle: le réseau véhicule l'air comprimé jusqu'aux points d'utilisation:

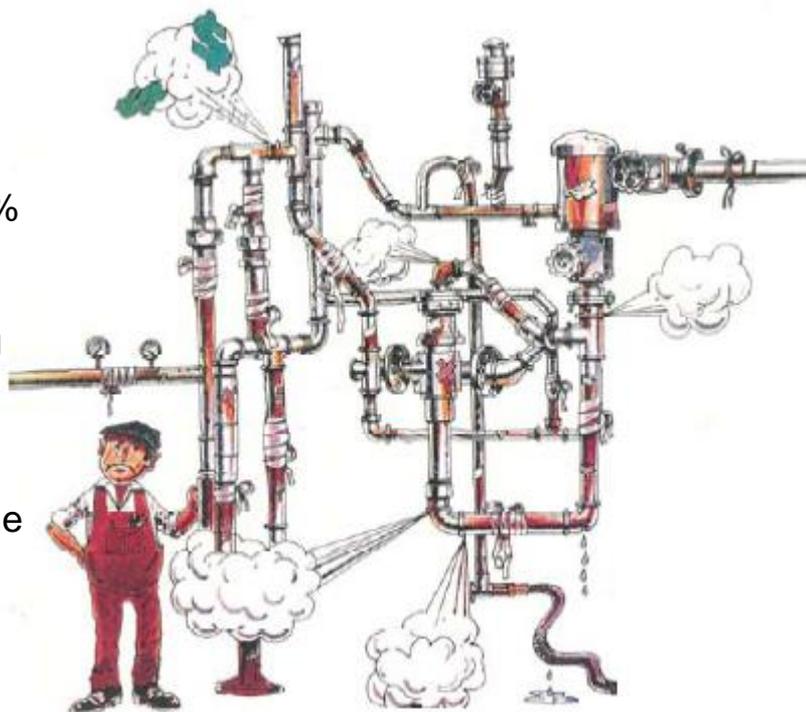
Il doit être dimensionné pour ne pas perdre de pression, toute perte de charge coûte de l'énergie: 100mbar = 0,7% de la puissance

Il doit être étanche: hormis quelques rares exceptions ou réseaux neufs, nous ne connaissons pas de réseau d'air comprimé sans fuites

Lors de nos détections de fuites en entreprise la moyenne de fuites est de plus de 30% de la capacité.

Autrement dit:

Une installation fonctionnant avec un compresseur de 100kW qui perd 30% en fuites, perd 30kW soit sur une année: $30\text{kW} \times 6000\text{H/an} \times 0,1\text{€/kwh} = 18000\text{€/an}$



Wallonie

FACILITATEUR
URE

elneo

Maintenance des filtres et déshuileurs

Rôle: les filtres éliminent les polluants présents dans l'air: huile, condensats, particules solides et préservent ainsi les installations.

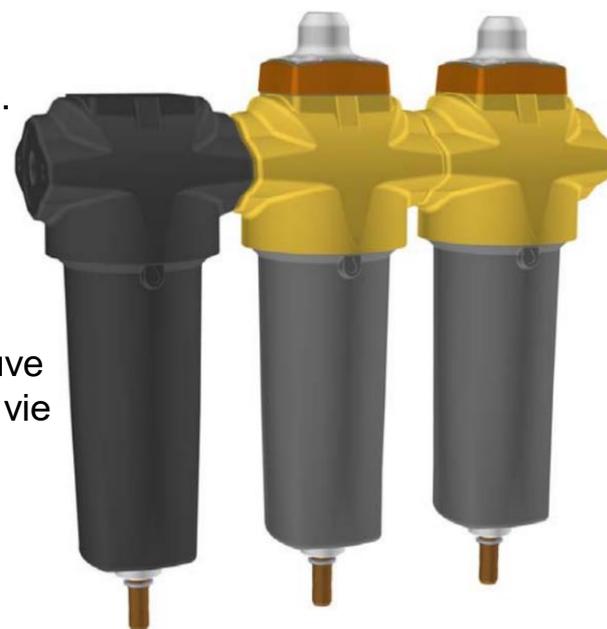
Les filtres ont un rôle primordial, ce ne sont pas de simples accessoires.

