

VMA REFRIGERATION
YOUR DRIVE IN TECHNOLOGY

Proxy RHISNES **Proxy FLÉRON** **SOUMAGNE** **Wallonie**

18-NOVEMBRE 2021

MR LUC BORMANS **PROXY RHISNES**
MR VANVINCKENROYE **AD SOUMAGNE**
MR LOURHMATI **PROXY FLERON**
MR KÖTTGEN **VMA REFRIGERATION**
VMA REFRIGERATION

1

VMA REFRIGERATION
YOUR DRIVE IN TECHNOLOGY

LE SAVIEZ-VOUS :

Septembre 2019 :
Les besoins en froid sur la terre ont dépassé les besoins en chaud !

En été, l'air ambiant pour une ville comme Liège augmente de **5 à 8 C°** uniquement à cause des machines de froid !!

La demande en climatiseurs s'apprête à exploser
Projection du nombre de climatiseurs dans le monde selon le pays ou la région, en millions d'unités

■ États-Unis ■ Brésil & Mexique ■ UE ■ Moyen-Orient
■ Japon & Corée ■ Chine ■ Inde ■ Indonésie ■ Autres

1,9 Milliard de machines (2020) / 5,7 Milliard de machines (2050)

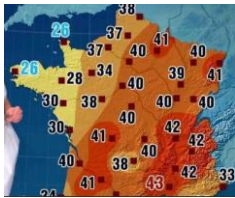
Source : Agence internationale de l'énergie (The Future of Cooling, 2018)

2



LE SAVIEZ-VOUS :

- **Problème environnemental**



Été 2018

Sources: (1) IIF 2015; (2) EU 2015 & IEA 2017; (3) IIF 2017

- o Emissions de CO₂ liées au froid : **80% Moteurs – 20% gaz Frigo)**

- **Réfrigération**

- = 18% de la consommation électrique mondiale⁽¹⁾

- Production d'électricité et de chaleur

- = 28% des émissions mondiales de CO₂⁽²⁾

- o Emissions indirectes de CO₂ des fluides réfrigérants = **2,9%** des émissions mondiales équivalentes de CO₂⁽³⁾



1.000 MWe

Le froid en Belgique

La grande distribution (Be)

350 MWe



Un magasin doit être chauffé en été !!

DK

3



LE SAVIEZ-VOUS : EFFET DE SERRE

QUANTITE DE GAZ F IMPORTEE EN BE 2019 ?

Plus de 6 000 tonnes de fluides s'échappent chaque année des équipements de climatisation, réfrigération ou pompes à chaleur en France

=

Les émissions annuelles de CO₂ de 7 millions de voitures en termes d'impact sur le réchauffement climatique

1 kg de R-404A contenu dans un présentoir de supermarché

=

Parcourir un tour du monde (40 000 km) en voiture



1,000 TONNES / AN GAZ F AVEC UN GWP MOYEN DE 2,000 KG CO2 EQ

PARC AUTOMOBILE BE : TAUX MOYEN ÉMISSION : 120 GRAMMES CO₂ / KM (VOITURE MODERNE)

LE GAZ F REPRÉSENTE L'ÉQUIVALENT DE : (SUR BASE DE 15,000KM/AN

➔ PARC DE 1,500,000 D'AUTO !! (MODERNES) EN BELGIQUE
TAUX DE FUITES / AN ➔ 500,000 VÉHICULES !

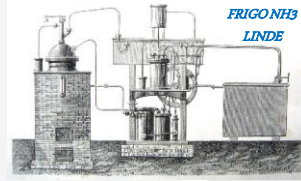


DK

4



HISTORIQUE DE LA RÉFRIGÉRATION



1879 : Carl von **Linde** : premier compresseur grande série **NH3**
 pas d'interruption depuis la création de ce type de machine
 Cette technique s'étend au tertiaire : Hôpitaux, Aéroports, Magasins

1913 : Le dioxyde de carbone : **CO2** après une éclipse, ce fluide est de retour dans les années 1990



Compresseur LINDE
NH3 1910

1930 : Réfrigérants alternatifs à l'NH3 et CO2, **FRIGIDAIRE** mis au point les premiers frigorigènes fluorés : CFC inodores mais détruisent la couche d'**ozone**, (Cancers...)

Suivent les HFC (gaz à **effet de serre**) : réchauffement climatique !!

