

Chauffage info

Le magazine du secteur du chauffage au mazout

N° 166
Juin 2014

Trimestriel d'Informazout
2e trimestre 2014
Bureau de dépôt Gent X – P608369

DOSSIER

**Les réserves
prouvés du pétrole:
encore 60 ans
d'autonomie**

INNOVATION

**Regard technique
sur un brûleur
modulant à
évaporation au
mazout**

LE CAS

**Rénover un espace
de vie et de travail
avec deux énergies**

LA PRATIQUE

**Calculer le
dimensionnement
et la pression du
vase d'expansion**



Différentes modalités de paiement en réponse à la demande du consommateur

En plus d'être claire et transparente, la facture de mazout peut être payée de différentes manières. Tel est le message que le consommateur belge a pu entendre ou lire au cours des dernières semaines dans une campagne publicitaire en radio, dans les magazines et sur les sites web.



Les consommateurs qui se chauffent au mazout choisissent eux-mêmes le nombre de litres commandés, le fournisseur auprès duquel passer commande et connaissent d'avance le prix au litre. Ces arguments ont déjà été communiqués à de multiples reprises, mais la dernière campagne y a ajouté un incitant supplémentaire: les différentes modalités de paiement, celles-ci permettent au consommateur de mazout de gérer son budget comme il

l'entend. La campagne médiatique a fait connaître les différentes possibilités de paiement auprès d'un large public. La campagne sur les ondes radiophoniques nationales s'est déroulée du 31 mars au 6 avril et fut soutenue par des bannières en ligne et des publicités dans un large éventail de magazines.

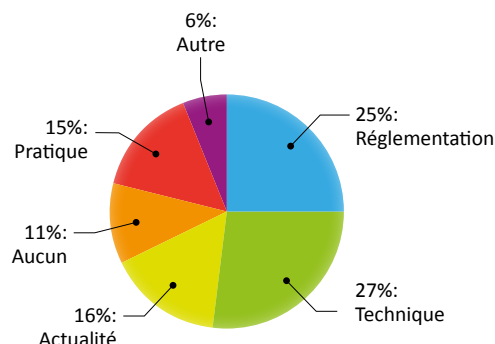
À côté du paiement au comptant lors de la livraison, le secteur du mazout propose aujourd'hui le système du paiement échelonné et celui du paiement à crédit. Le paiement échelonné s'effectue au travers du paiement d'un même montant mensuel calculé sur base d'une consommation annuelle estimée. Cette facilité de paiement requiert un contrat qui permet, après un an, le calcul de la différence entre la consommation estimée et la consommation réelle.

Le solde est alors intégré au calcul de l'année suivante. Afin d'estimer au mieux l'impact d'un paiement échelonné sur son budget, le consommateur dispose d'un simulateur sur www.informazout.be.

Cette campagne de presse auprès du grand public est bien entendu soutenue sur le site web d'Informazout, où le consommateur y trouve les informations indispensables ainsi qu'un outil de calcul. Sur la page www.informazout.be/fr/decouvrez-differentes-facons-de-payer-votre-mazout, le consommateur retrouve une description des différentes modalités de paiement ainsi que des exemples de calcul réalistes. Quiconque souhaite effectuer un calcul sur mesure peut compléter le simulateur sur www.informazout.be/fr/votre-simulation-personnalisee. Le site renvoie également les consommateurs vers les distributeurs qui proposent des facilités de paiement (www.informazout.be/fr/il-y-toujours-un-distributeur-de-mazout-pres-de-chez-vous).

Chauffage info: l'enquête de satisfaction 2014

Comme chaque année, nous avons fait réaliser, au cours du mois d'avril, une enquête auprès des lecteurs. Nous aimons rester au courant et l'avis de ces derniers à propos de ce magazine nous intéresse donc. L'enquête – réalisée en ligne par Kluwer – fut envoyée à tous les destinataires du magazine d'information. Les résultats étaient de la même trempe que ceux de l'année dernière. L'intérêt des lecteurs se porte incontestablement sur les thèmes de la « réglementation » (25%) et de la « technique » (27%) avec une légère préférence pour ce dernier, suivis par l'actualité (16%) et la pratique (15%). Nous avons également demandé aux lecteurs ce qui, pour eux, constituaient les caractéristiques les plus typiques de ce magazine. 94% estiment qu'il dispense surtout de l'information compréhensible, 91% le jugent professionnellement utile. Ils le trouvent également « sérieux » (88%), « mis à jour » (84%), « agréable à lire » (83%) et « pertinent » (76%).



ACTUALITÉS	2 – 3
INNOVATION	4 – 5
Fonctionnement d'une technologie avant-gardiste	
Techniques innovantes et chaudière à condensation au mazout.	
DOSSIER	6 – 7
Rétrospective et perspectives du pétrole dans le monde.	
Où se trouvent les réserves mondiales?	
LA PRATIQUE	8 – 9
Le vase d'expansion	
Dimensionnement, montage et entretien	
LE CAS	10 – 11
Rénover avec deux énergies	
Pascal Van Loo combine le mazout et les énergies renouvelables dans sa maison rénovée	

ERRATUM Remplir correctement une attestation de contrôle

Dans notre précédent numéro (mars), une ancienne version de nos attestations de combustion a été utilisée comme exemple dans l'article de la rubrique la pratique intitulé « Bien compléter une attestation ». Mais l'explication donnée dans l'article concernant les différents points n'est pas pour autant remise en cause. Bien entendu, les attestations actuelles de Cedicol sont conformes aux exigences des différentes régions. Les attestations sont à chaque fois adaptées lorsque les législations subissent des adaptations.

L'impression générale du « Chauffage info » est bonne. Sur une échelle de 1 à 7, la moyenne générale de l'enquête arrive à un score de 5,5, 88% des répondants ayant attribué une valeur de 5, 6 ou 7. La même échelle a permis de sonder la valorisation professionnelle. À la question « Le Chauffage info vous sert-il dans l'exercice de votre profession ? », 67% ont répondu avec une valeur entre 5 et 7. Le temps consacré à la lecture du magazine progresse encore par rapport aux précédentes enquêtes. 10% consacrent une demi-heure ou plus à la lecture d'un numéro, 40% y passent 15 à 30 minutes.

Nous remercions tous les lecteurs qui ont pris part à l'enquête. Grâce à ces résultats, nous pourrions faire en sorte que le Chauffage info réponde encore mieux à vos attentes.

Nouveau syllabus 'technicien brûleur'

Faisant suite à une évolution constante de la technique ainsi que des différentes législations, le Trainingcenter de Cedicol avait démarré en 2013 un grand chantier syllabus.