Un filtre qui remplit son rôle va se colmater et donc créer une perte de charge.

Il est essentiel d'avoir des filtres avec la plus faible perte de charge possible, mais typiquement une bonne chaîne de filtration complète neuve créera une perte de pression de l'ordre de 250mbar, en fin de durée de vie ces filtres auront au total 500mbar de perte, soit 3% de la puissance du compresseur.

Des filtres de qualité « moyenne » pourront avoir une perte de charge jusque 1 bar.

Ne pas remplacer les éléments filtrants coûte de l'énergie et est un risque pour la qualité de l'air comprimé.



Wallonie

FACILITATEUR
URE

elneo

Maintenance des sècheurs réfrigérants

Rôle: abaisser le point de rosée pour éviter la condensation dans le réseau d'air comprimé.

Points de maintenance:

Nettoyage du radiateur (condenseur) un condenseur sale augmente la consommation électrique et le risque de pannes

Vérification de l'étanchéité: le circuit contient un agent réfrigérant qui reste un polluant (même si cela s'améliore)

Vérification du purgeur automatique



Wallonie

FACILITATEUR
URE

elneo

Maintenance des sécheurs par adsorption

Rôle: les sécheurs par adsorption sont utilisés pour obtenir des points de rosée inférieurs à 0°C, généralement ce sera -40°C et plus bas

Maintenance: les sécheurs par adsorption ne nécessitent que peu de maintenance, hormis des changements préventifs de joints et d'éléments filtrants. Le dessiccant a généralement une durée de vie de plusieurs années.

Il faut toujours prévoir un contrôle de cycle de séchage asservi au point de rosée, sans quoi gare à la consommation d'énergie



Wallonie

FACILITATEUR
URE

elneo

Maintenance des sècheurs par adsorption

	Auslegungsfall und fester Zeit-Zyklus	Normal-Last und lastgeregelter Zyklus (Option)	
Volumenstrom, Eintritt	: 1000,0	600,0 m ³ /h	(20°C / 1bar[a])
Volumenstrom, Austritt :	: 1000,0	600,0 m ³ /h	(20°C / 1bar[a])
Betriebsüberdruck , min.	: 6,0	7,0 bar(ü)	
Druckverlust über Trockner (ohne Filter)	: 0,043	0,015 bar	
Eintrittstemperatur , max.	: 40	25 °C	
rel. Feuchte der Druckluft am Eintritt	: 100	100 % r.F.	
Drucktaupunkt am Austritt	: -40	-40 °C	
mittlere Austrittstemperatur, ca.	: 59	32 °C	
Gesamtzyklus	: 12,0	80,9 h	
Adsorption	: 6,0	40,5 h	
Heizen	: 3,6	5,1 h	
Kühlen	: 0,9	0,9 h	
Expansion und Druckaufbau	: 0,3	0,3 h	
ECO-Betrieb (Behälter in Bereitschaft)	: 1,1	34,1 h	
mittlerer Leistungsbedarf	: 14,9	3,1 kWh/h	

Page 3



Maintenance par télésurveillance: Air Connect

La technologie permet de surveiller à distance les machines et salles de compresseurs complètes:

Etat du fonctionnement

Paramètres de fonctionnement

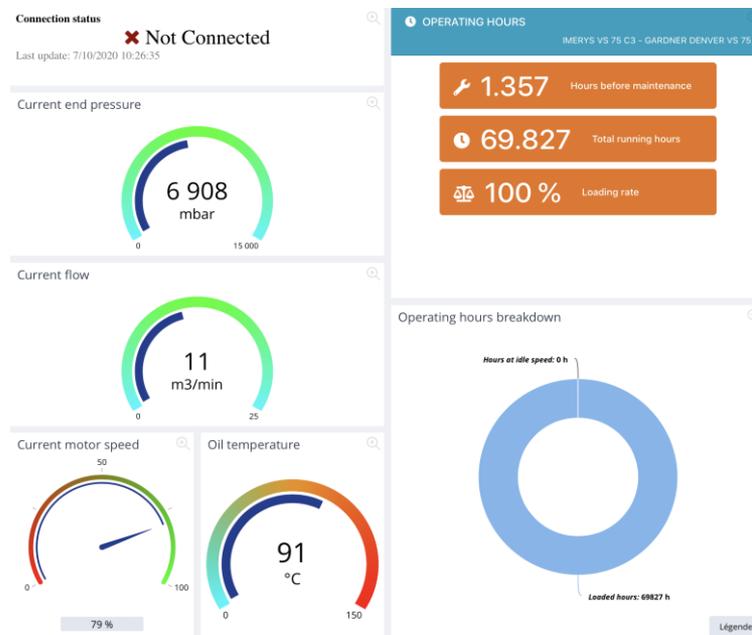
Pressions

Températures

Compteurs pour maintenance

Puissances consommées

....