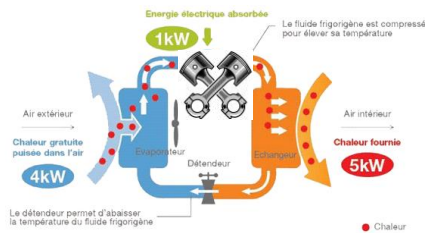
DK

5



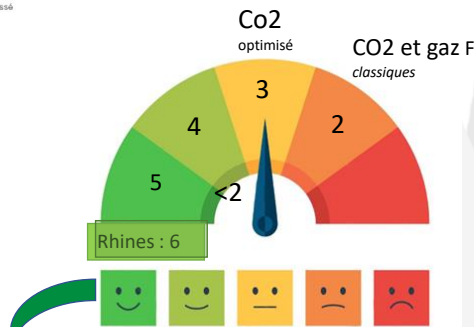
CHOIX

RÉFRIGÉRANT À HAUTE PERFORMANCE ET ÉCOLOGIQUE : 0 CARBONE : NH3 AMMONIAC



$$COP^* = \frac{\text{Puissance froid}}{\text{Puissance électrique}} = 4$$

NH3	1,380	kJ/Kg
CO2	571	kJ/Kg
R404(A)	200	kJ/Kg



$$COP = \frac{\text{PUISSANCE FROID (W)}}{\text{PUISSANCE ELECTRIQUE (W)}} = 6$$



6



DK



6



VMA
YOUR DRIVE
IN TECHNOLOGY


RÉFRIGÉRANT AMMONIAC

 Irritant : précautions : 



 Installation + coûteuse 



 Signale lui-même sa présence 



 Fluide 0 Carbone 


 Rendement énergétique imbattable


RÉFRIGÉRANT CO2


 vous ne saurez pas dire qu'il a été là pas d'odeur – 

 Fortes pression 

 rendement similaire au fréon 

 Prix inférieur à NH3

 **Le choix** : Fluide haut rendement énergétique + 0 carbone = **L'Ammoniac**

7 

7

VMA REFRIGERATION
YOUR COOLING
SOLUTIONS

Ils ont opté pour l'Ammoniac, Le saviez-vous ?




H CITADELLE






Liège

8 

8



PAROLE À Mr Luc BORMANS

PROXY DELHAIZE RHISNES

INSTALLATION : AOUT 2018



9

9



Critères de base :

- **Durabilité** de l'installation de froid et chauffage



→ Coûts de Maintenance

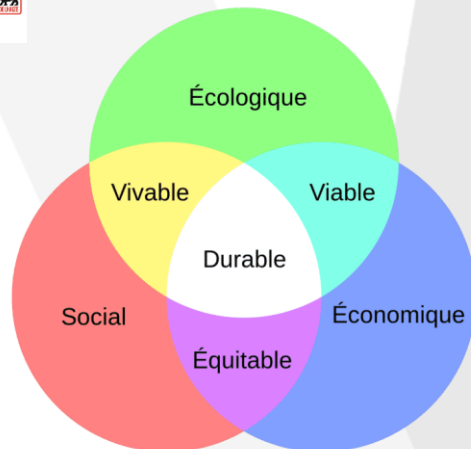


→ Coûts énergétiques



→ Durée de vie – Temps d'amortissement

NH3 : 30 ans / CO2 transcritique et Gaz F : 15 ans



10

10

OPTIMISER EN TERME ÉNERGÉTIQUE ET ENVIRONNEMENTAL LA PRODUCTION DE FROID POSITIVE ET NÉGATIVE



- ⇒ En tant que gestionnaire, la meilleure économie est celle qu'on ne consomme pas et donc l'objectif est de consommer un minimum d'énergie quelle que soit la source d'énergie : (libère des kVA : bornes autos , production électriques PV)
- ⇒ 1) Choix réfrigérant avec GWP optimal (**G**lobal **W**arming **P**otential = effet de serre 0 pour NH3 , le CO2 est le référentiel : par définition : 1)
- ⇒ 2) Choix réfrigérant : Puissance frigorifique maximale pour une consommation minimale électrique,





11

AFIN DE DIMINUER ET OPTIMISER LA CONSOMMATION ÉLECTRIQUE D'UNE INSTALLATION DE FROID AU NH3 IL EST IMPORTANT QUE L'ENSEMBLE DE L'INSTALLATION SOIT OPTIMISÉ :