Le nouveau support de cours totalement remanié et intitulé « Manuel Technique de Combustion – Combustibles Liquides » est sorti de presse et est désormais disponible en français et en néerlandais. La nouvelle mouture – maintenant en couleur – compte quelque 200 pages (ce qui la réduit à un tiers de sa longueur originale), et se focalise sur les matières que le technicien brûleur doit réellement maîtriser. Ce nouveau syllabus est mis à disposition des étudiants dans un format A4 avec une reliure spiralée.

Soirées Infos: save the date(s)!

En septembre, Informazout organisera – en étroite collaboration avec Cedicol – son traditionnel 'roadshow' de soirées d'informations destinées aux installateurs. Cette année, la question du « chauffage au mazout dans les habitations à basse énergie »

sera au centre de l'attention. Outre les techniques de chauffage au mazout pour les habitations à basse énergie, la technique de la modulation – pour une combustion plus efficace – ainsi que les dernières nouveautés sur le plan législatif seront également abordées.

Ces soirées seront également l'occasion de rencontrer les partenaires de Cedicol et d'Informazout qui seront présents pour le mini salon. Le tout, bien sûr, autour d'un verre et d'amuse-bouches.

Notre roadshow fera les arrêts suivants:

- Mardi 2 septembre: **Liège** (Kinopolis)
- Mercredi 3 septembre: **Brugge** (Kinopolis)
- Jeudi 4 septembre: **Braine-l'Alleud** (Kinopolis)
- Lundi 8 septembre: **Hasselt** (Kinopolis)
- Mardi 9 septembre: **Mons** (Imagix)
- Mercredi 10 septembre: **Libramont** (Halles aux foires)
- Jeudi 11 septembre: **Antwerpen** (Kinopolis)

Les inscriptions se feront en ligne uniquement via notre portail informazout-portal.addemar.com. Vos codes d'accès personnels vous seront envoyés par e-mail d'ici peu. Si vous ne possédez pas d'adresse e-mail, veuillez prendre contact avec notre Service Center au 02/558.52.20.

ENSEMBLE, VEILLONS AU CHAUFFAGE DE DEMAIN

Six propositions concrètes pour une politique d'énergie durable et abordable

Maintenant que les urnes ont livré leur verdict, les pièces du puzzle de la coalition sont assemblées pour s'imbriquer tôt ou tard l'une dans l'autre. En arrière-plan, les négociateurs s'affairent avec leurs services d'étude pour arrêter les futurs programmes gouvernementaux.

En guise d'inspiration à ce travail, qui guidera notre politique énergétique pour les cinq années à venir, nous récapitulons les six propositions concrètes de notre memorandum pour une politique d'énergie durable et abordable, basée sur des systèmes de chauffage au mazout.

33% des Belges chauffent aujourd'hui leur habitation au mazout. Il s'agit ainsi de la deuxième source d'énergie pour le chauffage des ménages en Belgique. En outre, plus d'un tiers de la consommation de mazout est destiné à l'industrie, au secteur des services et à l'agriculture. Pour ces secteurs, le mazout est dès lors une matière première importante.

Les utilisateurs de mazout ont, au fil des ans, pu se rendre compte qu'il s'agit d'une source d'énergie fiable, efficace et sûre. La part du mazout dans le bouquet énergétique de notre pays contribue à la sécurité d'approvisionnement et à la compétitivité de notre économie. Des sources d'énergie traditionnelles telles que le mazout demeurent en effet essentielles pour répondre à la variabilité des sources d'énergie renouvelables et assurer aux consommateurs en tout temps du chauffage en suffisance.

Le mazout est aussi un partenaire performant et fiable des sources d'énergie renouvelables, plus particulièrement pour atteindre les objectifs climatiques. Outre sur le développement d'énergies renouvelables, il faut en effet également miser sur l'efficacité énergétique des sources traditionnelles. Le mazout

constitue, à cet égard, un partenaire économique. De plus, les systèmes de chauffage au mazout modernes atteignent une efficacité qui n'a rien à envier à celle d'autres combustibles, que du contraire!

Enfin, nous avons tout intérêt à ce que les prix de l'énergie soient aussi faibles que possible. Le mazout possède en la matière tous les atouts. Grâce à des chaudières peu économes, à un système de primes et d'impôts plus juste et plus efficace et à l'utilisation rationnelle de l'énergie dans le chef des consommateurs, les pouvoirs publics sont en mesure de réduire de 40 % la facture d'énergie individuelle des consommateurs de mazout.

Nous proposons aux responsables politiques:

- 1 de focaliser non seulement sur la construction neuve et les rénovations totales, mais également de stimuler les rénovations économes d'énergie des installations techniques.
- 2 de faciliter le passage à des chaudières efficaces et respectueuses de l'environnement.
- 3 de donner une place à toutes les énergies efficaces en termes de coûts dans le bouquet énergétique.
- 4 de stimuler la présence d'infrastructure de stockage de l'énergie (également privée).
- 5 de stimuler des innovations écologiques supplémentaires afin qu'elles soient plus rapidement commercialisées.
- 6 de simplifier et d'optimiser la législation.

WARD HERTELEER

General manager

Cedicol-Informazout

Technique de condensation au mazout moderne (2)

Fonctionnement d'une technologie avant-gardiste

Dans notre numéro précédent, vous avez découvert les nouvelles perspectives qu'offrent les chaudières à condensation au mazout modernes sur le marché de la rénovation. Les améliorations en termes de rendement, confort, compacité et modularité sont le résultat d'innovations techniques remarquables. Buderus proposera bientôt la "Logano plus GB 145", une nouvelle chaudière à condensation au mazout de ce type. Le concept combine un brûleur modulant à évaporation de mazout et un échangeur de chaleur en aluminium innovant.

Nous nous attarderons cette fois sur une analyse plus approfondie des techniques innovantes utilisées dans cette chaudière à condensation.

Brûleur modulant à évaporation de mazout

Le brûleur modulant à évaporation de mazout diffère fondamentalement du brûleur mazout classique. Ceci devient évident lors de l'analyse des principaux composants du brûleur.

Cette coupe montre les principaux composants se trouvant à l'intérieur du brûleur. La bride brûleur raccorde le brûleur et l'échangeur de chaleur du corps de chauffe. Sur la bride brûleur sont fixées les électrodes d'allumage, qui ont une forme similaire

à celle d'un brûleur au gaz premix. Sur cette coupe, le contrôle de flamme – sous la forme d'une électrode d'ionisation, également fixée à la bride brûleur – n'est pas visible.

L'échangeur de chaleur est un composant essentiel dans le processus du réchauffement de l'air de combustion. Pour comprendre l'importance de celui-ci, nous devons nous demander pourquoi l'air de combustion doit être réchauffé. En principe, un combustible liquide ne peut être allumé que lorsqu'il se trouve dans un état gazeux. Donc, pour transformer le mazout d'un état liquide à un état gazeux, on a besoin d'énergie. Deux méthodes sont alors possibles.

