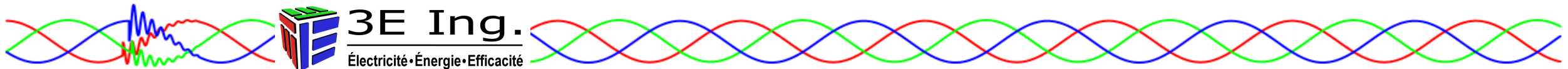


Opportunités d'économie d'énergie pour le secteur maritime



3E Ing.

Électricité • Énergie • Efficacité



Plan de la présentation

1. À propos de 3E Ing.
2. Méthodologie pour l'efficacité énergétique
3. Mesurage énergétique
4. Consommation d'énergie dans les navires
5. Projets d'efficacité énergétique dans les navires (sys. aux.)
6. Rentabilité des projets d'efficacité énergétique
7. Monitoring énergétique et gestion de l'énergie

3E Ing. : réalisations dans le domaine maritime

Services réalisés :

- Audit des fuites d'air comprimé
- Étude arc flash
- Inspection par ultrason des transits
- Mesure de la distorsion harmonique
- Analyse de charge
- Ingénierie de chantier

Clients :

- Société des traversiers du Québec
- Chantier Davie
- Groupe Océan
- Techsol Marine
- Canal Marine



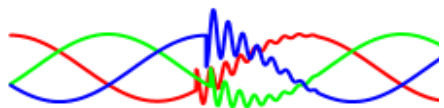
3E Ing. : réalisations en efficacité énergétique

Services réalisés :

- Audit et mesurage énergétique
- Audit des fuites d'air comprimé
- Modélisation de système énergétique
- Monitoring énergétique
- Système de gestion de l'énergie
- Assistance pour l'obtention de subventions
- *Data mining* de systèmes énergétiques

Clients :

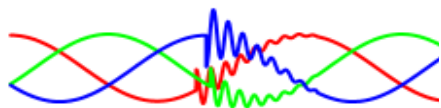
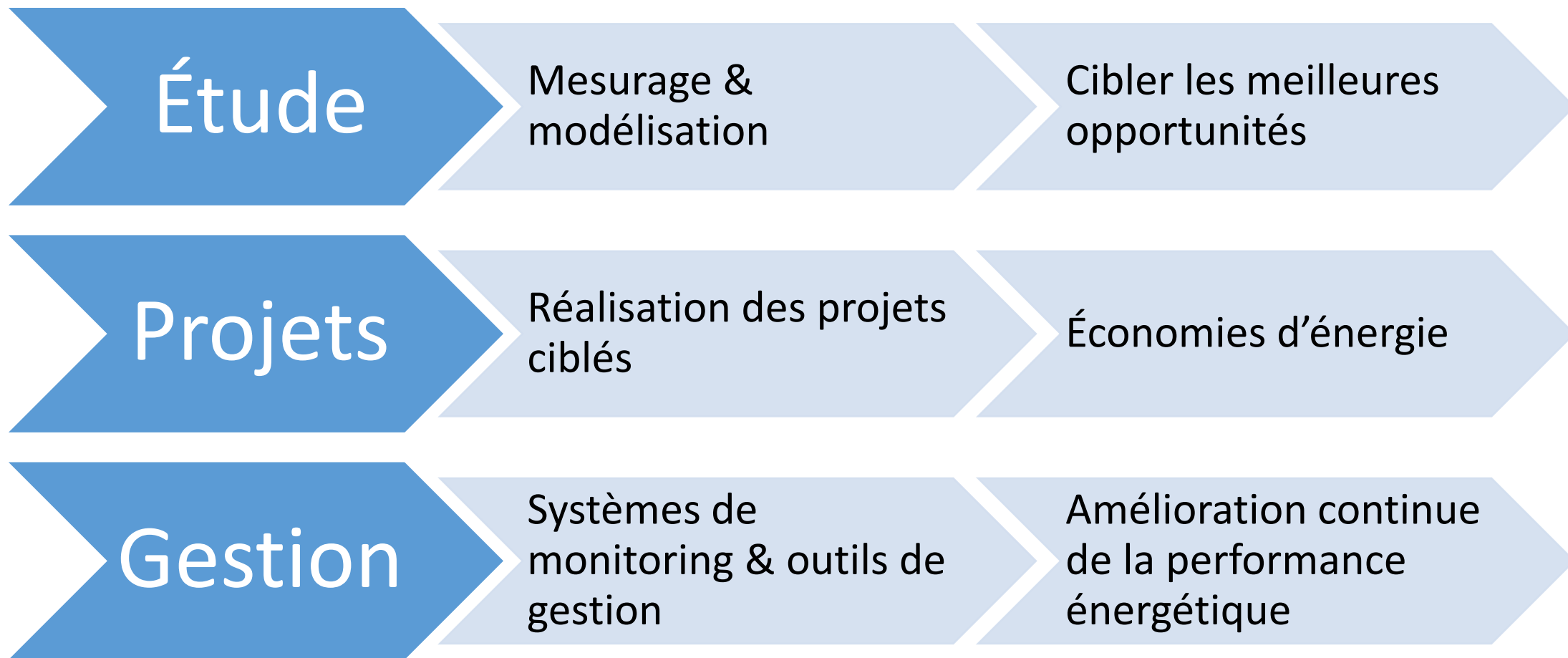
- Fortress cellulose spécialisée
- Magotteaux
- Cuisine Simard
- Recyclage Vanier
- Teknion
- Stove Builder International
- Omnicane
- Plastic Industry Mauritius
- Moroil



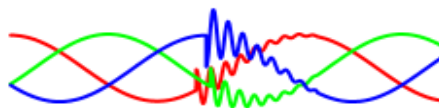
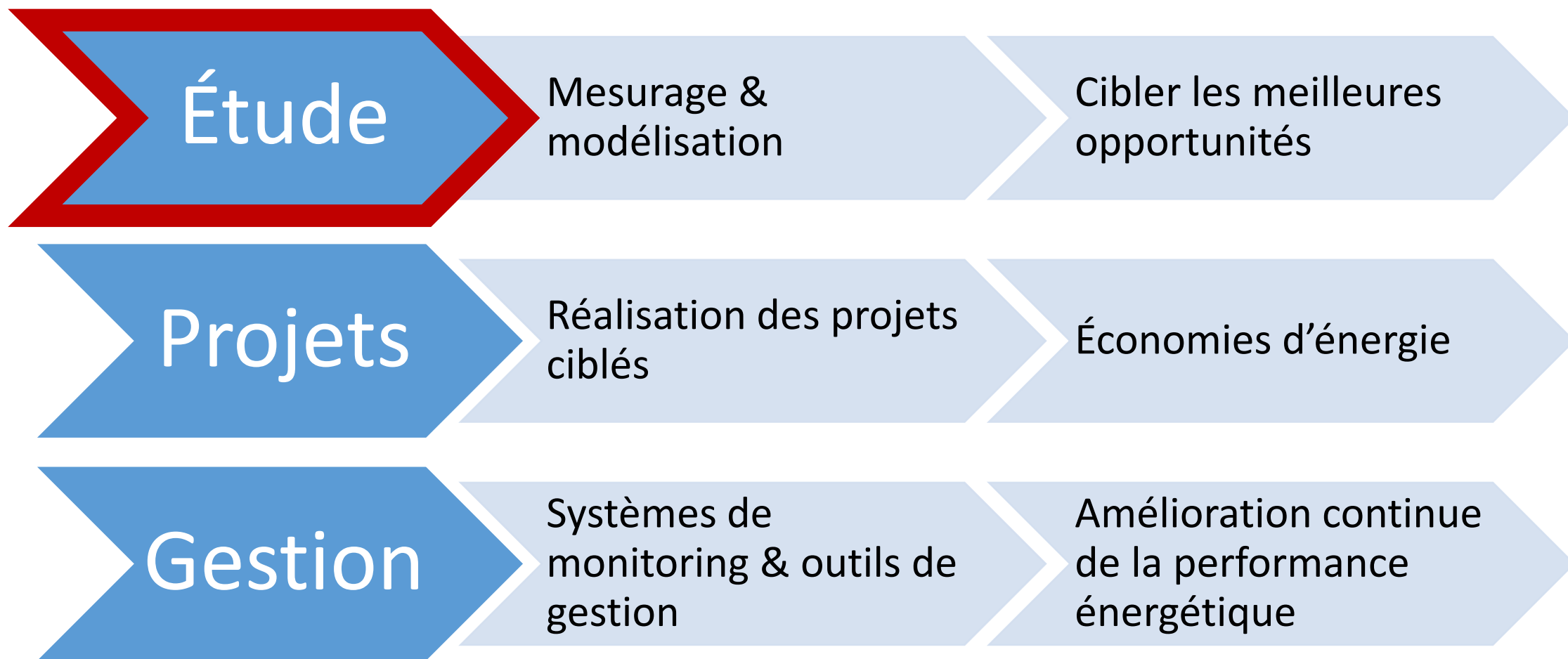
3E Ing.
Électricité • Énergie • Efficacité