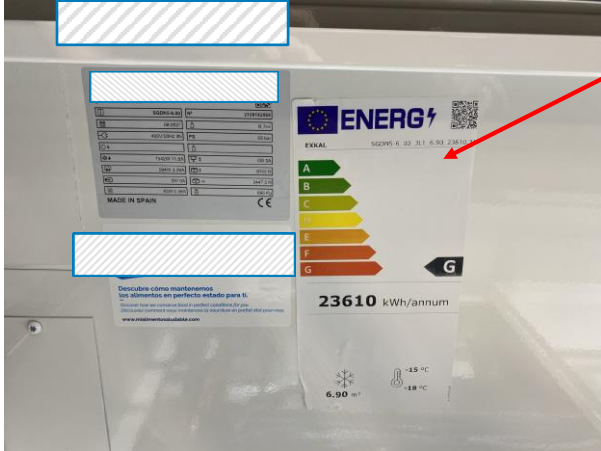
- ✓ ISOLATION : Sol – Murs – Toiture
- ✓ PORTES : Rotative (flux d'air)
- ✓ CHAMBRES Fr : Epaisseurs Panneaux
- ✓ DEGIVRAGE : Gestion performante
- ✓ PILOTAGE : Chaud et Froid : produire du chaud avec du froid : attention !!
- ✓ COMPTAGE : Meten is Weten : sous compteurs sur passerelle (N'VIEW SOCOMEC)
- ✓ FOURS : Gestion rationnelle des fours et machines Ateliers (Boucheries, etc)
- ✓ Meubles Frigo : Meubles Haute performance : Classe A , évaporateurs Low energy Frigos

12

VII SUR UNE NOUVELLE REALISATION 2021 EN GRANDE DISTRIBUTION : (Grande Chaîne de distribution !!)







1 Meuble portes surgelés

23.610 kWh/an – par meuble

Pour 5 meubles (sur site)
→ 118.000 kWh / an !!



Tous les meubles surgelés : **classe G !!**
Résistances vitres, cadres, ventilation : 24/24h : mode G

13


ETAPE 1 : MESURER , C'EST SAVOIR

Système de sous-comptage avec logiciel de gestion

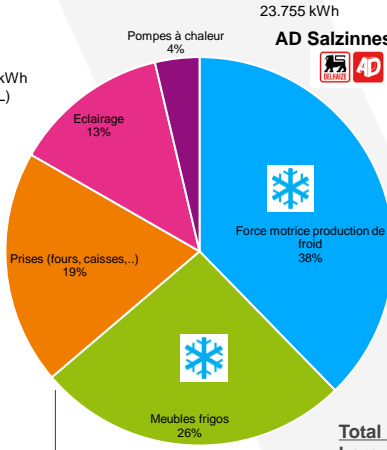



395 kWh/m2 vente an **60 heures** d'ouverture par semaine

Attention aux paramètres : bien comparer les ratios




83.759 kWh (avec TL)



AD Salzennes – 1700 m2 – 2010

Category	Percentage	Value (kWh)
Force motrice production de froid	38%	242.446
Meubles frigos	26%	167.705
Prises (fours, caisses...)	19%	125.496
Eclairage	13%	83.759
Pompes à chaleur	4%	23.755

Total : 643,161 kWh/an hors gaz naturel (30,000 kWh)




14

VMA YOUR DRIVE IN TECHNOLOGY

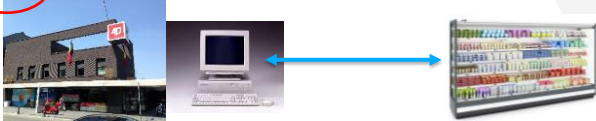
Proxy

ETAPE 2 : REDUCTION DE LA CONSOMMATION

Réduire la consommation du poste énergie froid implique une volonté de la part de l'exploitant de rechercher et de comprendre l'installation :

 4D Salzines

- 2000 : Software de régulation : Réduction de 30% de l'énergie totale : 3 sondes de fin dégivrage



- 2010 : Récupération de chaleur : réduction de 90% l'énergie de chauffage


Remodeling : Surface vente **+25%**, énergie : **-20%**

15

VMA YOUR DRIVE IN TECHNOLOGY

Proxy

MESURER C'EST SAVOIR : EN SE BASANT SUR DES CHIFFRES CONCRETS DE MAGASINS SIMILAIRES, UNE ÉCHELLE DE CONSOMMATION A ÉTÉ ÉTABLIE



ENERGIE TOTALE (FROID + CHAUFFAGE + AUTRES)



Trop énergivore >650kWh/m² Moyenne nationale ~550kWh/m² Performant <460kWh/m² Ultra low Energy <360kWh/m² **340 kWh/m²** Proxy RHISNES 2022

Objectif: réduire fortement la consommation énergétique /m² toutes énergies confondues

L'indice: [\sum énergies /m² vente magasin] par an

FACTEURS : HEURES D'OUVERTURE
RATIO FROID INSTALLÉ / SURFACE VENTE



16

	AD Sazinnes	Proxy Rhines
	2010	2019
Surface vente	1.700 m2	850 m2
Puissance de froid installée	160 kW f	105 kW f
Production frigorifique	242.446 kWh	97.510 kWh
Frigos et chambres froides	167.705 kWh	45.770 kWh
Total Froid par an	410.151 kWh	143.280 kWh
Autres utilisateurs (éclairage + autres divers)	233.010 kWh	136.000 kWh
Chauffage Complément Gaz à récup chaleur + PAC Bureaux	53.758 kWh	
Chauffage PAC (au R410 Daikin)		55.720 kWh
Total Energies par an	673.161 kWh	335.000 kWh
Total Energies par kW froid installé	2.563 kWh / kWf an	1,364 kWh / kWf an
		-47%

Conclusion : est dans les chiffres !