Il est possible de chauffer le combustible (mazout à faible teneur en soufre) suffisamment fort pour qu'une grande partie passe de l'état liquide à l'état gazeux. Pour ce faire, une grande quantité d'énergie doit être ajoutée pour porter le mazout à une température entre 340°C et 360°C.

La deuxième méthode consiste à réchauffer l'air de combustion à une température entre 320°C et 360°C. Cette méthode est plus rapide et nécessite moins d'énergie. Lorsque le mazout est pulvérisé dans l'air de combustion brûlant, le combustible liquide est directement porté en phase gazeuse et rendu inflammable. L'échangeur de chaleur pour le réchauffement de l'air de combustion est fait en acier inoxydable de haute qualité et résistant à la chaleur. Le mélange combustible-air se forme à l'intérieur de la tête de combustion à double paroi également en acier inoxydable résistant à la chaleur. Pour cette transformation, la chambre de mélange est importante. Le mazout est alors injecté lors du passage de l'air de combustion chaud dans la chambre de mélange.

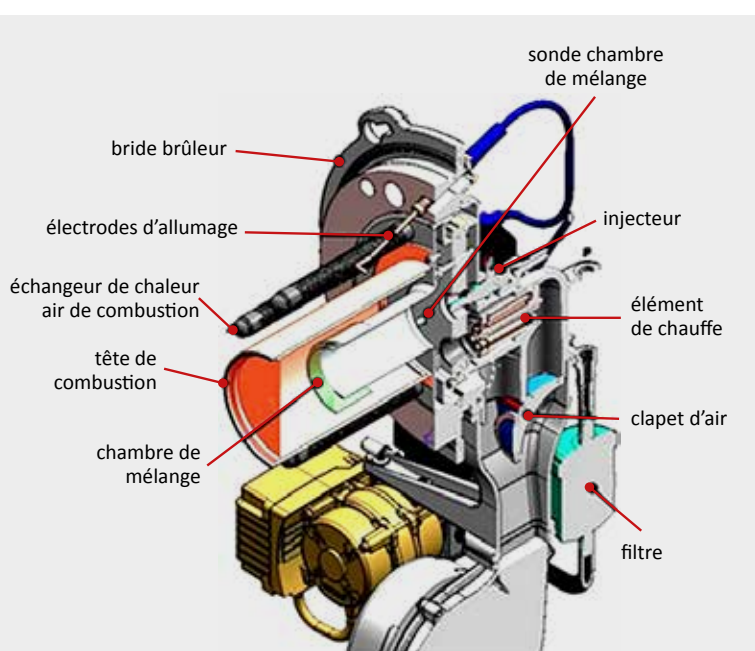


Illustration: Buderus

La sonde de la chambre de mélange est un élément important permettant la mesure de la température dans cette dernière. Le brûleur ne peut se mettre en marche que lorsque la température souhaitée est atteinte dans la chambre de mélange. Ceci est important pour éviter que le combustible ne puisse s'évaporer si la température de la chambre de mélange est trop faible. L'injecteur (la vanne d'injection) dose le mélange de combustible. Le mélange de combustible est dosé par de très brèves impulsions provoquées par l'ouverture et la fermeture de l'injecteur.

L'élément de chauffe alimenté électriquement est indispensable pour réchauffer l'air de combustion lors de son passage. Ce réchauffement se fait exclusivement dans la phase de démarrage, lorsqu'il n'y a pas encore de flamme présente. Le clapet d'air, qui est entraîné par le moteur des clapets d'air (non visible ici), laisse s'écouler l'air de combustion dans le 'canal de démarrage', et ensuite à travers l'élément de chauffe en marche. Le brûleur est alors dans sa 'phase de démarrage'. Dès que la formation de flamme a réussi, le clapet d'air s'inverse et le "canal stationnaire" est libéré. L'air de combustion traverse alors l'échangeur de chaleur pour le réchauffement de l'air de combustion.

Reste enfin le filtre qui protège l'injecteur contre l'encrassement. Ce filtre est un 'filtre temporel': il n'est remplacé que lorsque l'élément filtrant est bouché ou lorsque l'on constate des fuites au niveau des raccords du filtre.

D'autres composants du brûleur sont la pompe à mazout à moteur d'entraînement, le ventilateur à régulation électronique et l'unité de commande sous la forme de l'automate brûleur "SAFe50".

Le brûleur à évaporation de mazout "Logatop BM" en marche

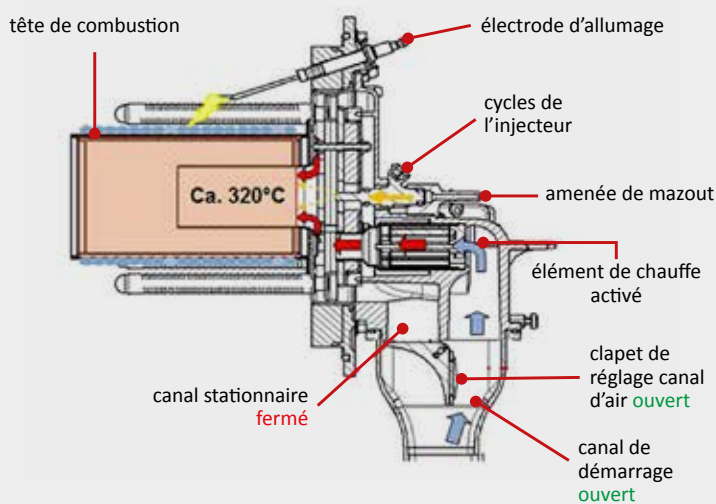


Illustration: Burdus

Cette illustration montre les composants réels nécessaires au fonctionnement du brûleur. Le brûleur démarre suite à une demande de chaleur; le clapet d'air est alors "entraîné" dans sa position de démarrage. Dans cette position, le canal stationnaire est alors fermé. Le ventilateur transporte l'air de combustion aspiré à travers le canal de démarrage ouvert.

Peu de temps après, l'élément de chauffe, qui préchauffe l'air de combustion, est actionné. Une sonde de température mesure la température de sortie de l'élément. La vitesse du ventilateur est ainsi réglée, via la régulation du ventilateur, pour que la température de sortie soit réglée à 480°C. L'air de combustion chauffé pénètre dans la chambre de mélange, où la température dans la zone d'entrée est enregistrée par la sonde de la chambre de mélange. Lorsque la chambre de mélange a atteint une température d'environ 320°C, la pompe à mazout s'enclenche.

