



Centrales thermiques classiques, la force dans la diversité

Electrabel utilise dans ses centrales électriques des technologies et combustibles diversifiés pour produire de l'électricité. Cette plaquette d'information vous donne un aperçu des centrales thermiques classiques, turbines à gaz et turbojets.

Une optimisation permanente

Une centrale thermique classique fonctionne grâce à la combustion de gaz naturel, de charbon (charbon pulvérisé) ou de fuel dans une **chaudière à vapeur**. La chaleur des gaz de fumées et des flammes sert à chauffer la tuyauterie de la chaudière et transforme progressivement l'eau qui y circule en vapeur.



Centrale de Langerlo

Les gaz de fumées s'échappent par la cheminée. Dans les centrales au charbon, un **électrofiltre** retient d'abord les particules de poussière.

La vapeur fait tourner la **turbine à vapeur**, qui à son tour entraîne l'**alternateur** pour produire l'électricité. Le **transformateur** élève la tension du courant produit, avant qu'il ne soit injecté dans le réseau de transport.

Après son passage dans la turbine où elle libère son énergie, la vapeur se condense et retourne sous forme d'eau vers la chaudière. Dans le **condenseur**, la vapeur glisse sur des milliers de tubulures remplies d'eau froide pompée des eaux de surface (eau de refroidissement) et lui cède sa chaleur.

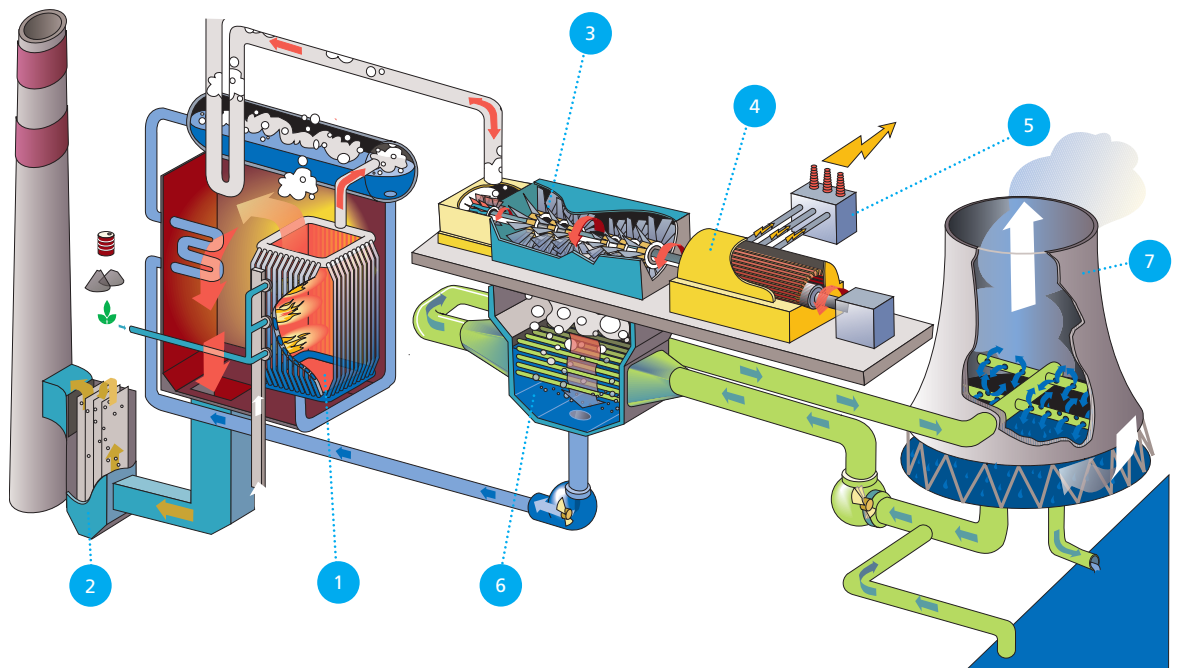
La plupart des centrales refroidissent cette eau, devenue relativement chaude, dans une **tour de refroidissement**, pour ensuite la réutiliser. Dans ces immenses tours de refroidissement, en forme d'hyperbole, l'eau entre en contact avec un courant d'air

ascendant créé par le tirage naturel (effet de cheminée de la tour de refroidissement). Lorsque des ventilateurs créent ce flux d'air, la tour de refroidissement est plus petite. L'eau se refroidit et retombe sous forme de gouttelettes dans la tour de refroidissement. L'air réchauffé, saturé de vapeur d'eau, s'échappe de la tour de refroidissement en un nuage de vapeur blanc. Une grande partie de l'eau de refroidissement refroidie est repompée vers le condenseur et réutilisée. Seul 1 à 1,5 % s'évapore.