17

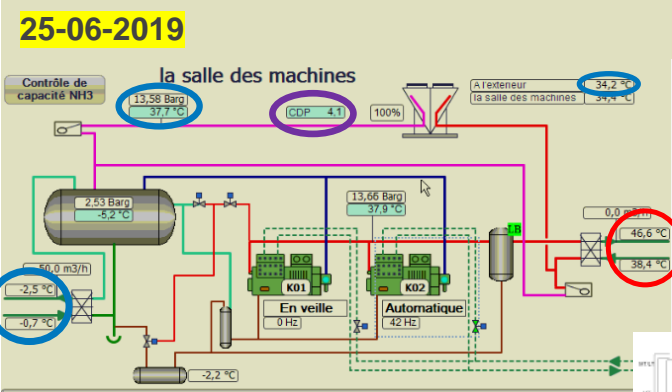



MESURER EN TEMPS REEL LA PERFORMANCE

LE COP

En temps réel

17-11-21 à 15h32 : COP de 6,6



25-06-2019

la salle des machines

Contrôle de capacité NH3

13,58 BarG
37,7 °C

COP = 4,1

100%

A l'exterieur (la salle des machines) 34,2 °C
37,9 °C

2,53 BarG
-5,2 °C

13,66 BarG
37,9 °C

0,0 m3/h

-2,5 °C

-0,7 °C

-2,2 °C

0,0 m3/h

46,6 °C

38,4 °C

Chauffage magasin

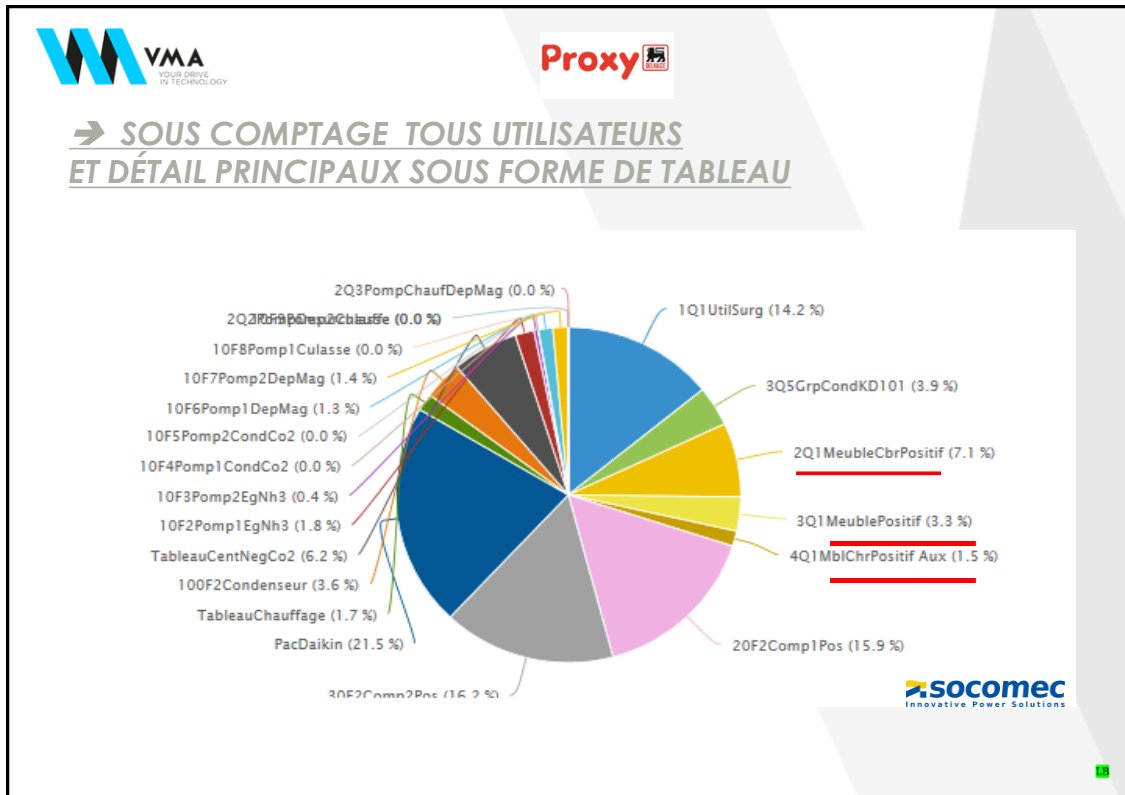
CO₂ 👍

Production froid CO2
Source BITZER / Danfoss
Le 25-06-2019

COP = 2

Date	25/06/2019
Heure	18h00
HP NH3	13,5 bar
BP NH3	2,5 bar
HP CO2	91 bar
BP CO2	12 bar

