

L'ÉNERGIE

Par définition l'énergie est la grandeur qui représente la capacité d'un système à produire du mouvement.

Donc sur un navire, beaucoup d'éléments peuvent transformer une énergie potentielle en énergie utilisable dans un but précis :

La voile du bateau reçoit l'énergie du vent pour avancer. Le combustible, de part ses propriétés chimiques a un pouvoir calorifique donc de l'énergie qui ne demande qu'à être utilisée avec le chauffage, moteur...

Sur le navire, le but est d'utiliser au mieux les énergies dont nous pouvons disposer en essayant de minimiser l'impact sur l'environnement mais également en tenant compte des coûts induits.

C'est ce qu'on appelle **la gestion de l'énergie**.

La meilleure façon de comprendre l'énergie, c'est de faire une comparaison avec l'humain :

Chaque jour nous mangeons, nous recevons ainsi un apport en énergie avec les aliments qui seront transformés par l'homme qui fait office de machine pour redonner cette énergie en un résultat qu'on appelle le travail. **Rien ne se perd, tout se transforme !**

Sur le navire, nous utilisons l'énergie potentielle du carburant, l'énergie renouvelable du vent et aussi celle du soleil.

L'énergie potentielle de l'hydrocarbure

Comme nous le disions, le carburant, ici du gasoil Arctique et du kérosène, possède des propriétés chimiques qui lorsqu'il est chauffé a l'avantage de dégager de la chaleur. C'est le pouvoir calorifique! Chaque combustible a un pouvoir calorifique spécifique et c'est pour cette raison que nous ne pouvons pas mettre n'importe quel combustible dans une machine thermique. Si on met de l'essence à la place du gasoil dans un moteur diesel, il risque de casser car il aura trop chauffé et donc la tête de piston sera endommagée....

Nous utilisons l'énergie des combustibles en la transformant afin d'avoir de *la chaleur* et de *l'électricité*.

Le chauffage

Pour nous chauffer, nous avons plusieurs possibilités, la principale étant le chauffage central. Il s'agit d'une chaudière d'une puissance de 40kw, qui chauffe un fluide, du glycol, qui lui même circule dans tout le bord au travers d'échangeurs thermiques: les radiateurs mais aussi le bac à glace.



La chaudière

Nous disposons également d'un poêle qui fonctionne également au gasoil, c'est le même principe que la cheminée sauf qu'à la place du bois, nous utilisons l'hydrocarbure! L'inconvénient de ce système est qu'il chauffe par rayonnement donc réchauffe seulement la pièce où il se trouve. Pour compenser ce manque d'apport de chaleur dans les pièces les plus éloignées, il est nécessaire d'utiliser des convecteurs électriques.

Le dernier moyen de se chauffer est de garder la chaleur dégagée par l'homme. L'homme est une machine qui prend l'énergie des aliments et la transforme en travail mais aussi en dégageant de la chaleur! Pour garder cette chaleur, il faut se couvrir le plus possible avec des vêtements isolants du froid et utiliser des sacs de couchage bien fermé pour la nuit.



Le poêle

L'électricité

Comme sur tous bateaux, l'énergie électrique est très précieuse car d'elle dépend de nombreuses utilisations : sécurité, communications, éclairage, travail informatique, cuisine et toutes les pompes et moteurs utilisés dans la salle des machines pour la bonne marche du navire (safrans, pompe pour l'eau potable...).

Pour produire cette électricité nous avons 2 groupes électrogènes qui sont couplés réciproquement à des moteurs Deutz de 30cv, 3 cylindres en ligne qui récupèrent l'énergie potentielle du gasoil pour la transformer en une énergie de mouvement! Cette énergie de mouvement se retrouve alors dans l'alternateur pour en sortir sous forme électrique! Rien ne se perd, tout se transforme!



Le groupe électrogène

Les alternateurs peuvent produire une puissance maximum de 22KVA; le courant est produit grâce aux phénomènes du magnétisme avec l'application du champ tournant; Nous avons un champ magnétique (aimant) une force (rotation du rotor par le moteur), et des bobines à l'intérieur de la machine. La différence de potentiel (tension), entre 2 phases (câbles) est de 220V alternatif et comme c'est du triphasé (3 phases) si nous mesurons le potentiel entre une phase et un point neutre nous mesurons 127V. C'est la différence avec une maison; ici nous ne pouvons avoir de neutre distribué car autrement nous n'aurions pas de 220V mais seulement du 127V. Ainsi pour alimenter une ampoule il y a deux fils sous tension et donc quand on doit changer l'ampoule il est important de couper l'alimentation des deux fils car l'interrupteur n'est pas suffisant.



Les commandes du groupe

Mais afin de limiter au maximum la dépense d'énergie, nous stockons une partie de l'énergie électrique produite dans des réservoirs que l'on nomme « batteries ». Ces batteries ont un rôle de tampon, c'est à dire que lorsque le générateur fonctionne, elles reçoivent l'énergie électrique, par un phénomène chimique la transforme et se retrouve ainsi en attente dans les accumulateurs. Quand le générateur est stoppé, ce sont les accumulateurs qui prennent le relais en redistribuant cette énergie afin que le navire puisse continuer à être totalement opérationnel !



