

# THE CGN BELLE EPOQUE FLEET

The Belle Epoque fleet is powered by paddle wheels driven by two different propulsion systems: the steam engine and the diesel-electric system. Originally, all the boats were steam-powered.



# MACHINES

  
 ASSOCIATION  
DES AMIS DES BÂTEAUX  
À VAPEUR DU LÉMAN  
**PARTICIPEZ À LA SAUVEGARDE  
D'UNE FLOTTE UNIQUE  
AU MONDE!**  
 HELP PRESERVE A FLEET  
UNLIKE ANY OTHER  
IN THE WORLD!  
  
 ABVL.CH

# LA FLOTTE BELLE EPOQUE CGN

La flotte Belle Epoque est propulsée par des roues à aubes entraînées par deux systèmes de propulsion différents, la machine à vapeur ou et le système diesel-électrique. À l'origine, tous les bateaux étaient à vapeur.



## LA PROPULSION DIESEL-ÉLECTRIQUE DIESEL-ELECTRIC PROPULSION

Bateaux à vapeur à l'origine, le Vevey (1907) et l'Italie (1908) ont été transformés en diesel-électriques en 1955 et 1957. Leurs machines actuelles (Vevey 2013, Italie 2016) se composent de trois groupes électrogènes 5 fournissant la puissance motrice et l'électricité à bord, ainsi que de deux moteurs électriques 3 à courant alternatif couplés chacun à un réducteur de vitesse, soit un pour chaque roue. Indépendantes mécaniquement, les roues à aubes 1 sont synchronisées électroniquement et le bateau peut, si nécessaire, rentrer au port au moyen d'une seule roue.

Un système électronique règle l'enclenchement des trois groupes

Originally steam-powered boats, the Vevey (1907) and the Italie (1908) were converted to diesel-electric power in 1955 and 1957 respectively. Their current engines (Vevey 2013, Italie 2016) consist of three power generators 5 supplying the drive power and electricity on-board, as well as two alternating current electric motors 3 each coupled to a speed reducer, one for each wheel. Mechanically independent, the paddle wheels 1 are synchronised electronically and the boat can, if necessary, return to port using just one wheel.

An electronic system controls the activation of the three generators 4

électrogènes 4 en fonction des besoins en énergie, dont deux au moins sont nécessaires afin que le bateau puisse naviguer. La liaison entre les groupes électrogènes et les moteurs électriques ainsi que la commande du sens de marche et de la vitesse de rotation des roues sont assurées par le tableau électrique de propulsion 2. La rotation des roues est télécommandée depuis la timonerie ou depuis les passerelles. Toute l'installation fonctionne sans surveillance humaine permanente.

Cette technologie est utilisée dès le début du XXe siècle (entre autre par les locomotives aux Etats-Unis et sur le Léman pour la marche arrière du

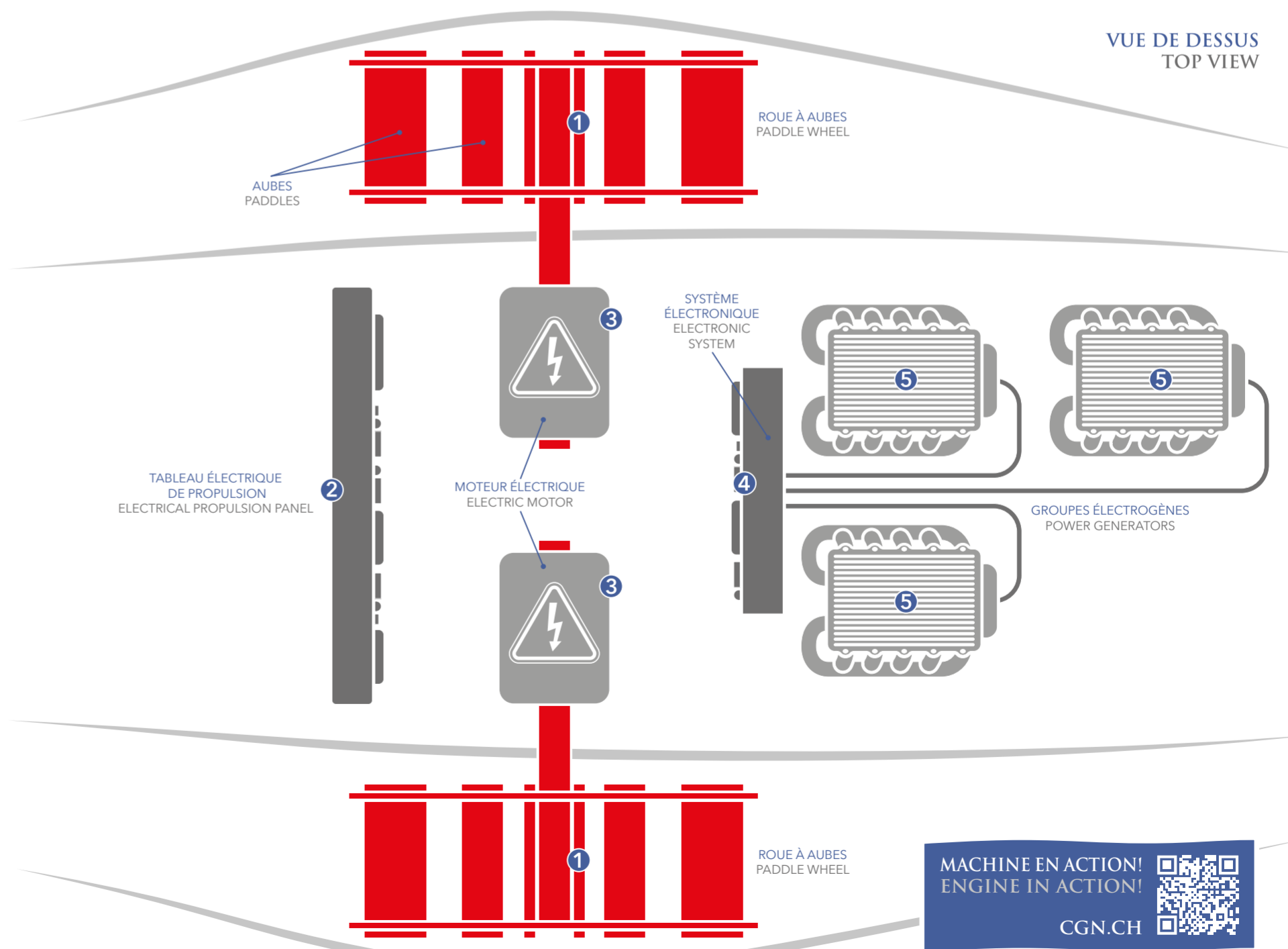
in line with the power requirements of the boat, with at least two generators necessary for the boat to be able to sail. The connection between the generators and the electric motors together with the control of the running direction and wheel rotation speed are governed by the electrical propulsion panel 2. The wheel rotation is controlled remotely from the wheelhouse or from the bridge wings. The entire installation works without constant human surveillance.