L'injecteur reçoit un 'signal PWM' ("Puls-Wide-Modulation") de l'automate brûleur "SAFe50". Suite à l'ouverture et à la fermeture de l'injecteur, le mazout est injecté par impulsions dans l'air de combustion brûlant à l'intérieur de la chambre de mélange. En raison de la température élevée présente dans la chambre de mélange, le mazout est immédiatement porté en phase gazeuse. Dans la tête de combustion, l'air de combustion brûlant se mélange ensuite avec le mazout-gaz en un mélange de combustible inflammable, qui s'écoule vers l'extérieur à la surface de la tête de combustion où il est allumé par l'électrode d'allumage. Il se forme autour de la tête de combustion un "tapis de flammes"

de petites flammes, bleues étincelantes. Le brûleur s'est à présent mis en route. L'électrode d'ionisation contrôle la flamme.

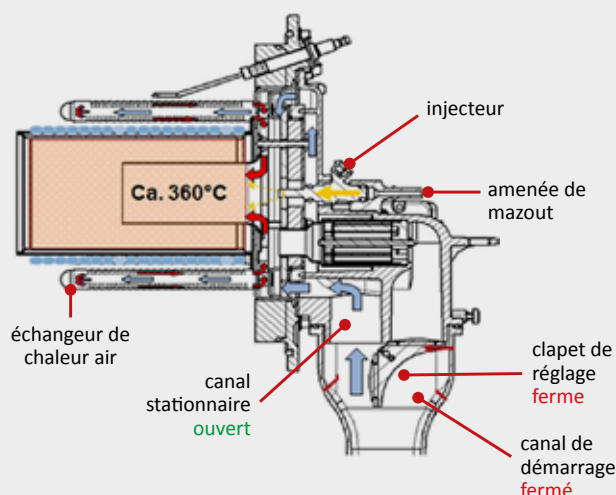
Lorsque la température de la chambre de mélange atteint environ les 360°C, le brûleur passe en "mode stationnaire". Dans ce mode, l'élément de chauffe est d'abord désenclenché. Ensuite, le clapet d'air du canal de démarrage se ferme. Ce dernier n'est pas complètement fermé et cela pour éviter que l'élément de chauffe désactivé ne se réchauffe trop fortement : ainsi, une petite partie de l'air de combustion s'écoule le long de l'élément de chauffe désactivé qui est ainsi refroidi.

Après un bref instant, le clapet d'air se referme complètement et le moteur des clapets d'air se met hors tension. L'air de combustion amené par le ventilateur passe à présent par le canal stationnaire. A partir de là, il aboutit dans l'échangeur de chaleur (l'échangeur de chaleur pour l'air de combustion). Le tuyau dans l'échangeur de chaleur air est une construction "tube-dans-tube". L'air de combustion passe dans le tuyau intérieur et est dévié, à la fin, vers le tuyau extérieur. L'air dans le tuyau extérieur est réchauffé par le rayonnement du tapis de flammes de la tête de combustion. L'air de combustion réchauffé atteint, via ces tuyaux de combustion, la chambre de mélange, où l'air de combustion réchauffé est utilisé pour l'évaporation complémentaire du mazout.

En mode stationnaire, il ne faut plus d'énergie supplémentaire pour le fonctionnement de l'élément de chauffe et du moteur de réglage. Le brûleur augmentera petit à petit la puissance selon la puissance demandée jusqu'à ce que la demande de chaleur soit satisfaite. Ainsi, nous obtenons une plage de modulation de 1 : 3 (5-15 kW). Une fois la demande de chaleur atteinte, l'électrovanne de la pompe à mazout coupera l'amenée de combustible.

Ensuite, le ventilateur se coupe. Après deux à trois secondes la post-ventilation en temps contrôlé ultérieure démarre: le moteur du clapet d'air ouvre ce dernier et le ventilateur apporte de l'air frais dans la chambre de mélange, via l'élément de chauffe. Cet air sert au refroidissement des composants du brûleur, plus particulièrement l'injecteur. L'appareil attend ensuite la demande de chaleur suivante.

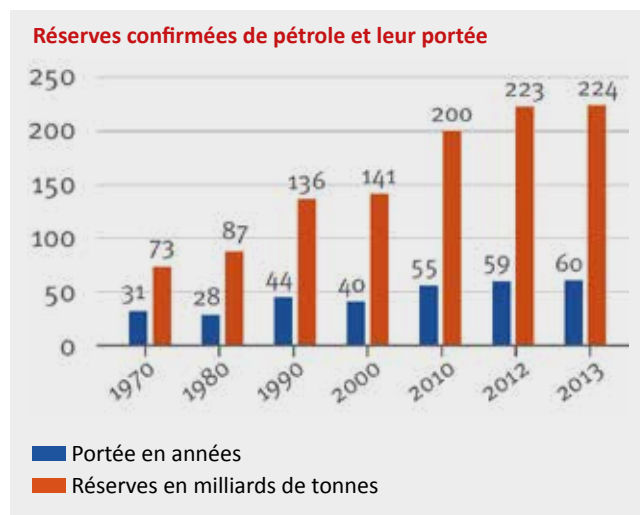
Illustration: Burdus



Rétrospective et perspectives du pétrole dans le monde

La fin de l'ère pétrolière est renvoyée aux calendes grecques, malgré une demande quotidienne de 90 millions de barils. Les réserves mondiales de pétrole ont continué de progresser en 2013. Selon l'Oil & Gas Journal (OGJ)⁽¹⁾, près de 3,75 milliards de tonnes ont été extraites en 2013, à peu près comme l'année précédente. Sur la base des réserves prouvées, cela correspond à une autonomie de 60 ans.

Selon l'OGJ, les réserves mondiales de pétrole prouvées ont encore augmenté en 2012 d'environ 1%, à 224,3 milliards de tonnes. Les gisements exploitables ont progressé de près de 30% en dix ans. D'une part, de nouvelles sources sont découvertes régulièrement. D'autre part, le prix élevé du brut permet l'exploitation de gisements autrefois difficilement accessibles, comme ceux situés en eaux profondes.

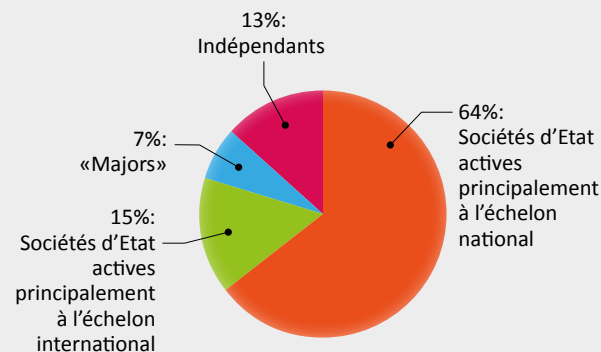


Mais le principal changement sur le marché mondial de l'énergie provient de la valorisation des gisements d'huile de schiste et de gaz de schiste américains. Environ 73% des réserves de pétrole prouvées sont détenues par l'OPEP (Organisation des pays exportateurs de pétrole). Les pays dont les réserves de pétrole ont le plus augmenté par rapport à l'année précédente sont les Etats-Unis et l'Iran (resp. +0,39 et +0,37 milliard de tonnes).