Wallonie

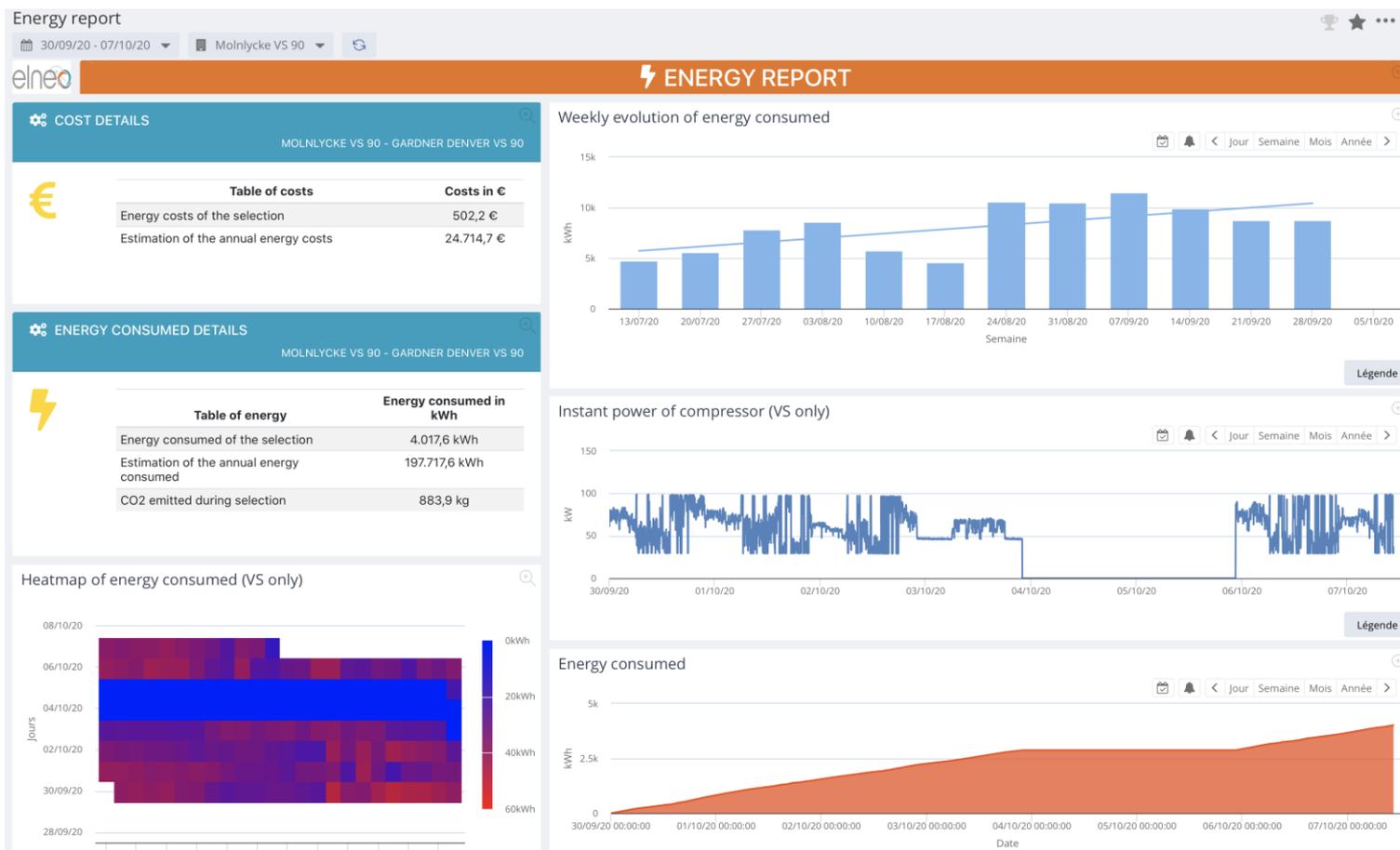
FACILITATEUR
URE



Maintenance par télésurveillance: Air Connect



Maintenance par télésurveillance: Air Connect



Audit de la production d'air comprimé

Installation de data-logger(s) mesurant le courant et la tension à l'entrée des compresseurs

Installation d'un (ou de) capteurs de pression sur le réseau

Mesures enregistrées 1x/sec, toutes synchronisées

→ Permet d'analyser en détail le fonctionnement de la centrale d'air et détecter des anomalies éventuelles

→ Permet des optimisations énergétiques



Wallonie

FACILITATEUR
URE

elneo

Audit de la production d'air comprimé

Résultats sous forme de tableaux : Kpi journaliers, débits journaliers, pressions, etc..

Compresseur Production - Audit 1						
Date	Min kW (Run state)	Max kW Prod	Avg kW Prod	Min output m ³ /min (Run state)	Max output m ³ /min	Avg output m ³ /min
20/05	34	56,1	44	4,2	7,6	5,7
21/05	33	64,1	43,7	4	8,8	5,7
22/05	32,4	60,3	44,8	3,9	8,2	5,8
23/05	30,8	68,2	44,2	3,7	9,4	5,7
24/05	30,9	60,1	44	3,7	8,2	5,7
25/05	26	59,8	35,8	2,8	8,1	4,5
26/05	30,5	70,9	38,5	3,7	9,9	4,9
27/05	30,7	62,5	42,5	3,7	8,6	5,5
28/05	34,9	72,3	45,5	4,3	10,1	5,9
29/05	30,4					
30/05	30,3					
31/05	30,2					
01/06	29,7					
02/06	30,2					
03/06	32,3					

Navigation													
<	Mon 20/05	Tue 21/05	Wednesday 22/05/2019	Thu 23/05	Fri 24/05	Sat 25/05	Sun 26/05	Mon 27/05	Tue 28/05	Wed 29/05	Thu 30/05	Fri 31/05	>

Air compressor nickname	Air compressor brand ID	Air compressor model ID	Total kW	Output m ³	Productive hrs	Productive energy kWh	Non-productive hrs	Non-productive energy kWh	Specific efficiency kW/m ³	Cost efficiency €/m ³	Cost non-productive €
R75NA Production	Ingersoll Rand	R 75 N	1074,8	8070,6	1d 0h 0m	1074,8	0d 0h 0m	0,0	0,133	0,013	0,00
R75NA Conditionnement	Ingersoll Rand	R 75 N	1093,9	8239,3	1d 0h 0m	1093,9	0d 0h 0m	0,0	0,133	0,013	0,00
System			2168,8	16309,8	1d 0h 0m	2168,8	0d 0h 0m	0,0	0,133	0,013	0,00