Les armoires électriques

Il est évident que ces batteries sont importantes, leur ampérage (la quantité d'électricité) est de: 2000 A/h ; pour se rendre compte, cela représente en taille une hauteur de 80cm
Ainsi la consommation actuelle en combustible est de l'ordre de **42 litres / jour** ce qui est intéressant et donc moins polluant puisque le moteur thermique ne tourne pas en continu.
A ce moyen de production électrique s'additionne deux autres systèmes que l'on classe en énergie douce ou renouvelable: ***le solaire et l'éolien.***

Le solaire

L'idée est de récupérer de l'énergie émise par le soleil à la surface de la terre. Celle-ci est de l'ordre de 170W/m².

La transformation de l'énergie rayonnante du soleil en énergie électrique se réalise grâce au principe de la photopile. C'est l'effet photovoltaïque, le soleil émet de la lumière, et la lumière est un flux de particules: les photons qui eux mêmes ont la capacité de provoquer le déplacement d'électrons et ainsi d'engendrer un courant !



En Arctique, avec la neige et la glace, la lumière se reflète sur la surface du lieu et augmente ainsi le rayonnement. C'est l'effet de l'albédo! Et donc par l'intermédiaire de panneaux solaire nous pouvons produire de l'énergie électrique qui sera stockée dans les batteries.

Mais cela n'est valable que l'été car l'hiver, le soleil repart sous l'horizon. En revanche le vent est toujours présent.

L'éolien

Son principe est très simple, une hélice tourne grâce au mouvement de l'air qui est du aux changements de pression de l'atmosphère soit le vent.

L'hélice actionne alors une génératrice et par l'effet du champ magnétique tournant, l'énergie du vent se retrouve transformée en énergie électrique. Cette énergie électrique produite est alors stockée dans les batteries du bord pour être ensuite redistribuée dans les différents services.



Éolienne sur le portique arrière

Nous possédons une éolienne de 350W et une autre qui est d'une puissance beaucoup plus importante: 3000W. Mais la puissance est proportionnelle à la taille est la mise en place d'une telle éolienne au milieu de l'océan Arctique est une délicate opération en raison du mouvement de la banquise !

Le moyen de transformer l'énergie naturelle en énergie électrique a le grand avantage de ne pas polluer l'atmosphère par des rejets de gaz, et a l'avantage de pouvoir être totalement indépendant de l'hydrocarbure ! Il est vrai qu'on ne peut pas hélas se passer complètement de l'hydrocarbure mais nous arrivons fortement à diminuer son utilisation.

Comme toutes machines qui transforment une énergie, celles ci demandent un entretien constant. Mais en raison du contexte, il est nécessaire de redoubler de prudence car les conséquences d'un défaut sur un appareil peut avoir des répercutions qui très vite emmènent la situation de vie à une situation de survie !

C'est pour cette raison que nous utilisons pour les moteurs thermiques une huile qui a la capacité de conserver ses propriétés de lubrification malgré les températures extrêmes. Quant au carburant, c'est du gasoil Arctique qui a l'avantage de produire moins de paraffine que du gasoil français par de telles températures! De plus pour se prémunir du risque d'avoir les prises d'eau de mer gelées, pour le refroidissement des moteurs thermiques, nous sommes passés en refroidissement atmosphérique, comme pour une voiture !

Avant le démarrage nous devons effectuer un préchauffage du moteur thermique et il est important de ne jamais demander toute la puissance d'un moteur si celui ci n'a pas atteint sa température de fonctionnement !

Le Treuil océanographique

Afin de réaliser les différents sondages océanographique, Tara est équipé d'un treuil de bathymétrie commandé hydrauliquement.

Le treuil pèse 1400kg avec son câble d'une longueur de 4000 mètres ! Le câble est enroulé/déroulé autour d'un tambour puis il passe par un réa (roue de poulie) qui lui se déplacera au dessus du tambour. Il est entraîné par une vis sans fin qui elle-même tourne grâce à un système de pignonerie. Ainsi le câble reste toujours bien aligné avec le tambour. Une course de réa représente une longueur de câble d'environ 150m.



C'est un moteur hydraulique dont la puissance peut atteindre 13 KW qui entraîne le treuil ; la pression monte jusqu'à 200b. ! Bien que le treuil soit logé dans la cale arrière, il est nécessaire de faire circuler l'huile du treuil plusieurs heures avant son utilisation afin de réaliser un préchauffage. En effet la température tombe à -10°C durant la nuit, ce qui a pour conséquence de rendre l'huile très visqueuse !

Le moteur est commandé grâce à un distributeur proportionnel qui permet ainsi d'ajuster la vitesse pour réaliser le sondage océanographique.