Rétrospective de l'année 2013

2013 restera l'année au cours de laquelle la consommation de pétrole des pays non membres de l'OCDE a dépassé celle des pays membres. La Chine a ravi aux Etats-Unis le statut de plus grand pays importateur de pétrole. Mais c'est aussi dû au fait que les Etats-Unis, dont la consommation est d'ailleurs en recul, couvrent eux-mêmes une plus grande partie de leurs besoins.

Propriétaires des réserves pétrolières en 2012



Dans son «World Energy Outlook», l'Agence internationale de l'énergie (IEA/AIE) a pointé la répartition de propriété des réserves de pétrole dites 2P («proven plus probable») en 2012: près de 80% de ces réserves appartenaient à des sociétés d'Etat.

Source: IEA/AIE: World Energy Outlook 2013: 434

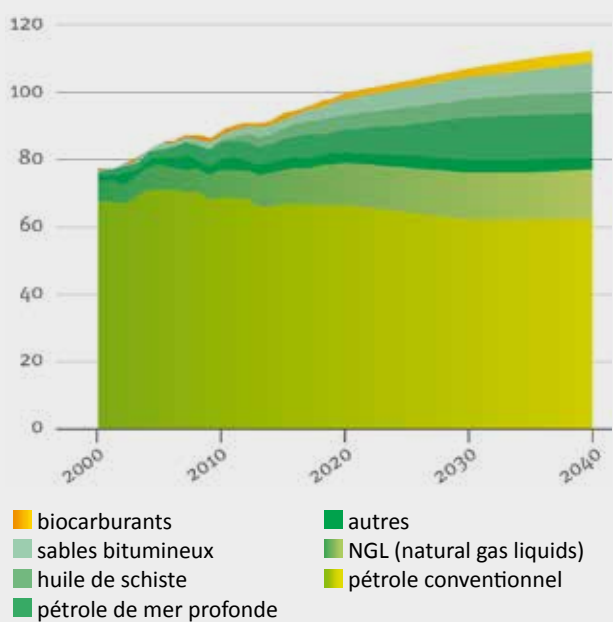
Les tensions géopolitiques – notamment la guerre civile syrienne – ont eu pour effet de renforcer le prix du pétrole. Bien que le marché ait toujours été suffisamment approvisionné, la forte diminution de l'offre de pétrole libyen a soutenu en particulier le prix du Brent, car la Libye exporte un pétrole de haute qualité vers l'Europe.

Il y a 40 ans, l'embargo des pays de l'OPEP avait provoqué la panique des pays industrialisés et impliqué la mise en place de certaines mesures comme les dimanches sans voitures. Mais la situation a changé depuis lors. Le monde du pétrole est devenu multipolaire et les pays émergents, Chine et Russie en tête, sont à la fois gros producteurs et consommateurs. Le pétrole reste aujourd'hui la principale source d'énergie, même si la diversification des vecteurs énergétiques et leur utilisation à meilleur escient entraînent un lent recul de la part du pétrole dans le mix énergétique. Dans ces conditions, une nouvelle crise pétrolière semble improbable. Le boom pétrolier des Etats-Unis contribue également à détendre la situation du côté de l'offre. Cette augmentation de production a aussi accentué en 2013 la différence de prix entre le WTI (West Texas Intermediate), orienté vers le marché américain, et le Brent, brut de référence destiné au marché international. Par contre, les interruptions de livraisons libyennes ont eu un effet haussier sur le prix du Brent. En novembre 2013, le «spread» culminait à 19 dollars.

Perspectives à l'horizon 2040

En comparaison avec ses perspectives énergétiques de 2012, ExxonMobil⁽²⁾, plus grande compagnie pétrolière et gazière du monde, a corrigé à la hausse – de 5%, à 35% – son pronostic de la demande mondiale d'énergie pour la période comprise entre 2010 et 2040. Les principales causes de cette augmentation sont

Production mondiale par types de gisements, en millions de barils/jour d'équivalent pétrole



la progression de la population mondiale – à près de 9 milliards d'individus en 2040 – et la croissance économique. Mais l'urbanisation joue un rôle également, car l'extension des infrastructures urbaines accroît la demande de biens industriels gourmands en énergie. L'émergence mondiale des classes moyennes contribue aussi à l'augmentation de la demande énergétique, car les gens veulent être mobiles et achètent des véhicules.

Si les parts respectives des différents vecteurs énergétiques sont appelées à évoluer au cours des prochaines décennies, le pétrole restera très demandé pour couvrir les besoins de la planète. La demande de produits pétroliers – notamment dans le domaine des transports – continuera d'augmenter dans l'absolu, mais plus aussi fortement que par le passé.

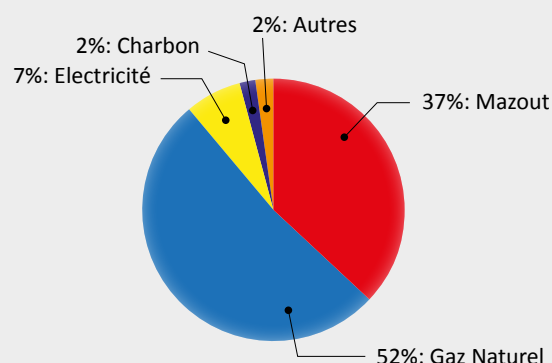
Le rapport d'ExxonMobil confirme qu'en dépit d'une augmentation de la production mondiale résultant de la demande, les réserves de pétrole continueront de progresser grâce aux nouvelles technologies et à l'exploitation de gisements non conventionnels. L'extraction en recul du pétrole conventionnel est plus que compensée par la valorisation de ressources non conventionnelles. Dans la seule Amérique du Nord, la production augmentera de 40% en raison de l'extraction d'huile de schiste, de sables bitumineux et de NGL («natural gas liquids»). Compte tenu de la baisse de la demande, l'Amérique du Nord présentera en 2030 un bilan pétrolier équilibré. Même s'il s'avère que les Etats-Unis seront dès 2015 les premiers producteurs mondiaux de pétrole

La consommation de mazout en Belgique

Selon les calculs des bureaux d'étude Vito et Econotec, notre pays compte environ 4,6 millions d'habitations familiales (appartements inclus) dont quelque 1,7 million de ménages (37%) se chauffent au mazout. En 2013, quelque 4,4 millions de tonnes de mazout (+5 milliards de litres) ont été consommées.