Méthodologie pour l'efficacité énergétique



Méthodologie pour l'efficacité énergétique



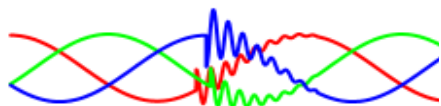
Mesurage énergétique

Étape essentielle en efficacité énergétique :

- Portrait fidèle de la consommation
- Estimation précise des économies
- Correction d'inefficacité

Différents appareils pour différents diagnostics :

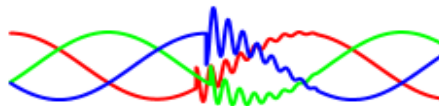
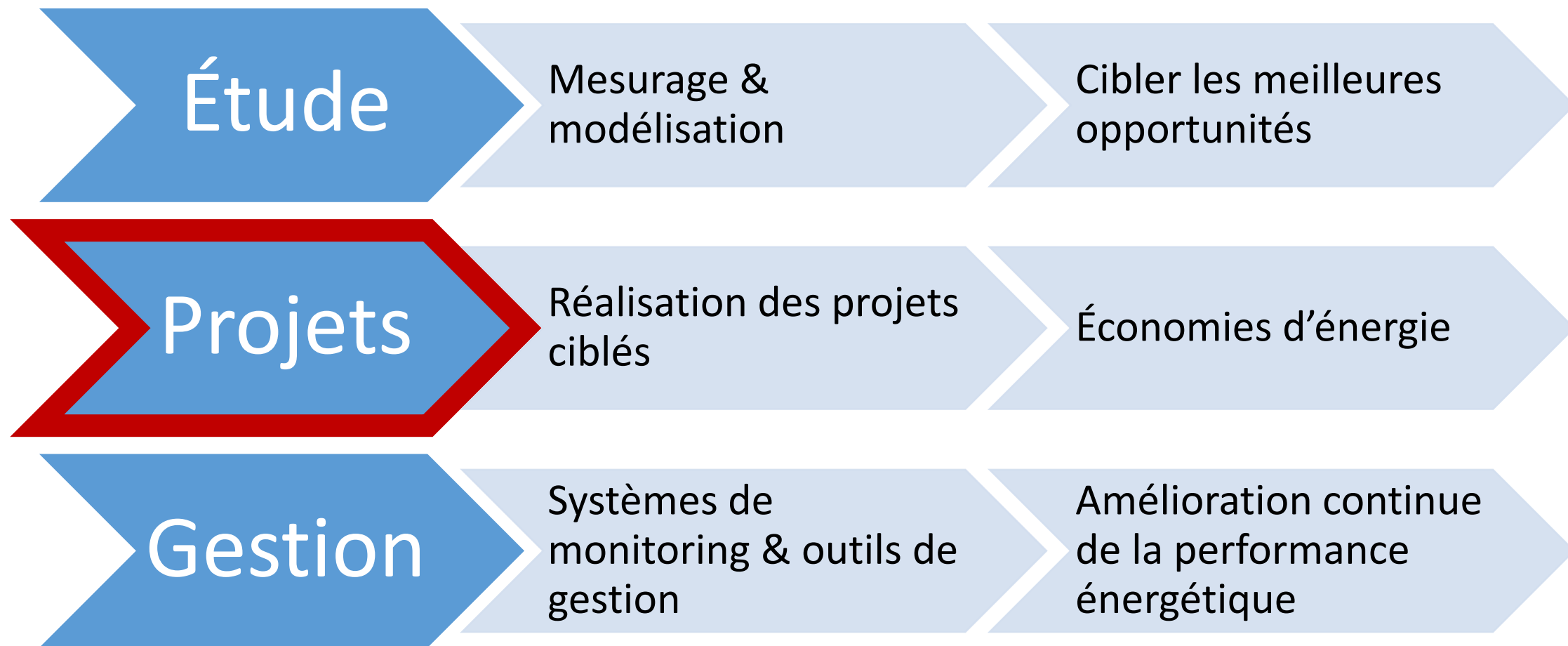
- Wattmètre et beignes de courant
- Débitmètre (gaz & liquides)
- Sondes de pression et de température
- Caméra infrarouge
- Détecteur d'ultrason



3E Ing.
Électricité • Énergie • Efficacité



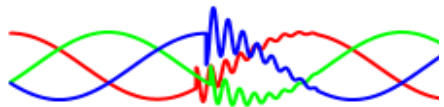
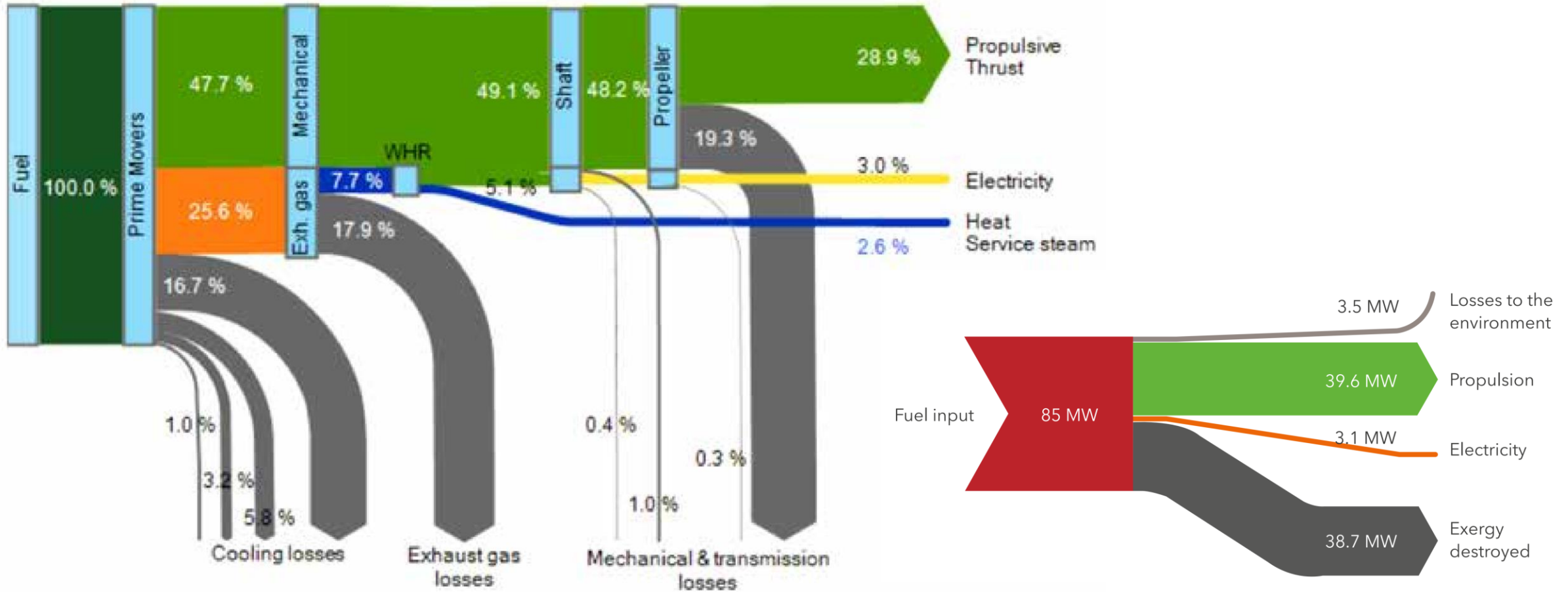
Méthodologie pour l'efficacité énergétique