18



19

VMA YOUR DRIVE IN TECHNOLOGY

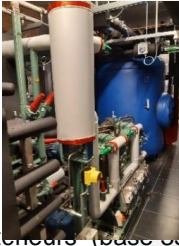


Proxy

Optimiser la production de froid = COP optimal (kWfroid / kW électrique)

Proxy Rhines a opté pour NH3

NH3 a le meilleur COP + 0 Carbone

- Variateurs vitesse compresseurs
- Taille et conception des condenseurs extérieurs (base 35° C)
Température de condensation la plus basse possible
- Ne pas vouloir faire des économies sur le diamètre des tuyaux
Pour éviter les pertes de charge
- Un bon logiciel de gestion et de régulation
- Faire le bon **choix des meubles** muraux (peu énergivores)

20

VMA YOUR DRIVE IN TECHNOLOGY




Proxy

STOP AUX PRÉJUGÉS !!


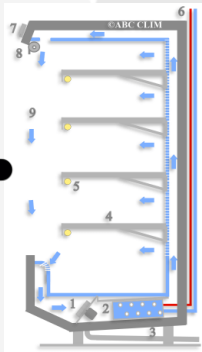
Dimensionnement : **Frigoporteur** alimentaire à -3°C au lieu Gaz à -12°C

TESTS U.K. – Labos Adande

Ce que l'on voit ne reflète pas la réalité

rhisnes

Température des produits dans le meuble

2.5 flux @ 30 ouvertures par jour, flux 12.3 litres	2.5 flux @ 20 ouvertures par jour, flux 12.3 litres	2.5 flux @ 30 ouvertures par jour, flux 12.3 litres
10 ouvertures portes/jour	20 ouvertures portes / jour	30 ouvertures portes / jour

0 24 48 72 96 120 144 168 192

Time (hours)

Proxy

21

VMA YOUR DRIVE IN TECHNOLOGY


Proxy

ET RETOUR SUR INVESTISSEMENT ??? €

Pour un Proxy de 850m² Gain 125,000 kWh/an
(0,12 EU/kWh = 25,000 EU / an...


Attention au prix énergie : avec cabine ? Sans Cabine ?

kVA **CO2** Transcritique 120kWf → 155 kVA (80-120b)
kVA **NH3** 120kWf -Glycol → 60 kVA



Réduction kVA Transfo + kVA Réseau + Câble et protection
alimentation

→ RHISNES RENVOI DES KWH SUR LE RÉSEAU !!!!



22



Evolution 2021

STOP AUX PRÉJUGÉS !! Couplage froid + PAC Propane



23



Merci pour votre attention .



24




PAROLE À Mr Ph VANVINCKENROYE



AD DELHAIZE SOUMAGNE : 2021

PROXY DELHAIZE FLÉRON : 2022



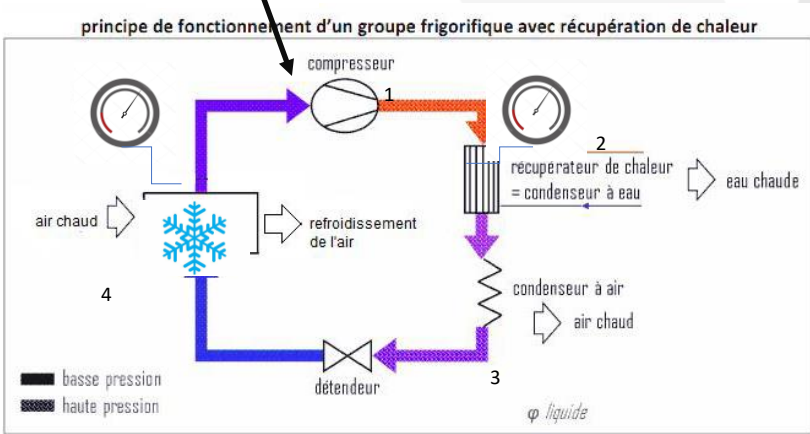

25 


25

Sur base des analyses de Rhisnes

principe de fonctionnement d'un groupe frigorifique avec récupération de chaleur



26 

26

LE FACTEUR HUMAIN !