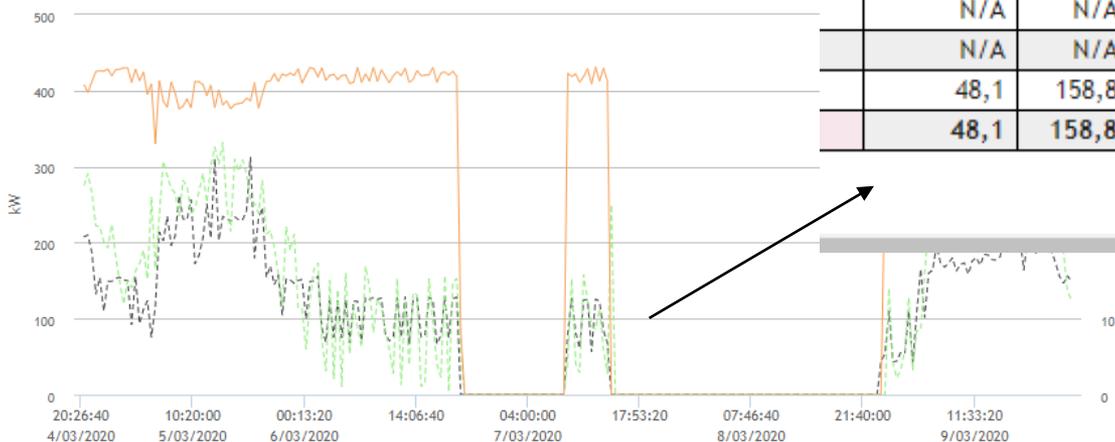
Audit de la production d'air comprimé

Résultats sous forme de graphe: détection de zone de fonctionnement anormales et consommatrices d'énergie, estimation des fuites en période creuse, etc...

Saturday 07/03/2020	Sun 08/03	Mon 09/03	Tue 10/03	➤
------------------------	--------------	--------------	--------------	---

Excludes starting peak kW					
Min kW (Run state)	Max kW	Avg kW	Min output m ³ /min (Run state)	Max output m ³ /min	Avg output m ³ /min
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
48,1	158,8	96,1	11,1	18,1	7,7
48,1	158,8	96,1	11,1	18,1	7,7

Audit system power & supply side output



Wallonie

FACILITATEUR
URE



Audit de la production d'air comprimé

Résultats sous forme de graphe: détection de zone de fonctionnement anormales et consommatrices d'énergie, estimation des fuites en période creuse, etc...