3E Ing.
Électricité • Énergie • Efficacité



Consommation d'énergie dans les navires



3E Ing.
Électricité • Énergie • Efficacité



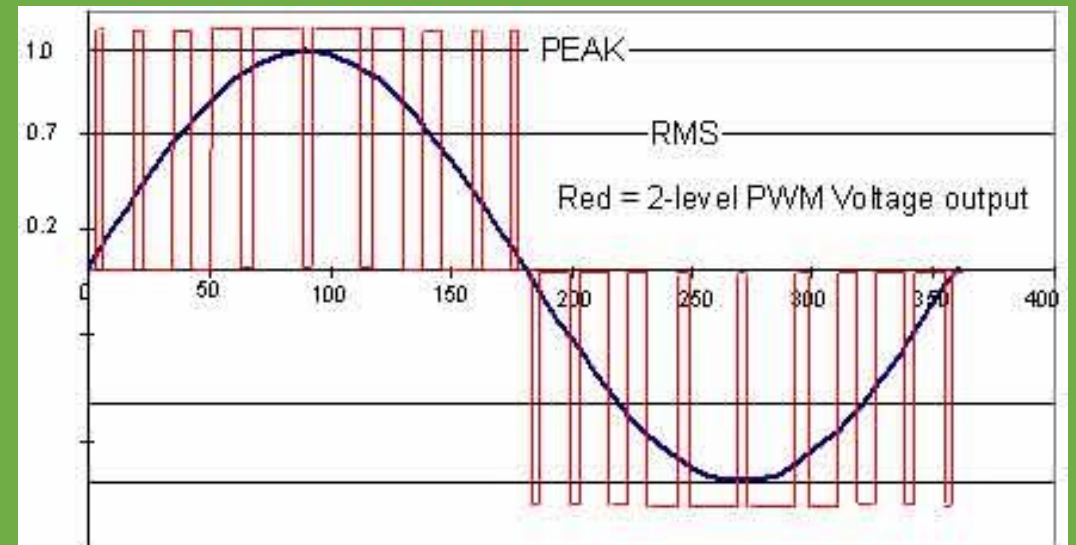
Contrôle des pompes et ventilateurs centrifuges

Très souvent : PRI < 1an – 2 ans

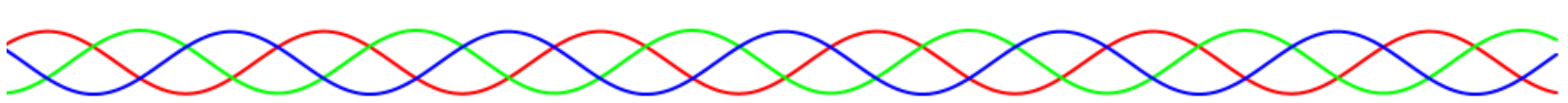
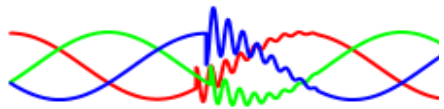
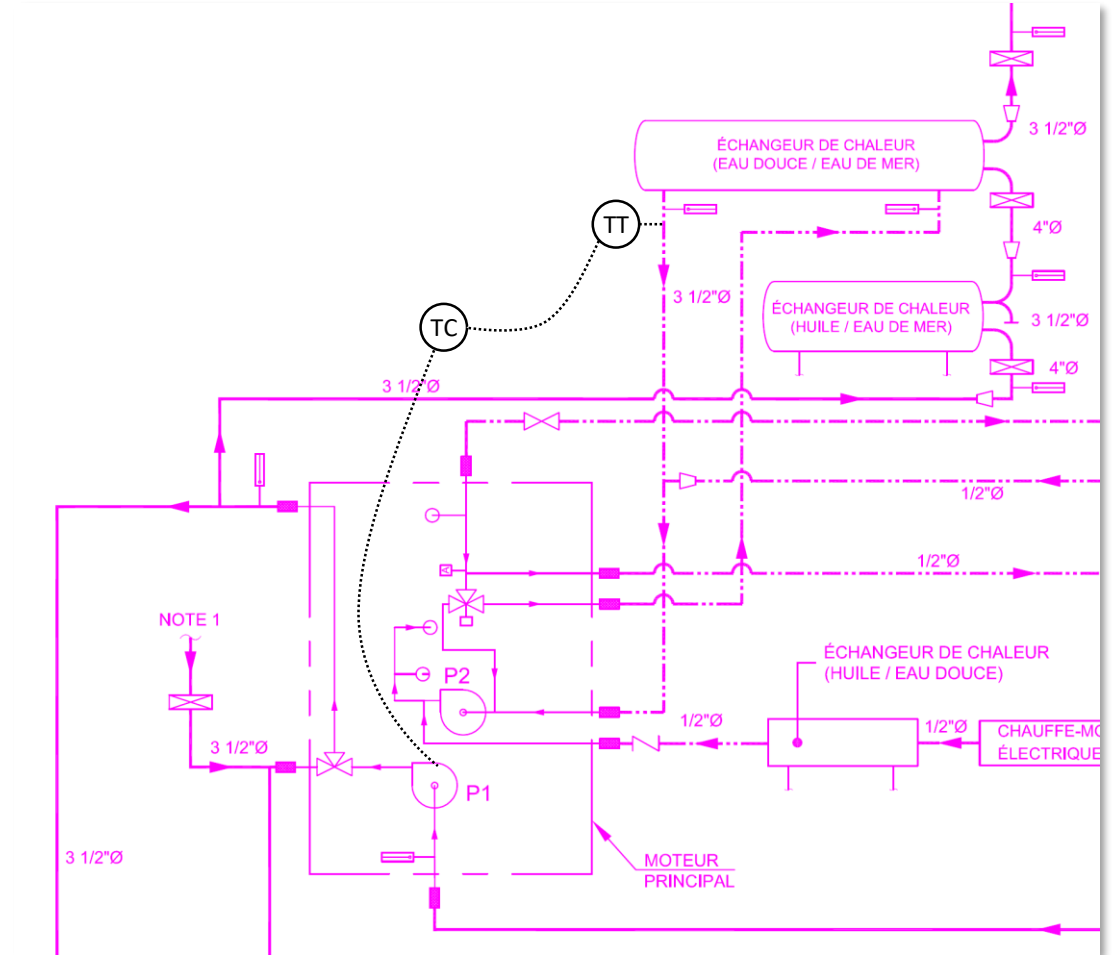
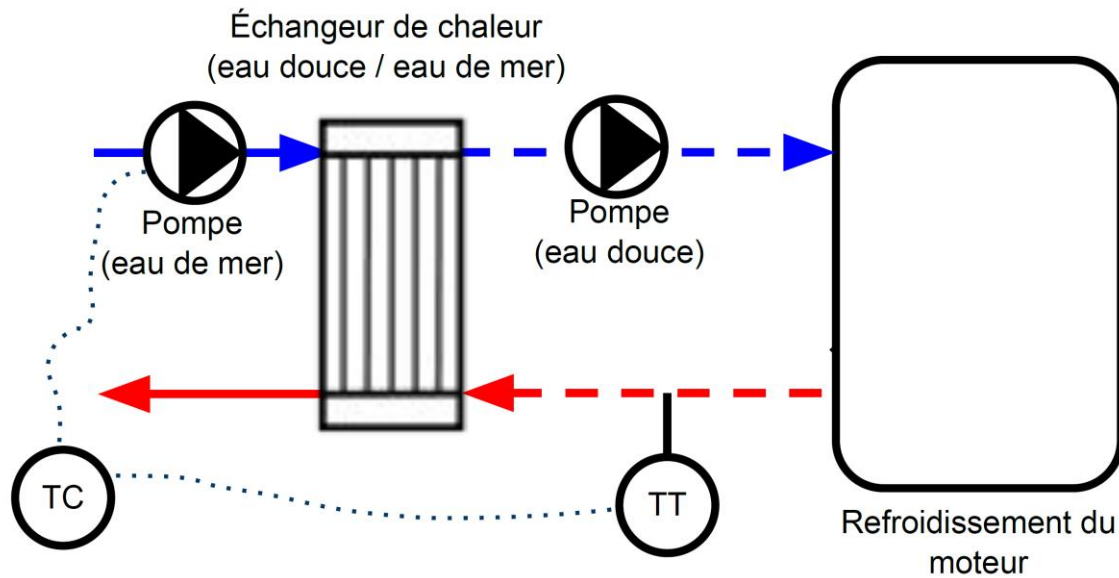
Pompes et ventilateurs centrifuges