	1991	2001	2010
Mazout	1.575.050	1.726.675	1.712.183
Gaz naturel	1.403.416	1.761.248	2.432.861
Electricité	230.555	286.636	303.272
Charbon	358.058	111.224	103.428
Autres	171.086	119.571	95.486
Total	3.738.165	4.005.354	4.647.230

Évolution des parts de marché énergies de chauffage



devant l'Arabie saoudite et la Russie⁽³⁾, les pays du Moyen-Orient et de l'OPEP conserveront leur importance et présentent par ailleurs le plus fort potentiel d'accroissement de leur production. Celle de l'Amérique du Sud va presque doubler d'ici à 2040, notamment en raison de l'extraction de pétrole extra-lourd au Venezuela et de l'exploitation de ressources en mer profonde au Brésil. Du côté de la demande, la croissance se déplace vers l'Asie. En 2030, la Chine sera vraisemblablement le plus gros consommateur mondial de pétrole.

Reproduit avec permission.

Auteur : Francesca Romano.

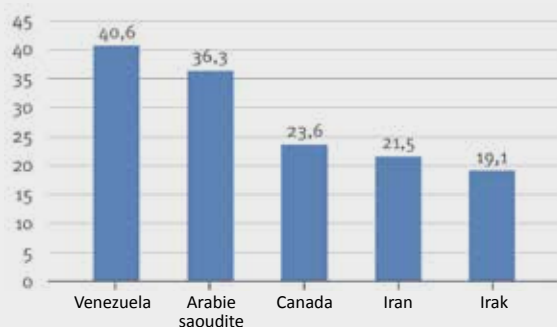
Source : Union Pétrolière Suisse, « Petrosphère » n° 1, Mars 2014.

(1) Oil & Gas Journal, décembre 2013

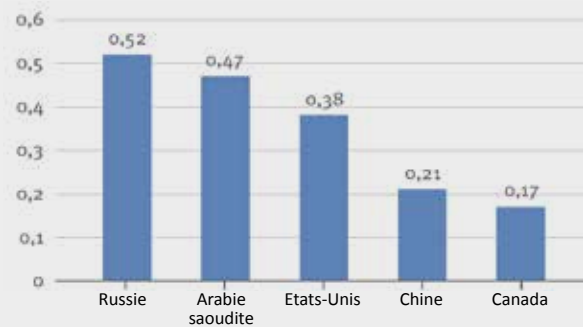
(2) ExxonMobil: 2014 The Outlook for Energy: A View to 2040
(corporate.exxonmobil.com/en/energy/energy-outlook/
download-the-report/download-the-outlook-for-energy-report)

(3) IEA/AIE

Les cinq pays les plus riches en pétrole en 2013

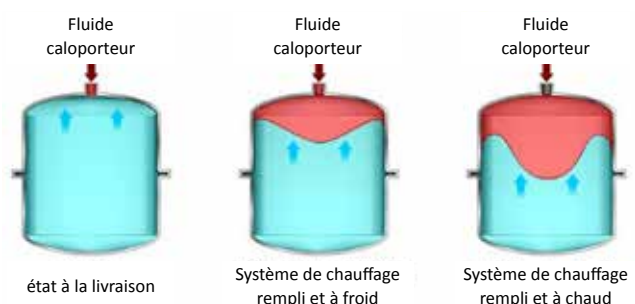


Les cinq principaux pays producteurs de pétrole en 2013



Le Vase d'expansion

Quand on chauffe l'eau de l'installation de chauffage, elle se dilate. Cette dilatation est autant plus importante que la température de l'eau est élevée. La dilatation de l'eau doit être absorbée par le vase d'expansion. La pression dans le vase d'expansion et la réserve d'eau qu'il contient doit aussi empêcher à tout moment l'intrusion de l'air dans l'installation. Le dimensionnement correct du vase d'expansion ainsi que le contrôle et le réglage précis de la pression sont des opérations essentielles pour atteindre cet objectif.



Dimensionnement du vase d'expansion

Les vases d'expansion les plus couramment installés de nos jours dans des installations domestiques sont presque exclusivement des appareils fermés, sous pression, dans lesquels l'eau et le gaz sont séparés par une membrane en caoutchouc ou une vessie. Dans les petites et moyennes installations, ces vases d'expansion présentent en général une pression variable selon la température de l'eau. Un vase d'expansion ne peut pas fonctionner correctement s'il n'est pas correctement dimensionné. La taille du vase d'expansion dépend de la contenance en eau et de la température de service de l'installation, de la pression de gonflage et de la pression initiale du vase d'expansion. Pour un calcul détaillé, nous renvoyons au rapport 14 du CSTC et à la norme NBN EN 12828:2012 annexe D.

1. Calculons d'abord la quantité d'eau totale contenue dans l'installation V_{sys} :

Le choix du vase d'expansion est d'abord fonction du volume d'eau de l'installation. Comme celui-ci est très difficile à calculer, une méthode approximative existe en fonction de la puissance du générateur (P_n) et des émetteurs de chaleur.

La contenance en eau spécifique vA des installations de chauffage par rapport au type d'émetteurs et du régime de fonctionnement (tableau 1):

$$V_{sys} \text{ (Volume en eau de l'installation): } V_{sys} = vA \times P_n$$

2. Puis nous calculons le volume d'expansion de l'eau de l'installation V_e :

$$V_e = V_{sys} \times e / 100$$

- Où 'e' (en %) le coefficient d'expansion de l'eau à la température de l'aquastat de sécurité + 10°C (= Θ_{max})
- 'e' peut être repris du tableau 2 (page 9) ou calculé suivant la formule

$$e = 1 - (\rho_{max} / \rho_{min})$$

- Où ρ_{max} la densité de l'eau à la température maximale de service (en kg/m³)
- et ρ_{min} la densité de l'eau à la température minimale de service (en kg/m³)

3. Il nous faut une réserve d'eau dans le vase d'expansion $V_{WR,min}$

$$V_{WR,min} = V_{sys} \times 0,005$$

La réserve d'eau doit toujours être de 3 litres minimum.