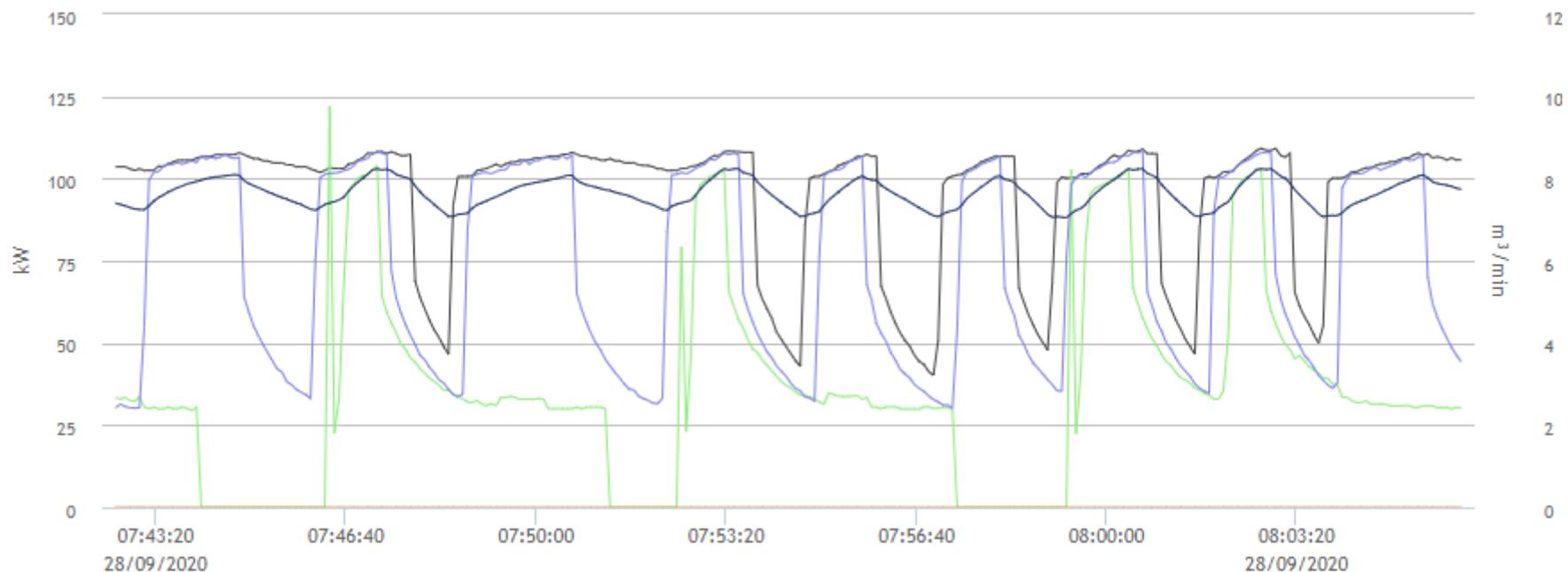
Wallonie

FACILITATEUR
URE

elneo

Audit de la production d'air comprimé

Résultats sous forme de graphe: détection de zone de fonctionnement anormales et consommatrices d'énergie, estimation des fuites en période creuse, etc...