Débit	Puissance	Économie
100%	100%	0%
75%	42%	58%
50%	13%	87%

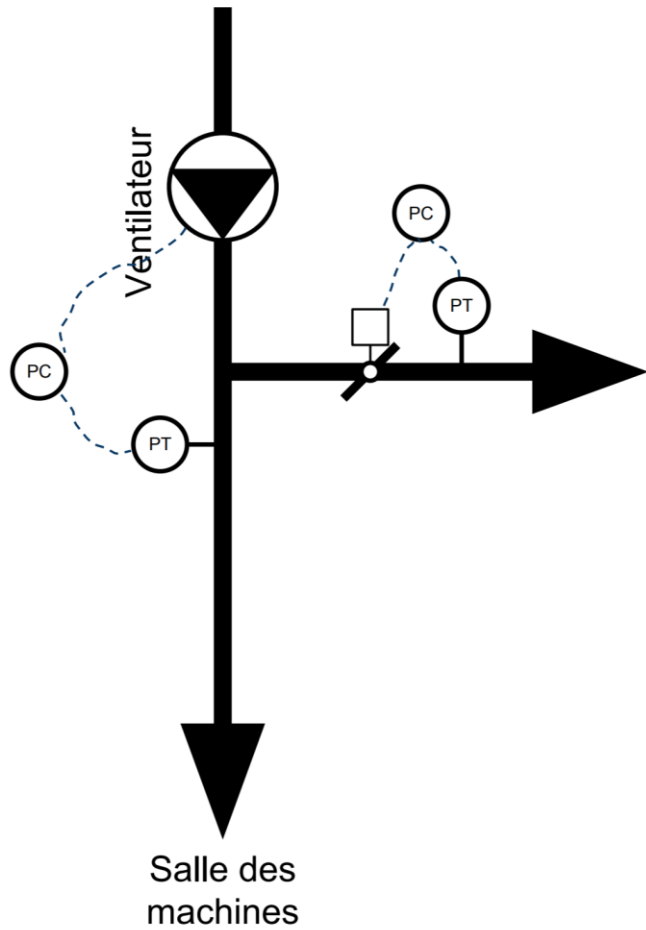
Variateurs de fréquence



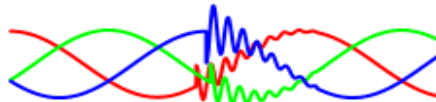
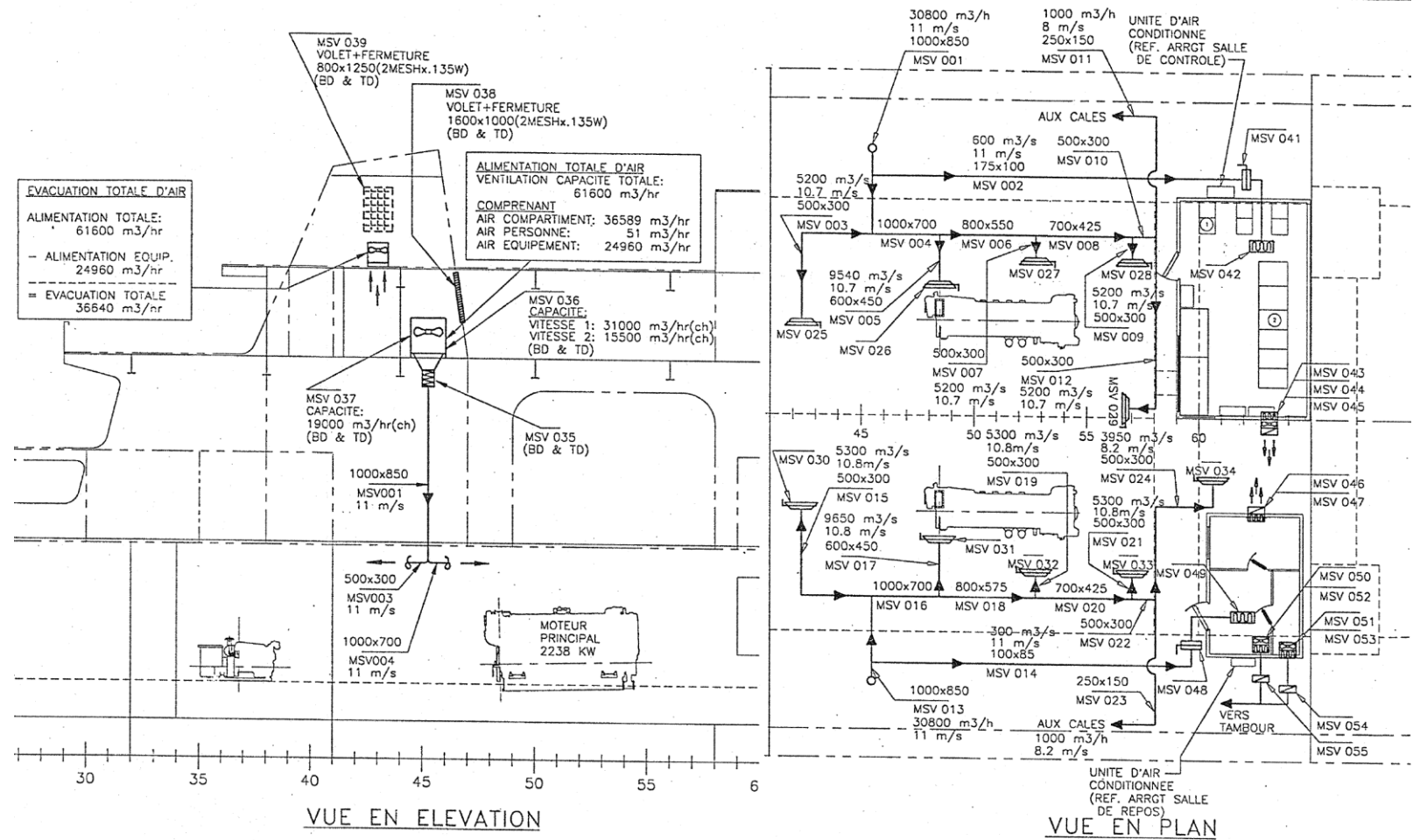
Contrôle des pompes (refroidissement)