4. Finalement le volume d'eau net minimum du vase d'expansion se calcule suivant la formule:

$$V_{n,min} = [V_{WR,min} + V_e] \times [(P_{fin} + 1) / (P_{fin} - P_0)]$$

- Où P_{fin} = pression maximale admissible (en bar) (pression d'ouverture de la soupape de sécurité $P_{sv} - 0,5$ bar), et
- P_0 = pression de gonflage (en bar) où $P_0 \geq P_{0,min}$

Pression de gonflage et pression initiale du vase d'expansion

La pression de gonflage minimale et la pression initiale minimum de l'installation contribuent aussi à déterminer le bon fonctionnement :

$$P_{0,min} = \max[P_{st} + P_v; P_{st} + 0,2] \text{ (bar)}$$

$$P_{ini,min} = P_{st} + 0,5 \text{ (bar)}$$

Où:

- $P_{0,min}$ (bar) pression de gonflage minimale du vase d'expansion
- $P_{ini,min}$ (bar) pression initiale minimale du vase d'expansion quand l'installation est refroidie
- P_{st} (bar) pression statique (hauteur entre le vase d'expansion et le point le plus élevé de l'installation / 9,81)
- P_v (bar) pression de la vapeur saturée d'eau

Θ_{max} (°C)	100	105	110	115	120	125	130
P_v (bar)	0,01	0,21	0,43	0,69	0,99	1,32	1,7

Tableau 1 : la contenance en eau spécifique vA (*) des installations de chauffage par rapport au type d'émetteurs et du régime de fonctionnement

Régime (°C)		90/70	80/60	70/55	70/50	60/40	50/40	40/30
Radiateurs fonte	vA l/kW	14,0	16,5	20,1	20,6	27,9	36,6	-
Radiateurs panneaux acier	vA l/kW	9,0	10,1	12,1	11,9	15,1	20,1	-
Convecteurs	vA l/kW	6,5	7,0	8,4	7,9	9,6	13,4	-
Batteries	vA l/kW	5,8	6,1	7,2	6,6	7,6	10,8	-
Chauffage au sol	vA l/kW	9,2	10,3	11,8	11,9	14,7	18,0	26,8

(*) contenance en eau spécifique = générateurs + tuyauteries + émetteurs (source : Xpair.com)

Tableau 2: Coefficient d'expansion e (en %) pour différentes concentrations d'antigel (éthylène glycol)

Température maximale de service $\theta_{\max}$ (°C)	Volume Massique (dm ³ /kg)	Coefficient d'expansion e (en %)					
		0%	10%	20%	30%	40%	50%
10	1,0003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	1,0017	0,14	0,29	0,31	0,34	0,36	0,38
30	1,0043	0,40	0,63	0,67	0,72	0,77	0,81
40	1,0078	0,75	1,02	1,09	1,16	1,22	1,30
50	1,0121	1,18	1,46	1,55	1,64	1,74	1,83
60	1,0171	1,68	1,96	2,07	2,18	2,30	2,42
70	1,0228	2,25	2,51	2,64	2,78	2,91	3,06
80	1,0292	2,89	3,12	3,27	3,43	3,59	3,76
90	1,0361	3,57	3,79	3,96	4,14	4,32	4,51
100	1,0437	4,34	4,52	4,71	4,91	5,11	5,33
110	1,0519	5,15	5,31	5,52	5,74	5,97	6,21
120	1,0606	6,02	6,17	6,40	6,64	6,89	7,16

Exemple concret

Soit une installation de chauffage central avec une chaudière de 50 kW avec un réseau de radiateurs aciers fonctionnant à un régime de référence d'eau de 80/60°C. Entre le vase en chaufferie et le point le plus haut de l'installation, la hauteur étant de 10 mètres.

1. Calcul du volume d'eau de l'installation « V_{sys} » :
 $50 \text{ kW} \times 10,1 \text{ l / kW} = 505 \text{ litres}$
2. Calcul du coefficient d'expansion « e » avec température maxi de service 90°C (80°C + 10°C): 3,57%
3. Calcul du volume d'eau net du vase « $V_{n,\min}$ » :
 - P_{fin} : pression maximale admissible 3 bar – 0,5 bar = 2,5 bar
 - P_0 : pression de gonflage $P_0 \geq P_{0,\min}$
 - $P_{0,\min} = \max [P_{\text{st}} + P_v; P_{\text{st}} + 0,2]$
 $= \max [1,02 (= 10 \text{ mètres} / 9,81) + 0; 1,02 + 0,2] \text{ bar}$
 $= 1,22 \text{ bar}$
 - V_e : volume d'expansion de l'eau = $505 \times 3,57 / 100 = 18,0 \text{ litres}$
 - $V_{\text{WR},\min}$: volume de réserve d'eau = 0,5% de $V_{\text{sys}} = 2,5 \text{ litres}$, avec un minimum de 3 litres
 - $V_{n,\min}$: volume d'eau net minimal
 $= [3 + 18,0] \times [(2,5 + 1) / (2,5 - 1,22)]$
 $= 21 \times [3,5 / 1,28]$
 $= 57,4 \text{ litres}$

Le logiciel pour ce calcul peut être téléchargé sur www.cstc.be, dans la rubrique 'Logiciels de construction'.

Placement du vase d'expansion

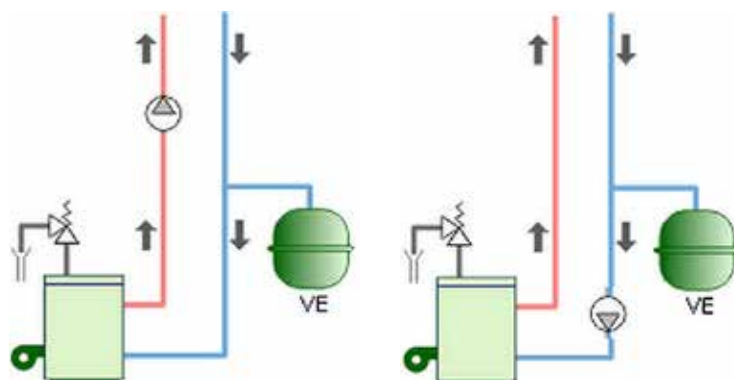
Points très importants à respecter lors du placement afin d'assurer le bon fonctionnement du vase d'expansion:

1. Le vase d'expansion doit être installé du côté aspiration de la pompe, là où une pression minimale (indiquée par le fabricant de la pompe) doit être garantie pour en éviter la cavitation.
2. Il doit être placé aussi près que possible de la chaudière, pour limiter au maximum la perte de pression entre le vase et la chaudière et pour ne pas influencer la pression de service minimale de la chaudière.

3. Le vase d'expansion doit être raccordé à la conduite de retour vers la chaudière (où la température de l'eau est la plus basse) afin de préserver la longévité de la membrane.
4. Un robinet d'arrêt à capuchon ou une vanne à bille, dont on en aura retiré la manette, sera prévu sur le raccordement du vase d'expansion à l'installation afin de pouvoir contrôler la pression du vase ou effectuer un remplacement de celui-ci sans toutefois devoir vider l'installation.

La chaudière murale et son vase d'expansion intégré

Dans le cas d'une chaudière murale à vase d'expansion intégré, il y a lieu de déterminer et de contrôler le volume et la pression de gonflage pour chaque installation. Les vases d'expansion intégrés ont souvent un volume insuffisant et une pression de gonflage inadéquate; le cas échéant, on démontera le vase incorporé et on installera un vase externe correctement dimensionné.