Le Facteur Humain d'une installation frigorifique
N'est pas pris en compte par nos décideurs.

La différence entre une installation NH3 et CO2 est la suivante :

Pour une fuite NH3 : la personne pourra toujours vous dire
qu'elle est là.

Pour une fuite de CO2 : la personne ne pourra plus dire qu'elle
était présente.









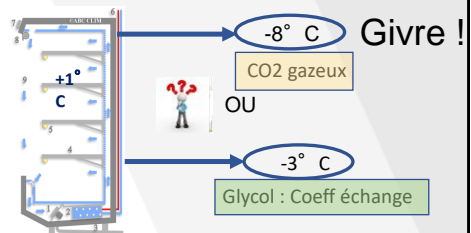
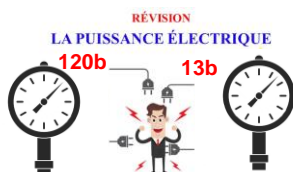
27

PV

27

COMPARAISON DE 3 PRODUCTIONS DE FROID POSITIF :


- | | HIVER | ETE |
|---|--|--|
| ➤ Gaz Fréon direct (HFC)
Technique appliquée ces 20 dernières a |  16 |  28 Bar |
| ➤ CO2 direct
transcritique
cascade négatif : 34 bar HP |  80 |  <u>120 bar</u> |
| ➤ NH3 – frigoporteur secondaire |  7 |  / 13 bar |




28


PV


28



VMA
YOUR DRIVE
IN TECHNOLOGY








Electricité 972,000 kWh e
Mazout 290,000 kWh c
PV 50,000 kWh e

1,312,000 kWh par an

890 kWh/m2 = → 374

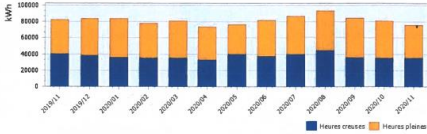


ÉLECTRICITÉ
Pg 3/4

Numéro facture: 202005544
Date facture: 18 Décembre 2020
Numéro client: 17693

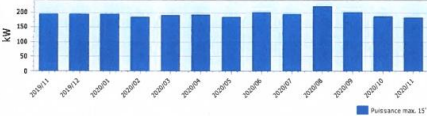
Historique de consommation de la connexion 54145670000007766 - AV. DE LA RESISTANCE 322/A, 4630 Soumagne (BE)

CONSUMATION MENSUELLE HEURES PLEINES ET CREUSES

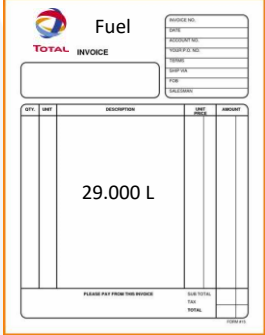


(*) possibilité de données incomplètes
Vous pouvez consulter et télécharger votre consommation des 3 dernières années via le portail client


PUISSANCE MAXIMUM




(*) possibilité de données incomplètes
Le pic le plus élevé au cours des 12 derniers mois roulants est utilisé par votre gestionnaire de réseau pour calculer les frais de transport et de distribution




29.000 L




Nombre de maisons : 3.500
kWh-maison : 374 maisons



29




VMA
YOUR DRIVE
IN TECHNOLOGY




BILAN FINAL CHIFFRÉ : CONCLUSIONS base RHISNES

- Magasin type 1-Fréon – installateur **A** (2011)
-Froid "Fréon optimisé + chauffage classique gaz" **580 kWh / m2 – an**
- Magasin type 2-Fréon – installateur **B** (2010)
-Froid "Fréon optimisé + récup + appoint gaz"
début 370kWh// heures réduites ouverture) **434 kWh / m2 – an**
- Magasin type 2 – CO2 – installateur **C** (2017)
-CO2 Transcritique – chauffage CO2 **465 kWh/m2-an**
- Magasin type 3 – NH3 frigoporteur (2018)
 - -NH3 Frigoporté – chauffage PAC R290 **345 kWh/m2-an**

**CHOIX RETENU : NH3 + FRIGOPORTEUR +
Solaire thermique et PAC**





30

VMA YOUR DRIVE IN TECHNOLOGY

DELHAIZE **AD** **Proxy**

LA SURFACE VENTE : 1.990 m² PROJET 2021

192 m de frigos !