Contrôle des ventilateurs



Espaces passagers /
Timonerie



3E Ing.
Electricité • Énergie • Efficacité



Récupération de chaleur

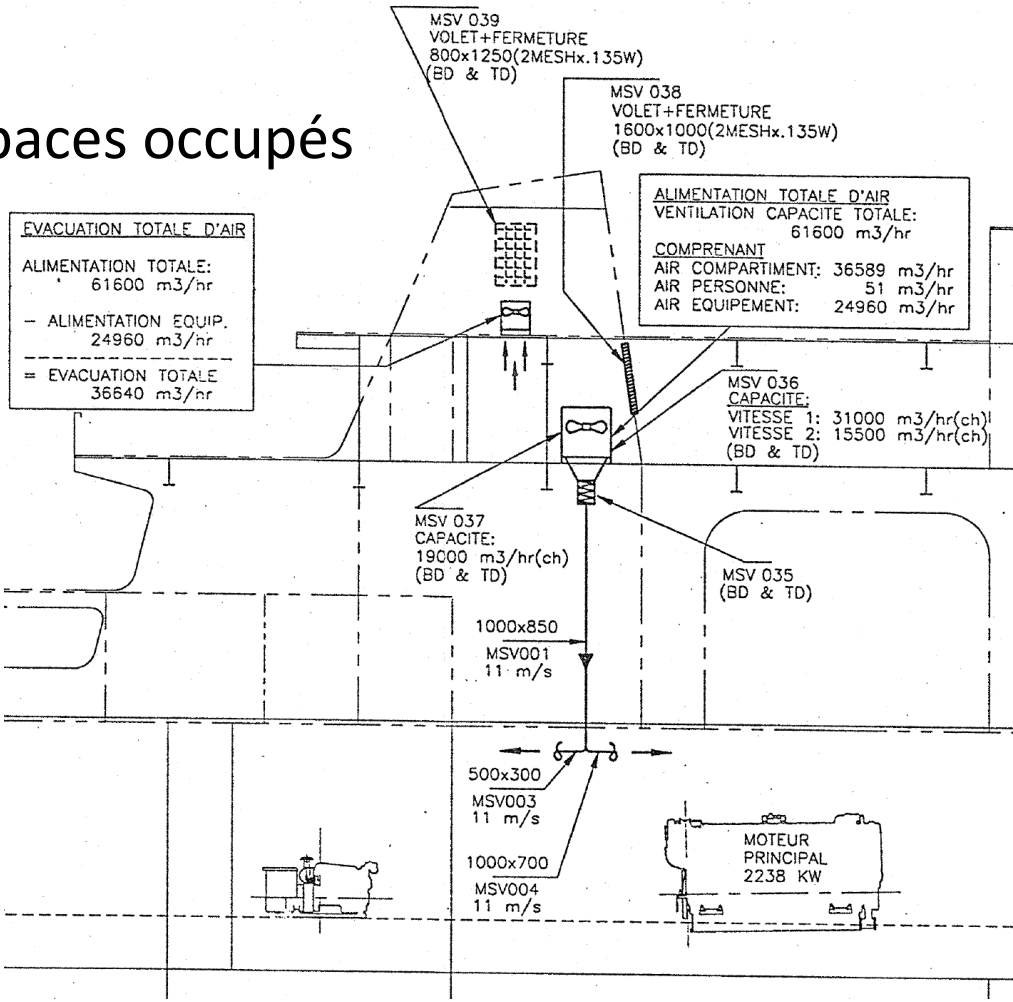
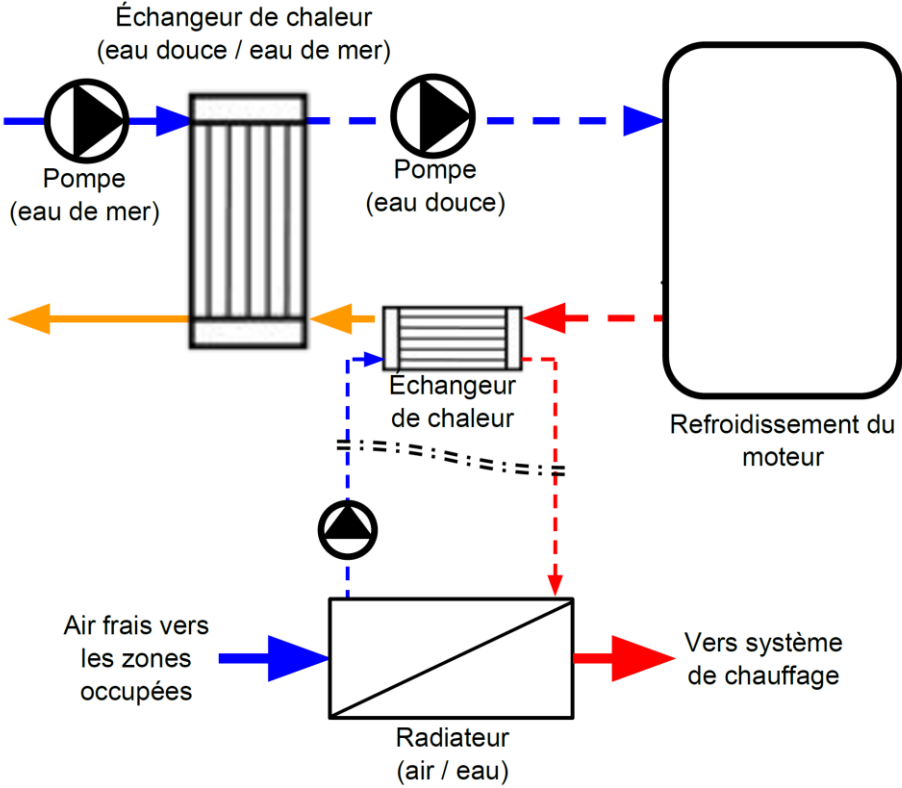
Énergie aux moteurs & groupes électrogènes : 20% – 30% rejetée par le système de refroidissement

Récupération de chaleur pour :

- Préchauffage de l'air frais pour les espaces occupés
- Préchauffage de l'eau chaude domestique

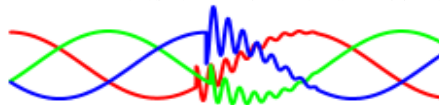
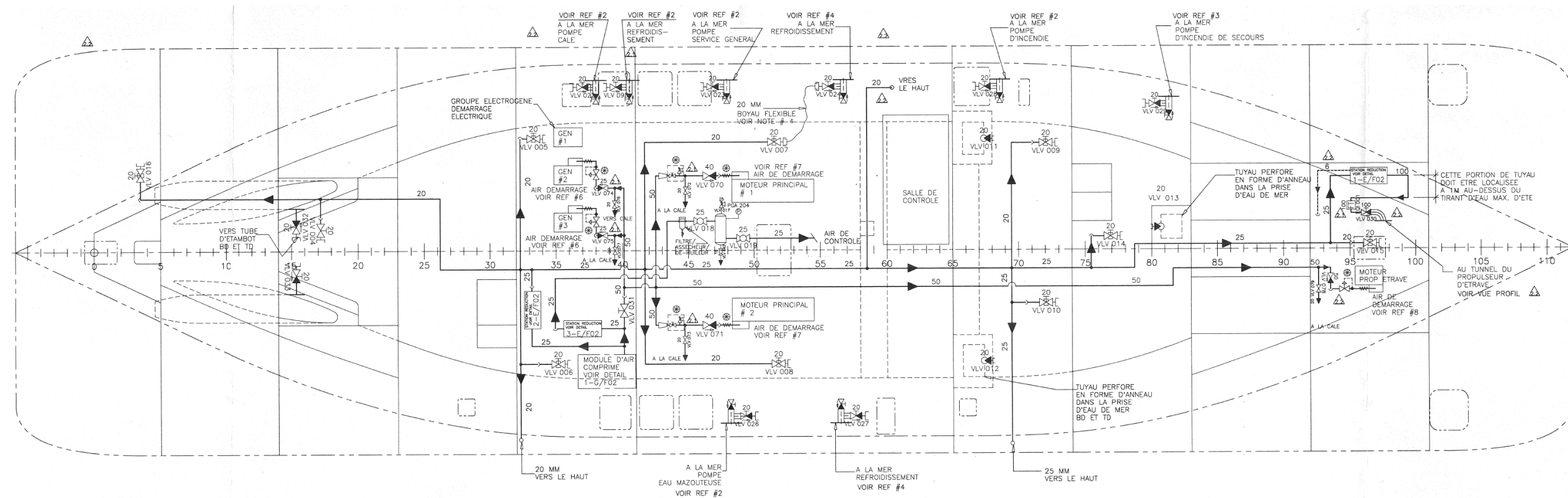
Récupération de chaleur