L'entretien du vase d'expansion

- La pression de gonflage du vase doit être contrôlée régulièrement pour garantir le bon fonctionnement de l'installation (durée de vie, fiabilité, confort et consommation). Cette pression peut varier à cause de la perméabilité de la membrane ou d'une fuite éventuelle de la vanne ;
- Lors du montage, il faut prendre les dispositions nécessaires pour pouvoir démonter le vase sans devoir vider toute l'installation. A cet effet il est bon de prévoir une vanne qui puisse isoler le vase de l'installation. On prendra soin de démonter la poignée de celle-ci afin que personne ne la manipule inopinément.

Rénover avec deux énergies

En matière de rénovation, Pascal Van Loo en connaît un rayon: « J'en suis à ma huitième rénovation, les choses ne doivent donc pas traîner pour moi, » explique-t-il pendant notre visite. On constate directement qu'un esprit d'entreprise se cache là-dessous. Pascal a transformé une ancienne ferme de 1912 située à Holsbeek en un espace de vie et de travail moderne.

À l'extérieur, on note immédiatement le contraste entre les bureaux rénovés, qui abritent l'entreprise de consultance Pasas de Pascal Van Loo, et les murs extérieurs d'origine de l'ancienne ferme. Ce mariage entre ancien et nouveau, entre rustique et épuré, peut certes paraître inconcevable sur papier, mais fonctionne à merveille dans la pratique.

Photo: Bart Vercammen



Le carrelage ancien de la cuisine a été conservé, créant un contraste avec le parquet du living plus classique et équipé d'un chauffage par le sol.



Photo: Bart Vercammen

Pascal Van Loo: « J'ai considéré certaines installations plus 'exotiques' telles qu'un petit moulin à vent, mais cela n'était pas intéressant. C'est pour cette raison qu'il y a trois ans, des panneaux photovoltaïques ont été placés. »

Cette symbiose parfaite s'exprime également dans l'espace de vie. Les grandes surfaces vitrées modernes apportent la luminosité nécessaire et une impression d'espace. Le carrelage ancien de la cuisine a été conservé, très apprécié pour son look « vintage » qui crée un contraste avec le parquet du living plus classique et équipé d'un chauffage par le sol.

En cours depuis cinq mois, la rénovation, qui est bien avancée mais pas encore terminée, était principalement axée sur l'isolation. Dans un premier temps, ce sont les châssis qui ont été passés à la loupe, suivis du toit et enfin, des murs. La dernière étape concerne l'isolation des murs creux.

Chauffage au mazout

Pour ce qui est du chauffage, le choix s'est porté sur une rénovation de la chaudière au mazout. Il y a deux ans, Pascal Van Loo a donc décidé de remplacer l'ancienne chaudière par une nouvelle chaudière à condensation, plus économe et respectueuse de l'environnement. Celle-ci fut placée dans la même pièce de l'habitation que celle où se trouvait l'ancienne chaudière. La nouvelle installation étant de type C, celle-ci ne requiert pas d'aération dans la chaufferie. En ce qui concerne la régulation, l'appareil fonctionne avec une régulation climatique. La cuve d'une capacité de 10.000 litres est enterrée sous le plancher de la partie des bureaux. « Quand on la remplit, on voit parfois des regards étonnés de nos visiteurs car ils ne s'attendent pas à un réservoir enfoui sous le parquet du bureau, dit Pascal Van Loo en riant. Mais cela

ne pose aucun problème dans la pratique, même au niveau des odeurs ». Il a essentiellement opté pour le mazout en raison de la transparence des prix. La cuve peut être remplie quand le prix est intéressant, ce qui lui permet de maîtriser lui-même le budget. De plus, il préfère une énergie avec une grande diversité d'approvisionnement et une capacité de stockage.

Les énergies renouvelables

Pascal Van Loo a également prêté attention aux énergies renouvelables. « J'avais été jusqu'à considérer placer certaines installations plus 'exotiques' telles qu'un petit moulin à vent, mais cela n'était pas intéressant. C'est pour cette raison qu'il y a trois ans, des panneaux photovoltaïques ont été placés sur le toit afin de transformer l'énergie solaire en électricité. L'espace disponible sur la toiture, et orienté plein sud, fut maximalisé avec un système solaire d'une puissance de 5,8 kW crête. Depuis lors, il a fallu adapter quelques-unes de nos habitudes: Nous faisons par exemple la lessive en journée, quand il y a beaucoup de lumière, et plus le soir. Cela nous permettra de réaliser, à terme, des éco-

Photo: Bart Vercammen



L'ancienne chaudière a été remplacée par une nouvelle chaudière à condensation de type C, celle-ci ne requiert pas d'aération dans la chaufferie. L'appareil fonctionne avec une régulation climatique.

Photo: Bart Vercammen



La cuve d'une capacité de 10.000 litres est enterrée sous le plancher de la partie des bureaux.

nomies considérables. Nous manquons de place à l'extérieur pour installer d'autres systèmes tels par exemple qu'une pompe à chaleur mais, en revanche, nous envisageons de placer des panneaux solaires pour l'eau chaude sanitaire, étant donné que la production d'eau chaude du chauffe-eau électrique actuel est de temps à autre un peu juste pour couvrir les besoins de toute la famille ».

Dans tous ses projets de rénovation, Pascal possède un atout majeur qu'il ne veut surtout pas passer sous silence: « Il va de soi que le fait que mon père soit entrepreneur est un avantage important. Ensemble, nous formons une excellente équipe », conclut-il.

Fiche technique

- Superficie des bâtiments (parties privées et professionnelle confondues): 240 m²
- Chauffage central: chaudière à condensation au mazout « St-Roch Junior FC 6 » (puissance de 35 kW) accompagnée de chauffage par le sol et de radiateurs.
- Régulation: régulateur « Tempolec Sam 2100 »
- Installation photovoltaïque: 5,8 kW crête
- Eau chaude sanitaire: chauffe-eau électrique « Ariston » 120 litres

Comment souhaitez-vous payer votre facture de mazout ?



Vous payez à la livraison ou par mensualités ?

Quand on se chauffe au mazout on sait d'avance ce que l'on paie. Pas de douche froide ou de mauvaise surprise par la suite, grâce à une facture transparente. Et cette facture, à vous d'en choisir le mode de paiement : à la livraison ou par paiements mensuels calculés sur base de votre consommation annuelle.

Vous voulez en savoir plus sur les différentes modalités de paiement ?
Informez-vous auprès de votre fournisseur.

Alors pas de doute, le bon choix, c'est le mazout !
Plus d'infos sur www.informazout.be

mazout 
Chaleur innovante, chaleur rassurante