Certaines centrales thermiques classiques ne disposent pas de tour de refroidissement et rejettent les eaux de refroidissement dans les eaux de surface. Le débit de celles-ci est dans ce cas suffisant pour limiter l'augmentation de température.

Une centrale thermique classique transforme 35 à 40 % de l'énergie du combustible en électricité. Elle fournit parfois aussi de la chaleur, sous forme de vapeur, à des entreprises.

1. Chaudière à vapeur
2. Electrofiltre
3. Turbine à vapeur
4. Alternateur
5. Transformateur
6. Condenseur
7. Tour de refroidissement



Repowering

Le repowering augmente la puissance et le rendement d'une centrale classique. Il existe plusieurs moyens d'y parvenir.

Les centrales de Langerlo et de Ruien (Belgique) ont installé, en amont de la chaudière à vapeur, une turbine à gaz couplée à un alternateur et une chaudière de récupération. L'alternateur fournit un complément d'électricité, tandis que les gaz de combustion chauds de la turbine à gaz cèdent leur chaleur à l'eau d'alimentation dans la chaudière de récupération, avant que celle-ci n'atteigne la chaudière à vapeur classique. La centrale de Ruien produit également de la vapeur dans la chaudière de récupération.

Les centrales de Bergum, d'Eems, de Flevo et de Harculo (Pays-Bas) ne disposent pas de chaudière de récupération séparée. Les gaz de combustion de la turbine à gaz passent directement dans la chaudière à vapeur classique, où ils sont consommés en même temps que du gaz naturel supplémentaire. La chaleur obtenue sert à la production de vapeur. Ces centrales s'appellent **unités combinées**.

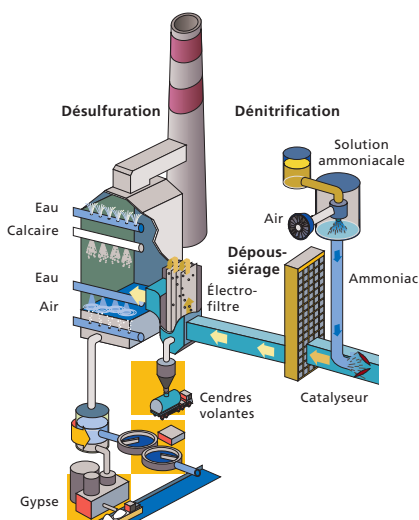
Les centrales thermiques classiques peuvent elles aussi faire l'objet d'un repowering les transformant en unités TGV. C'est déjà le cas pour la centrale TGV de Vilvorde

(Belgique), tandis que les centrales de Torrevaldaliga, Vado Ligure et Napoli Levante (Italie) suivent en 2005-2007. Un tel repowering consiste à remplacer la chaudière à vapeur classique avec brûleurs par une turbine à gaz disposant de son alternateur et de son transformateur propres, ainsi que d'une chaudière de récupération de vapeur en aval.

Épuration des gaz de fumées

Le **dioxyde de soufre** (SO_2) est extrait des gaz de fumées par un procédé de lavage au calcaire qui lie le dioxyde de soufre en gypse; celui-ci est ensuite recyclé.

L'**oxyde d'azote** (NO_x) est éliminé par pulvérisation d'ammoniac (NH_3) dans les gaz de fumées. Ce mélange traverse alors un cataly-



seur et est transformé en gaz d'azote et en vapeur d'eau.

Récupération d'énergie

Le fonctionnement d'une unité de récupération d'énergie est comparable à celui d'une centrale thermique classique. Ici la combustion de déchets ménagers et industriels fournit, en lieu et place du charbon, du gaz naturel ou du fuel, la chaleur nécessaire pour produire la vapeur. Ces installations se trouvent sur les terrains d'entreprises de traitement des déchets.