Exemple : préchauffage de l'air frais pour les espaces occupés



Air comprimé

Souvent entre 20% et 50% d'économie avec des PRI < 2ans



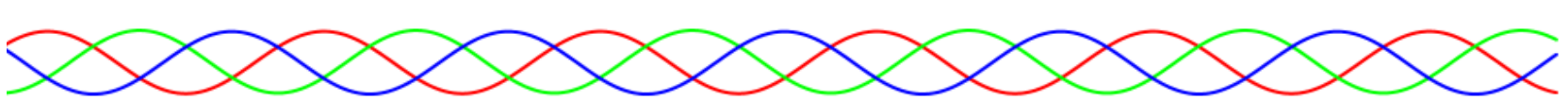
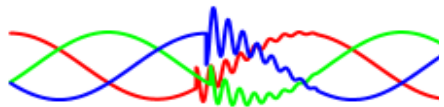
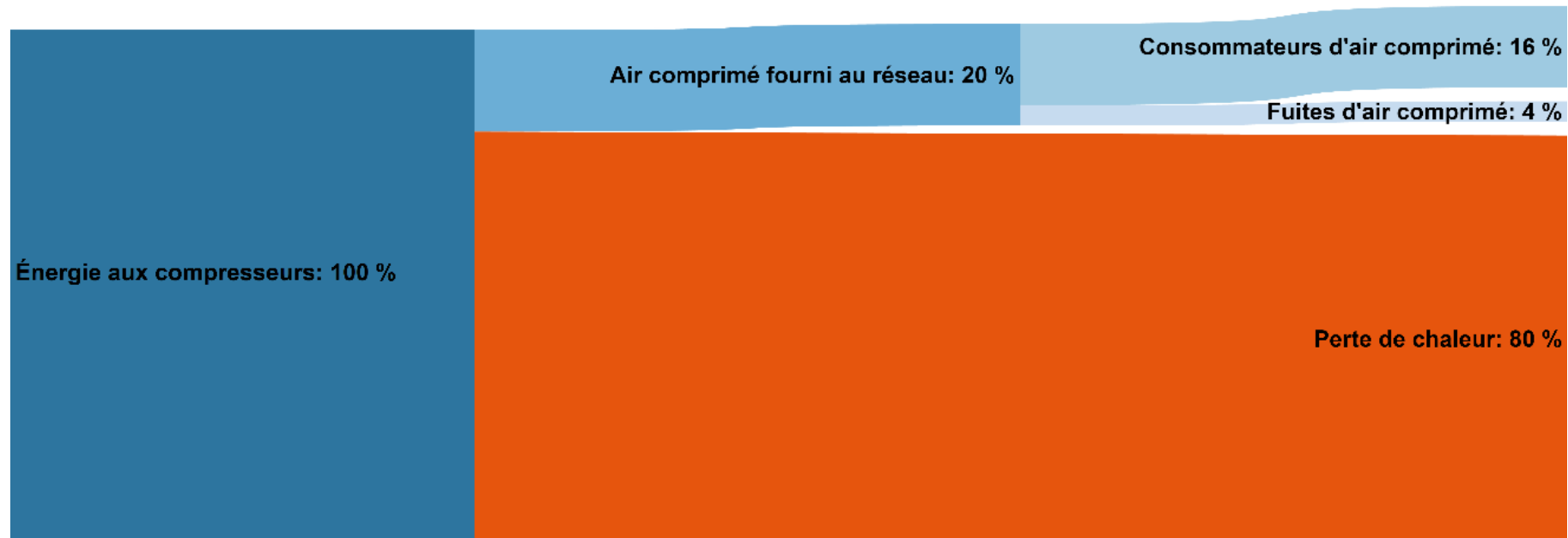
3E Ing.
Electricité • Énergie • Efficacité



Air comprimé : usages à éviter

Des usages à éviter:

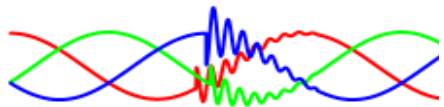
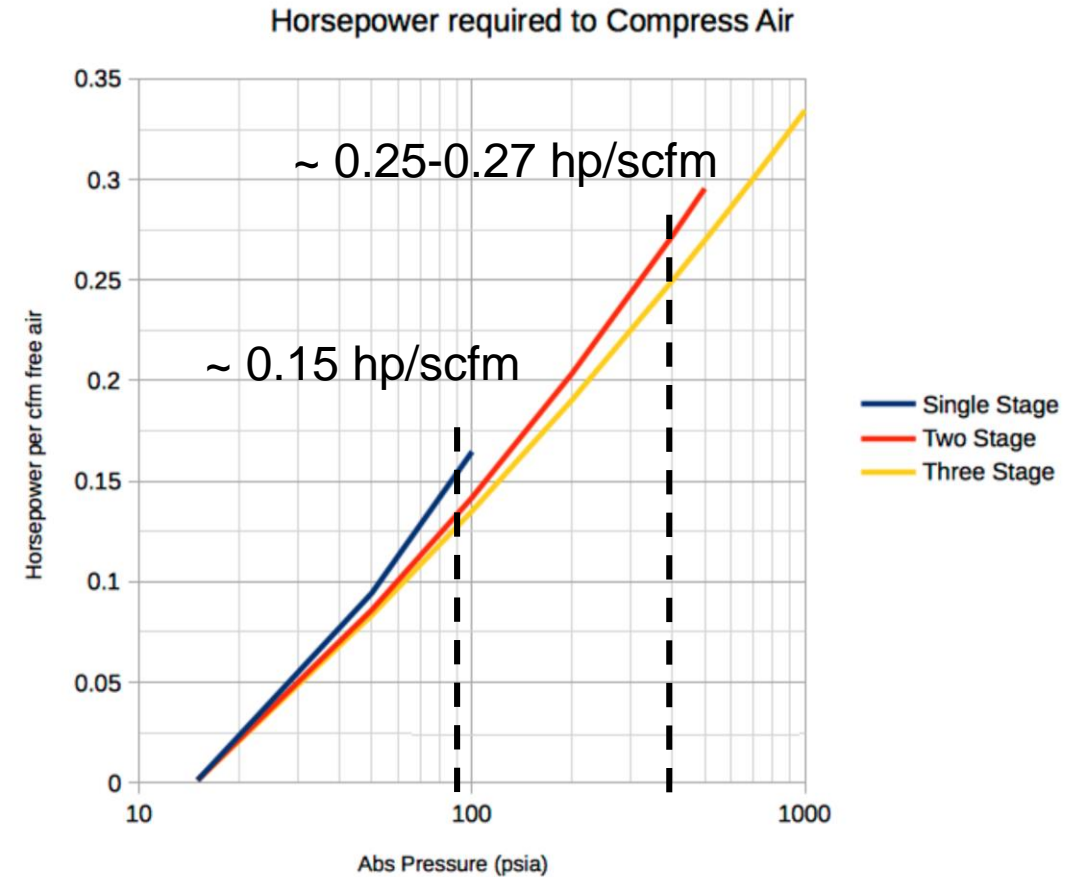
- Pompes ou ventilateurs pneumatiques
- Refroidissement par air comprimé
- Séchage par air comprimé
- Soufflage par air comprimé



Air comprimé : pression

Les pertes de chaleur vont augmenter avec la pression

- Utiliser un compresseur dédié à l'air de service (90 psi – 6 bar) pourrait permettre d'économiser près de la moitié de l'énergie
- Si possible, réduire les pressions de décharge des compresseurs



3E Ing.

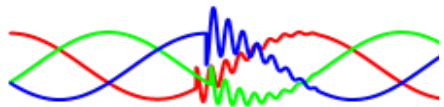
Électricité • Énergie • Efficacité



Air comprimé : fuites

- Peuvent atteindre de **20% à 30%** pour certains sites moins bien entretenus
- Détection et réparation des fuites aux 2 ans

Diamètre du trou (mm)	Puissance requise à 100 psi (kW)	Carburant requis pour 4380h (L)
0.4	0.06	70
1	0.37	433
1.6	0.97	1135
3	3.36	3 931
6	15	17 550