❄️ : frigo positif
 🟡 : frigo surgelés

DELHAIZE **AD** **SOUMAGNE**

31 **PV**

31

VMA YOUR DRIVE IN TECHNOLOGY

DELHAIZE **AD** **Proxy**

LES LOCAUX REFRIGERES : PROJET 2021

370 m² de chambres froides

étage

❄️

DELHAIZE **AD** **SOUMAGNE**

32

32

VMA
YOUR DRIVE
IN TECHNOLOGY

BELHAIZE **AD** **Proxy**

LOCAUX SOCIAUX :

600 m²

CLIMATISATION

CHALEUR ÉCOLOGIQUE

SOU MAGNE

CHAUD SOLAIRE/PAC NH3 + CLIMATISATION NH3-eau

33

33

VMA
YOUR DRIVE
IN TECHNOLOGY

BELHAIZE **AD** **Proxy**

Before solaire: 50-100°C
Bâton HT: 50-20°C
Bâton HT: 40-80°C
PAC HT à bâton intercalé à 15°C


NH3 70 kW PAC2


NH3 70 kW PAC3

PAC NH3 80 kW PAC1


34

34

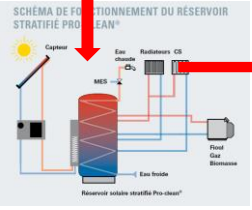


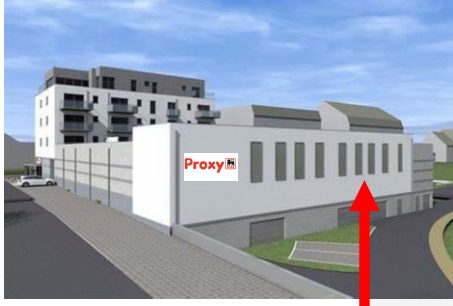


TUBES SOLAIRES → EAU CHAUFFAGE





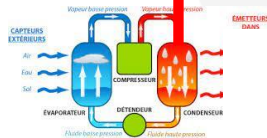
SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU RESERVOIR STRATIFIE PRO PLAN®





TOITURE / PANNEAUX PHOTOVOLTAIQUES








PAC Eau-eau NH3 – COP 7

35

35

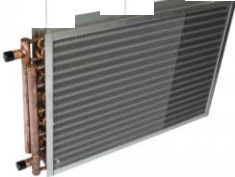





MEUBLES FRIGO

2 sondes régul
1 sonde AFSCA

3 sondes dégivrage

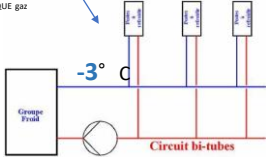




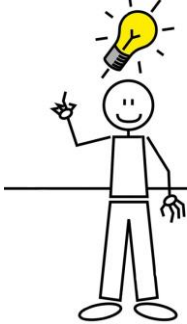
DEFROST

-12° c / frigo
CLASSIQUE gaz

-3° c





Circuit bi-tubes




*Chiffres venant d'un autre point de vente similaire

Frigos surgelés : sans résistances vitrages et portes !

Modulation impulsions résist contre-cadres : 12,000 kWh/an pour 2 meubles !





-7% sur conso totale magasin (-12% sur le froid total magasin)



CO2 : -30° C en BP et HP : 0° = 33 bar

36

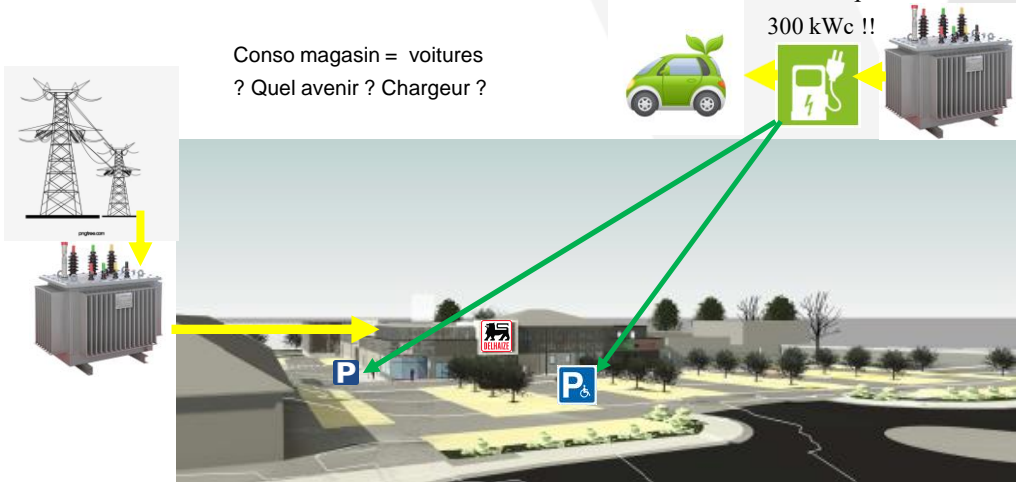
36

L'ÉNERGIE QUE ON NE CONSOMME PAS : (libère des kVA réseau) PERMET DE PLACER DES BORNES

Conso magasin = voitures
? Quel avenir ? Chargeur ?

kVA disponibles réseau
300 kWc !!