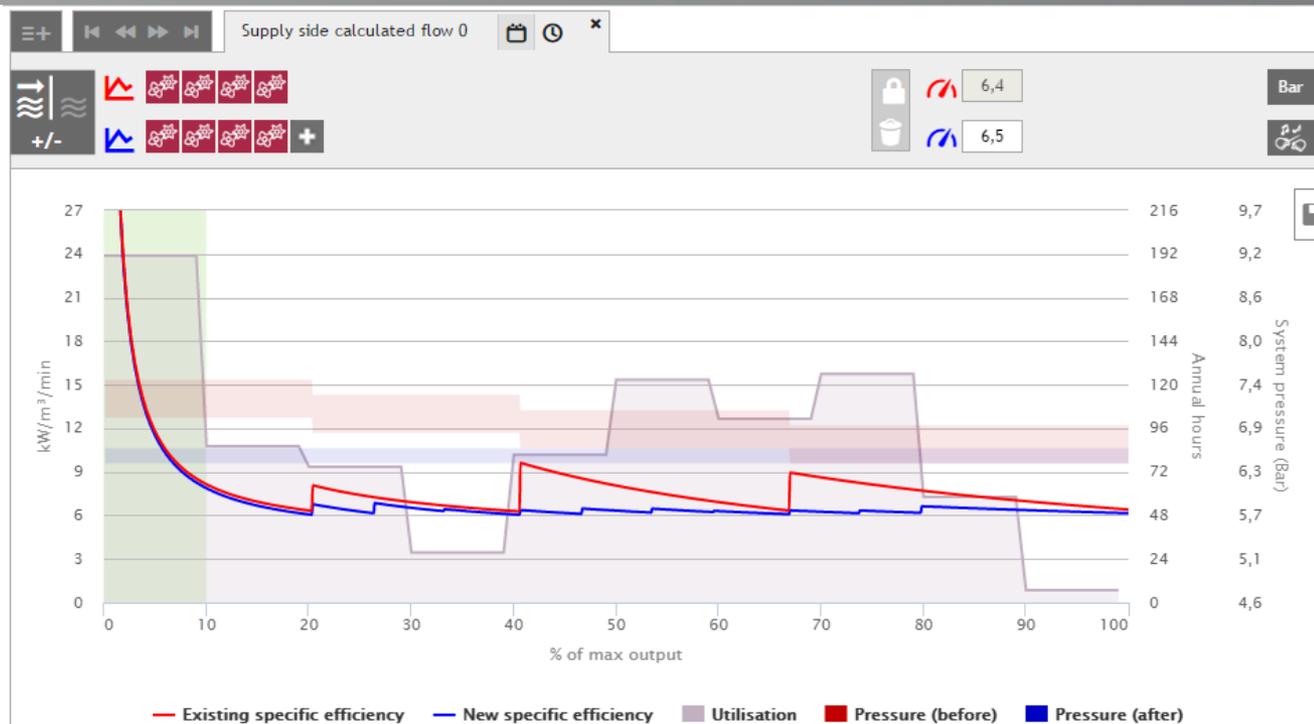


Wallonie

FACILITATEUR
URE

elneo

Audit de la production d'air comprimé : amélioration via gestionnaire de cascade



Retour d'un client qui a fait des mesures

Moyenne de janvier à mai (sans GD CONNECT)	0.1666 kWh/nm ³
Moyenne de août à octobre (avec GD CONNECT)	0.1329 kWh/nm ³

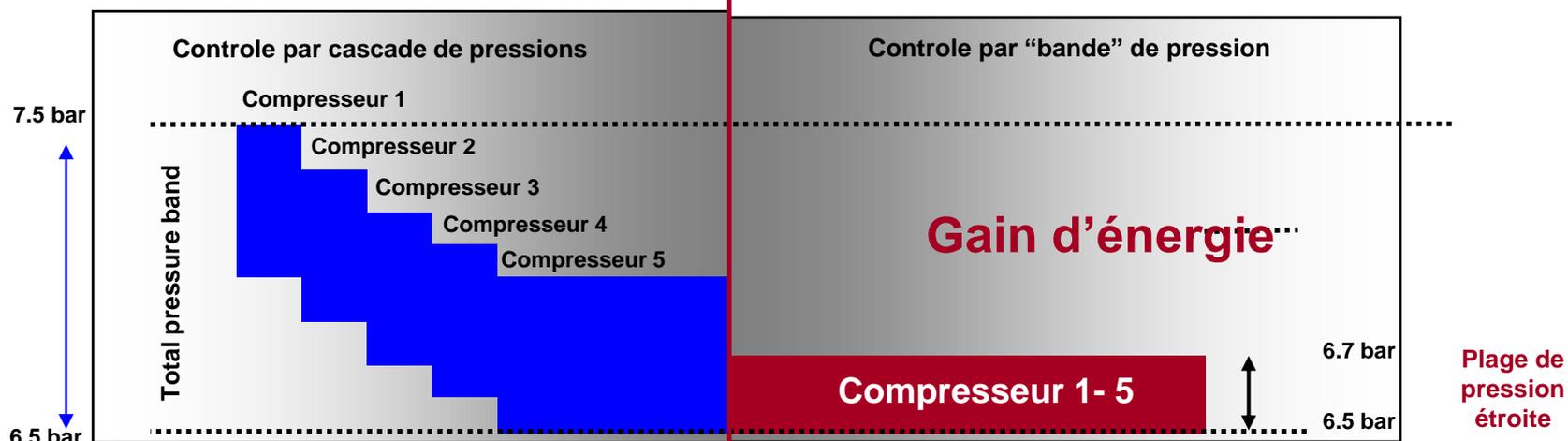
Soit un gain énergétique de +/- 20.5 %

Fonctionnement du gestionnaire de cascade



Sans Système de gestion

Avec "GD Connect 12"



Une réduction de pression de 0,8 bar correspond à une économie de +- 5,5%

Plage de pression étroite



Wallonie

FACILITATEUR
URE

elneo

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Jos VAN HOYE

Jos.vanhoye@elneo.com

0477 477 974

Pierre-Yves COLLEYE

pierre-yves.colleye@elneo.com

0473 785 415



Wallonie

FACILITATEUR
URE

elneo