3E Ing.
Électricité • Énergie • Efficacité

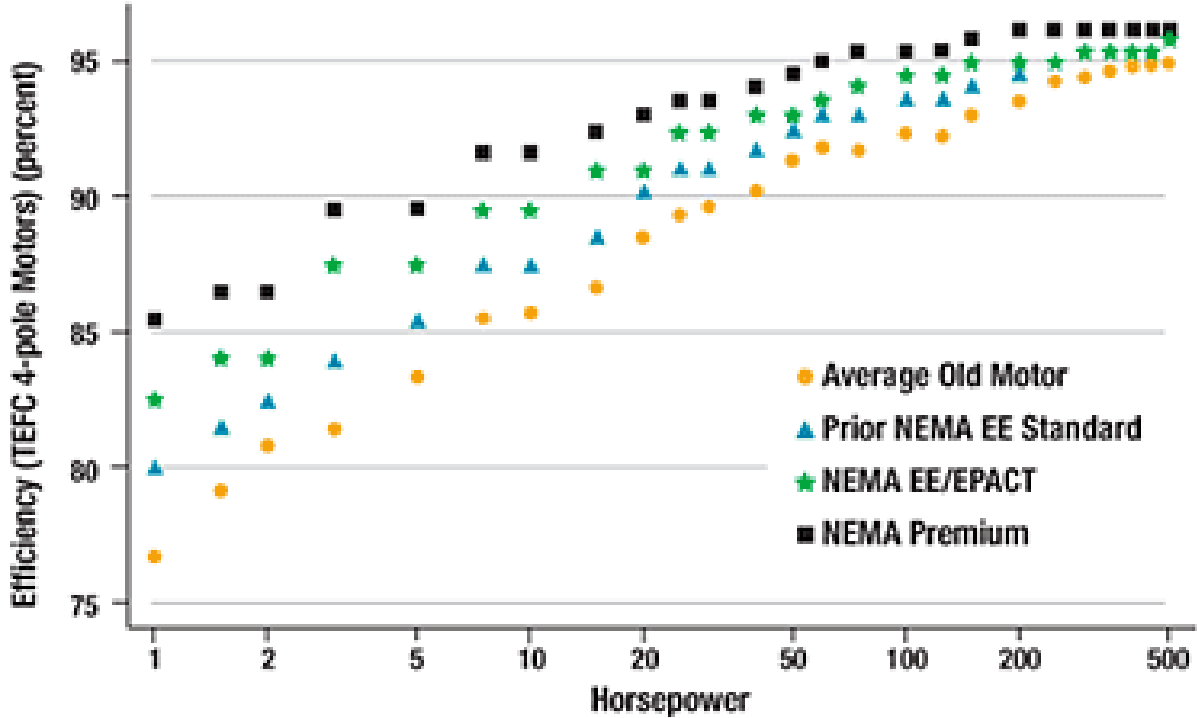


Moteurs efficaces




Table 1. What is an extra point of motor efficiency improvement worth?

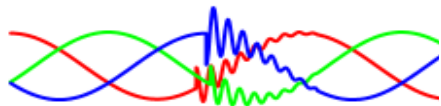
Horsepower	Full-load Motor Efficiency (%)		Annual Savings	
	Original Efficiency	Final Efficiency	Annual Energy Savings, kWh	Dollar Savings \$/year
10	89.5	90.5	605	90\$
25	92.4	93.4	1,420	213\$
50	93.0	94.0	2,803	420\$
100	94.5	95.5	5,431	816\$
200	95.0	96.0	10,748	1 611\$

Note: Based on purchase of a 1,800 rpm totally enclosed fan-cooled motor with 8,760 hours per year of operation, 75% load, and an electrical rate of \$0.05/kWh.



Éclairage efficace

Energy Efficiency & Energy Costs	 Luminix Linear LED Tubes	 T5 Fluorescent Tubes	 T8 Fluorescent Tubes
Energy efficiency (Lumens of light per Watt of energy)	127-L/W	80-L/W	70-L/W
Watts of electricity used (Watts per Hour)	18W (+2W for the Driver)	28W (+3W for the Driver)	36W (+6W for the Driver)
Light Output (Lumens)	2,286-L	2,240-L	2,520-L
Kilowatts electricity per year (Based on a 50-hour per week business)	52-kW @ \$0.24 per kW/Hr	80.6-kW @ \$0.24 per kW/Hr	109-kW @ \$0.24 per kW/Hr
Electricity cost per tube	36 \$/an	57 \$/an	79 \$/an
Life Span (average)	80,000 hours	20,000 hours	10-12,000 hours



3E Ing.
Électricité • Énergie • Efficacité



Rentabilité des projets d'efficacité énergétique

Classement selon la rentabilité (observations générales)

1. Mesurage et gestion de l'énergie
2. Contrôle de pompes par variateurs de fréquence
3. Optimisation du système d'air comprimé
4. Contrôle de ventilation (salle des machines) par variateurs de fréquence
5. Récupération de chaleur
6. Optimisation du système de chauffage/climatisation
7. Moteurs efficaces
8. Éclairage efficace

Méthodologie pour l'efficacité énergétique

Étude

Mesurage & modélisation

Cibler les meilleures opportunités

Projets

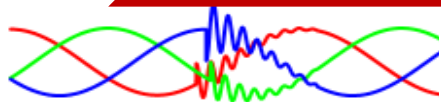
Réalisation des projets ciblés

Économies d'énergie

Gestion

Systèmes de monitoring & outils de gestion

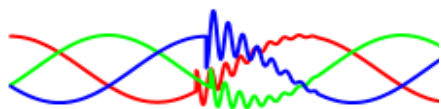
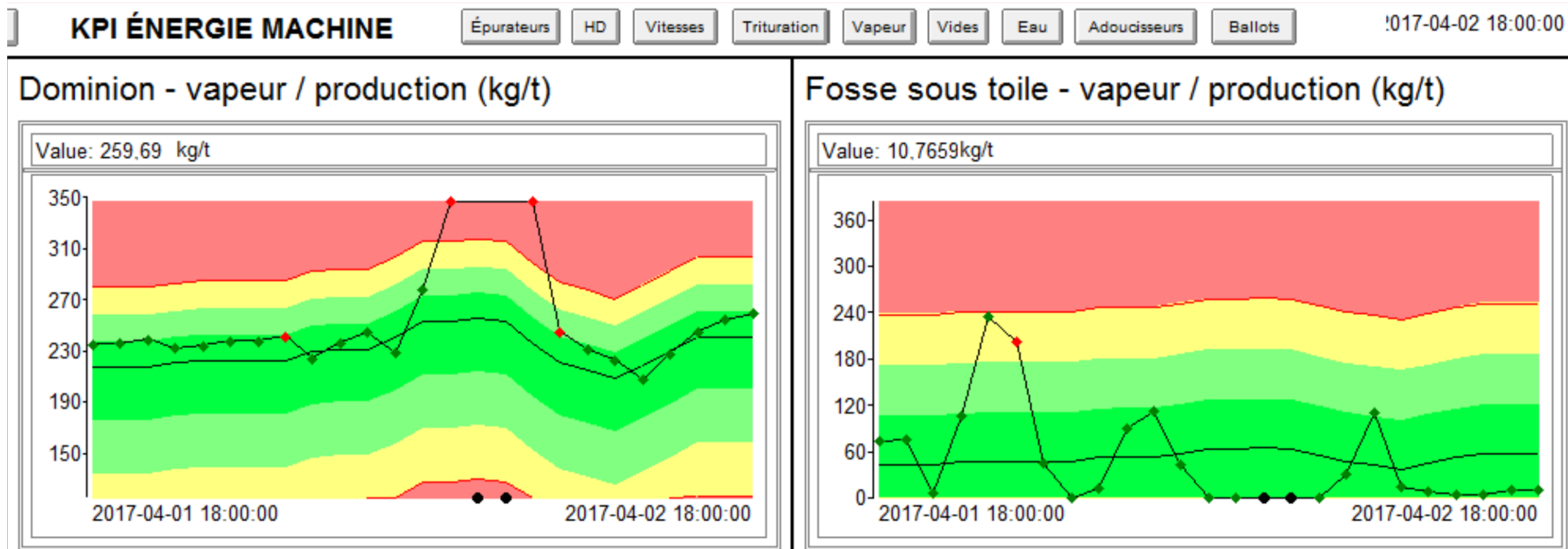
Amélioration continue de la performance énergétique



3E Ing.
Électricité • Énergie • Efficacité



Gestion de l'énergie : monitoring énergétique



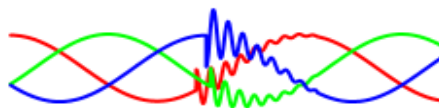
3E Ing.
Électricité • Énergie • Efficacité