Unité de récupération d'énergie de Schaerbeek

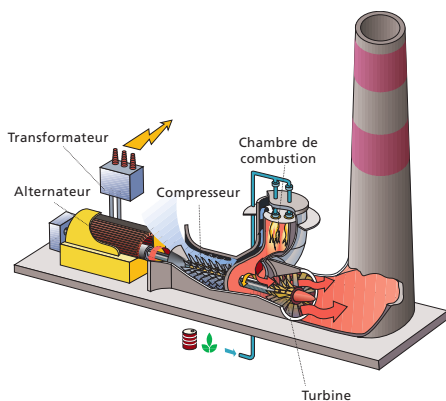
Centrale à vapeur

Dans une centrale à vapeur, la vapeur n'entraîne pas une turbine, mais alimente un réseau de vapeur destiné à des applications thermiques industrielles et domestiques. Ces centrales ne produisent donc pas d'électricité.

Démarrages à la carte

Les **turbines à gaz** et les **turbojets** peuvent démarrer rapidement, mais leur rendement est limité. Ils servent d'unités de pointe et de secours pour couvrir des pics de consommation inattendus et démarrer en cas de panne soudaine d'autres unités de production.

Une turbine à gaz et un turbojet fonctionnent comme un moteur d'avion à réaction. Ils se composent d'un **compresseur**, d'une **chambre de combustion** et d'une **turbine**. Le compresseur aspire l'air, le comprime et l'injecte dans la chambre de combustion. Le gaz naturel (turbine à gaz) ou le kérosène (turbojet) y est injecté pour y être brûlé. Les gaz de



combustion chauds font tourner la turbine, qui entraîne un alternateur pour produire l'électricité.



Turbine à gaz de Mol

Le saviez-vous?

TECHNIQUE



Centrale de Polaniec

Pellaniec



Centrale de Torrevaldaliga

Rudy de Bayse

- Electrabel dispose de centrales thermiques classiques en Belgique, aux Pays-Bas, en Italie, en Allemagne, en Pologne et en Hongrie. Elles représentent une puissance de 11 000 MW.
- Les centrales thermiques classiques assurent 24 % de la production totale d'électricité d'Electrabel.
- En Italie, Electrabel travaille à un programme d'envergure portant sur la transformation (repowering) de centrales thermiques classiques en unités TGV (voir plaquette d'information sur les centrales TGV).
- La plupart des centrales thermiques classiques peuvent brûler plusieurs types de combustibles, comme le gaz naturel, le charbon et le fuel. Les centrales d'Amercoeur, Monceau et Rodenhuize (Belgique) brûlent également des gaz de haut fourneau ou de cokerie, qui constituent des gaz résiduels industriels.
- Les centrales au charbon d'Electrabel en Belgique, aux Pays-Bas et en Pologne brûlent différents types de biomasse avec du charbon. La centrale de Ruien (Belgique) utilise également du biogaz issu de la biogazéification de bois dans un gazogène au bois (voir plaquette d'information sur les énergies renouvelables).

ENVIRONNEMENT



Gypse de désulfuration

Raf Beckers

- Electrabel participe à une étude européenne portant sur des centrales au charbon qui transforment jusqu'à 50 % de l'énergie du combustible en électricité. De nouvelles technologies et de nouveaux matériaux sont testés à la centrale au charbon de Scholven en Allemagne.
- Electrabel équipe la centrale de Ruien (Belgique) d'un système de désulfuration et dénitrification des gaz de fumées. C'est sa cinquième centrale au charbon à

supprimer les polluants acidifiants des gaz de fumées.

- La poussière retenue dans les électrofiltres des centrales au charbon s'appelle cendres volantes. Le secteur de la construction les utilise notamment dans le ciment et le béton. Le gypse issu de la désulfuration des gaz de fumées sert à la fabrication de plaques de plâtre. En Belgique et aux Pays-Bas, Electrabel valorise la totalité de la production de ces sous-produits.

SOCIÉTÉ



Faucon pèlerin

Raf Beckers

- Les centrales thermiques classiques en Belgique et aux Pays-Bas abritent des nichoirs pour faucons pèlerins sur des tours de refroidissement et des cheminées. Ces rapaces les utilisent comme sites de nidification alternatifs aux falaises, leur biotope naturel.
- Le site de la centrale de Langerlo (Belgique) abrite un élevage industriel de poissons qui utilise l'eau de refroidissement afin d'obtenir une température optimale pour l'eau d'élevage.

Cette plaquette d'information fait partie de la brochure 'Electrabel – Producteur d'électricité en Europe' qui peut être commandée sur www.electrabel.com

Graag bezorgen we u deze informatiefolder in het Nederlands.
We will be happy to send you this information folder in English.

Vous avez l'énergie.