37

37









Prêt pour installer !



38

38


Avec l'entrée en vigueur progressive des exigences européennes sur la suppression des fluides réfrigérants ayant un impact important sur le réchauffement global, nous recevons de plus en plus de demandes d'aide pour l'installation et le remplacement de groupes de froid.

Ce type d'investissement relève de la catégorie « protection de l'environnement ».

Suite à l'étude commanditée auprès du Facilitateur en efficacité énergétique pour les industries, il a été décidé de considérer les 2 cas de figure suivants :

- Pour les installations de plus de 25 kW de puissance frigorifique mettant en œuvre les fluides ammoniaque (NH3), dioxyde de carbone (CO2) ou hydrocarbures (propane, etc), les surcoûts à prendre en compte sont présentés dans le tableau ci-après. La puissance de l'installation est la puissance frigorifique du compresseur.

Puissance frigorifique installation kW	Surcoût		
	NH3	CO2	Propane
25	69%	11%	33%
50	64%	11%	31%
75	59%	12%	29%
100	55%	12%	27%
200	42%	13%	22%
300	34%	13%	19%
400	28%	14%	17%
500	23%	14%	15%
600	20%	14%	13%
700	17%	15%	12%
800	14%	15%	11%
900	12%	15%	11%
>1000	11%	15%	10%



Exemple : pour un groupe de froid de 400.000 € au NH3 d'une puissance de 250 kW, le surcoût est de 42%, ce qui représente 168.000 €. S'il s'agit d'une PME, le taux d'aide à appliquer est de 30% sur ce surcoût, soit une prime de 50.400 €.

- Les installations à base de gaz fluorés, ne sont pas éligibles à l'aide spécifique « environnement et utilisation durable de l'énergie ».

Enfin, estimant que la récupération de chaleur sur les groupes de froid doit être systématisée, nous la considérons comme partie intégrante de l'investissement global.


SUBSIDES



CODE NACE

AD Delhaize – Proxy Delhaize
Ne peuvent bénéficier du mécanisme d'aides de la RW


Ex : AD Soumagne : 2.000.000 €
200 kW f

Subsides : 252.000 € + subsides sur solaire , ECS




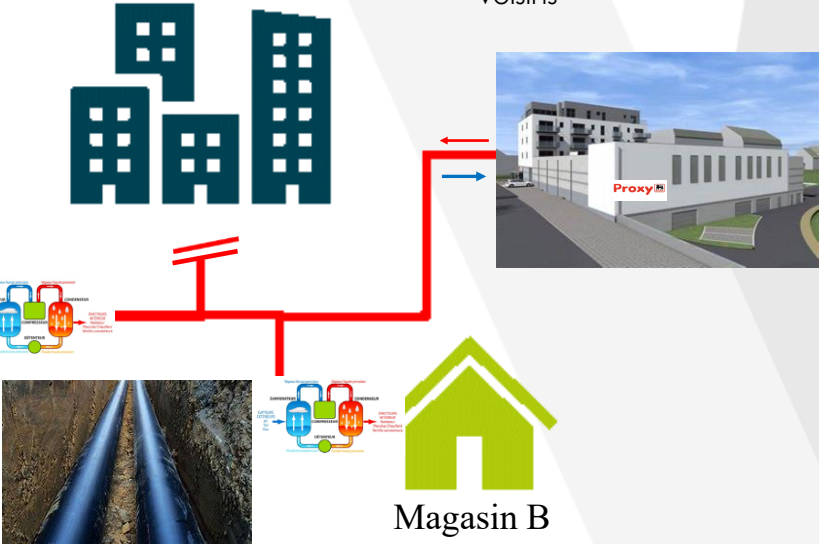
Distribution d'énergie à T° constante vers commerces voisins




Magasin A
200m²



Magasin B
200m²







Pour atteindre l'objectif de 350 kWh/m² de vente par an , notre choix s'est dirigé sur :

- ✓ - Une installation fluide frigorigène "O Carbone" – Naturel et économique à l'utilisation
- ✓ - Une installation prévue pour une durée de vie de 30 ans (15 ans en CO₂ – haute pression)
- ✓ - Facteur Humain

Proxy Rhisnes a confirmé
les résultats !

Ils ont fait le choix pour cette technique (Grande Distribution) :

AD Delhaize
Proxy Delhaize

Habay La Neuve
Velaine Sur Sambre

41



41



Imaginez : si on applique ces principes
À l'ensemble de la Grande Distribution en Belgique !

Merci pour votre attention.

42



42