Gestion de l'énergie : monitoring énergétique

2018-11-06

		Prod élec	Condenseur	Ch. Biomasse	Maitre biomasse	Temp HHP	Temp Hp	Ch. Puissance	Vis ch. Puissance	HORA (1003)	Vent Hp (0148)	Récup total	Récup 2	Récup 1
		MW	t/h	t/h	%	°C	°C	t/h	%	%	%	t/h	t/h	t/h
		23JI8325T.PV	28FI3520.PV	26FI2112.PV	26HIC2109B.PV	28TI3308A.PV	28TI3340.PV	22FI145.PV	22FIC114.PV	28PIC1003A_A01.PV	22PIC0148_AO1.PV		25FI241A.PV	19FQI441.PV
Cible		23.0	50.0	75.0	90.0	463.0	346.7	39.5	40.0	5.6	2.7	155.7	100.1	55.6
6:00	7:00	23.1	58.8	71.7	91.3	463.3	344.8	13.3	-6.2	0.2	5.5	171.9	105.8	66.1
7:00	8:00	22.0	58.1	72.8	92.0	461.3	346.4	0.9	-6.2	0.2	0.4	170.3	104.9	65.4
8:00	9:00	22.3	57.7	74.8	92.1	463.1	346.8	0.0	-6.2	0.1	1.7	170.2	105.6	64.6
9:00	10:00	21.7	54.8	74.1	91.9	461.5	345.5	0.0	-6.2	0.2	0.4	166.1	102.8	63.4
10:00	11:00	21.8	52.4	73.5	92.0	462.3	347.2	0.6	-6.2	0.2	0.9	166.7	104.2	62.6
11:00	12:00	21.0	52.3	73.9	92.0	465.2	345.1	1.2	-6.3	0.2	0.3	165.0	103.0	62.0
12:00	13:00	22.8	60.8	73.7	92.0	466.0	345.0	0.2	-6.3	0.2	1.3	168.5	105.9	62.6
13:00	14:00	22.2	61.0	73.1	91.9	465.7	347.5	0.0	-6.3	0.2	0.3	166.3	103.6	62.7
14:00	15:00	21.8	58.8	72.9	89.9	465.7	343.3	0.0	-5.7	0.1	5.9	162.7	99.9	62.8
15:00	16:00	22.9	61.7	73.7	92.0	458.1	347.1	0.0	0.2	0.3	6.2	164.7	100.6	64.1
16:00	17:00	23.2	59.5	72.5	90.5	458.1	344.5	0.1	0.2	0.4	2.6	166.9	102.8	64.1
17:00	18:00	20.5	36.2	73.8	92.0	466.8	350.4	5.7	0.2	0.2	0.0	167.2	102.9	64.4

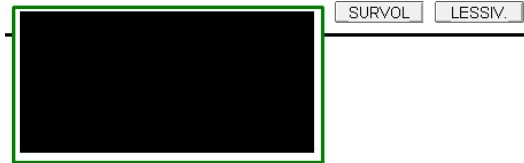


3E Ing.

Électricité • Énergie • Efficacité



Gestion de l'énergie : monitoring énergétique



SURVOL LESSIV.

Variables critiques du rendement

11/11/2018 10:10:00 AM

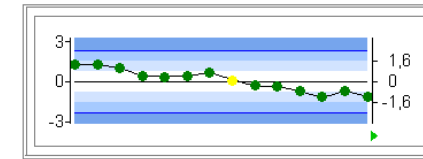
Rendement réel :

30,2

CdC - écart entre modèle et réel

Rendement modélisé :

31,3



Humidité des copeaux



-0,01

Essences



0,01

Température extérieure



-0,33

Facteur P



-0,09

Facteur H



-0,16

Pentosane

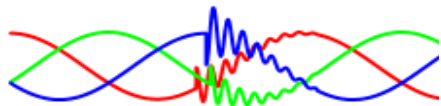


0,02

Vapeur de compactage



-0,10



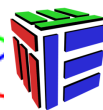
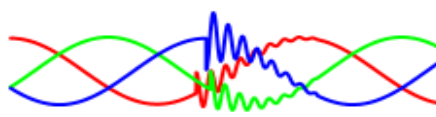
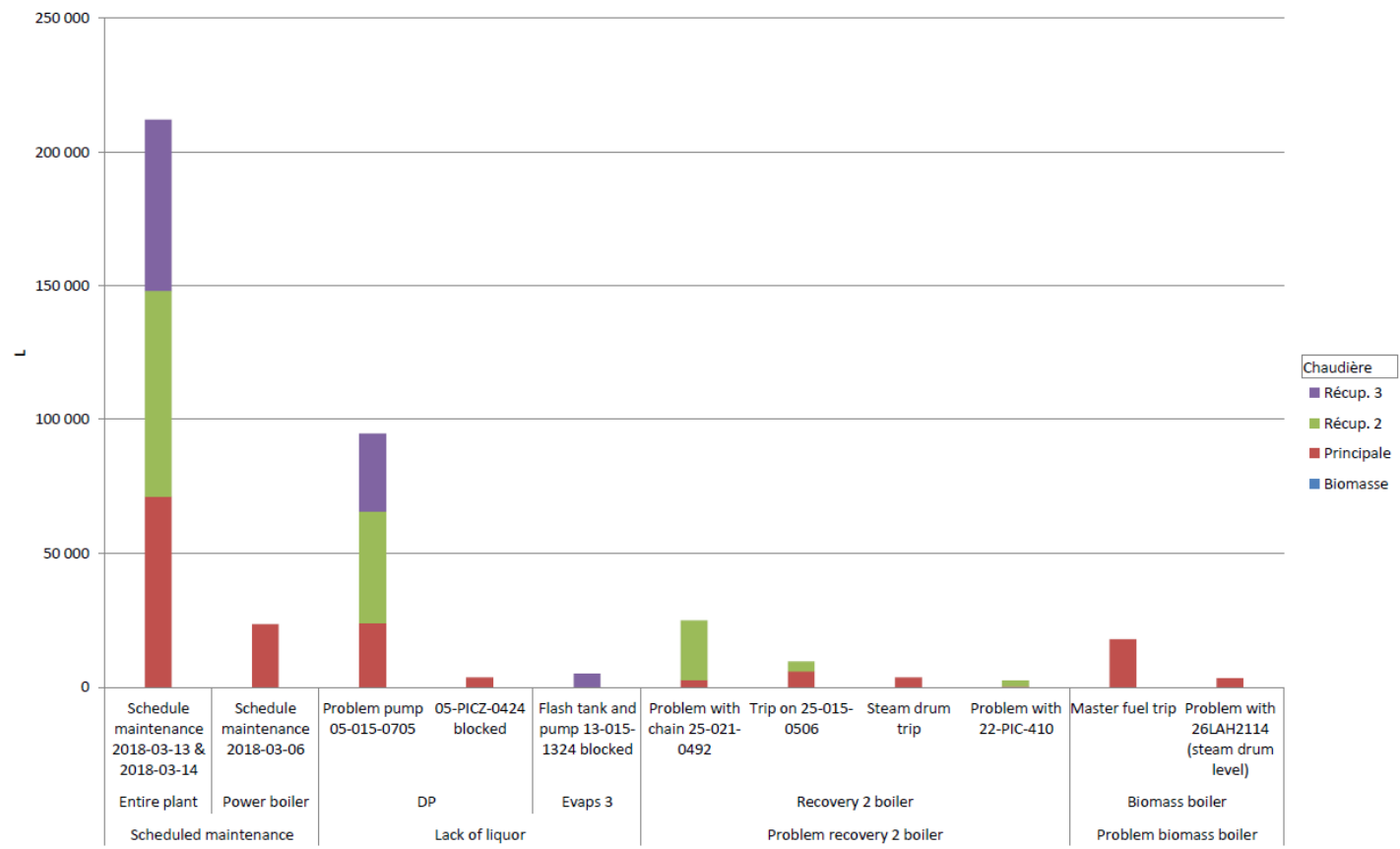
3E Ing.

Électricité • Énergie • Efficacité



Gestion de l'énergie : monitoring énergétique

March 2018 Pareto - Oil Consumption Gap in L for Scheduled maintenance, Lack of liquor, Problem recovery 2 boiler, Problem biomass boiler



3E Ing.
Électricité • Énergie • Efficacité



PETMAF

Programme d'aide gouvernementale à l'amélioration de l'efficacité du transport maritime, aérien et ferroviaire

- Études : peut atteindre **20 %** des dépenses admissibles, jusqu'à concurrence de **50 000 \$**
- Projets : peut atteindre **50 %** des dépenses admissibles, jusqu'à concurrence de **150 000 \$**

Merci!