This technology was already used at the beginning of the 20th century (e.g. by locomotives in the US and on Lake

cargo CGN Venoge, Sulzer 1905). De nos jours, elle est toujours utilisée par des bateaux de travail par exemple. Elle a de nombreux avantages comme une disponibilité instantanée en toutes saisons, une faible consommation, la souplesse de marche, la redondance des composants et un volume réduit. Un autre argument de poids est sa capacité à être facilement adaptée aux technologies «zéro émissions». La transmission entre les moteurs électriques rapides et les roues à aubes tournant lentement se fait par un réducteur de vitesse (44 tours/minutes en moyenne). Cette technologie convient particulièrement bien aux bateaux Belle Epoque (prototype bateau Genève, 1896, transformé en 1934).

Geneva for reversing manoeuvres of the CGN cargo ship Venoge, Sulzer 1905). It is still used today, by workboats for example. It offers many advantages, such as immediate availability in any season, low consumption, smooth running, redundancy of components and a reduced volume. Another key argument in its favour is its easy adaptability to «zero-emission» technologies.

The transmission between the quick electric motors and the slow paddle wheels (44 rpm on average) is performed by a speed reducer. This technology is particularly well suited to the Belle Epoque boats (prototype boat Genève, 1896, converted in 1934).



**MACHINE EN ACTION!  
ENGINE IN ACTION!**  
 CGN.CH  


# LA MACHINE À VAPEUR: PROPULSION D'ORIGINE DE L'ENSEMBLE DE LA FLOTTE BELLE EPOQUE

## THE STEAM ENGINE: ORIGINAL MEANS OF PROPULSION ACROSS THE ENTIRE BELLE EPOQUE FLEET

L'entrée et la sortie de la vapeur dans les cylindres 7-8, ainsi que le sens de rotation et la puissance fournie par la machine, sont contrôlés par la distribution. Sur *La Suisse*, le *Savoie* et le *Simplon*, celle-ci est entraînée par les excentriques situés des deux côtés de la machine et est entièrement mécanique. Le mécanicien règle le sens de marche et la quantité de vapeur injectée à chaque tour dans le cylindre haute pression au moyen du volant du poste de commande. Avec les leviers, il règle le débit de vapeur entrant dans la machine,

l'injection d'eau pour condenser la vapeur épuisée, et la purge des cylindres. Le cylindre haute pression («petit» cylindre) 7 de ces machines est équipé de soupapes qui réduisent la consommation de vapeur (brevet Sulzer à la pointe de la technique de l'époque). Le cylindre basse pression («grand» cylindre) 8 est équipé d'un tiroir plan classique.

Sur le *Montreux*, la distribution mécanique est couplée aux bielles et peu visible (système Joye). Elle est aussi contrôlée par un volant

(sens de marche et puissance) et un levier (débit de vapeur). Cette machine est équipée de tiroirs de distribution cylindriques, une technologie moins efficace mais plus simple et moins chère que les soupapes.

Le *Rhône* est équipé d'une distribution à pression d'huile commandée par un seul levier. Destiné à simplifier l'installation de la machine dans le bateau et le travail du mécanicien, ce mécanisme «tout en un», unique au monde, est délicat à mettre au point et réagit plus lentement que ses prédécesseurs mécaniques. Les

deux cylindres du *Rhône* sont équipés de soupapes commandées par pression d'huile, et toute la machine est graissée sous pression comme les moteurs diesels qui commençaient à s'imposer à partir de 1927. Le graissage sous pression nécessite la couverture des bielles et du vilebrequin par des capots anti-claboussures. Métalliques à l'origine, l'ABVL a financé leur remplacement par des capots transparents, afin que les passagers puissent admirer cette superbe mécanique comme sur les quatre autres vapeurs de la flotte.

The entry and exit of the steam to and from the cylinders 7-8, as well as the direction of rotation and the power supplied by the engine are controlled by the valve gear. On *La Suisse*, *Savoie* and *Simplon*, this is driven by the eccentric cranks located on both sides of the engine and is fully mechanical. The engineer sets the direction of rotation and the quantity of steam injected into the high-pressure cylinder during each rotation using the wheel of the starting platform. Using the levers, he controls the flow of steam entering the engine, the injection of water to condense the

depleted steam and the bleeding of the cylinders. The high-pressure cylinder («small» cylinder) 7 on these engines is equipped with valves which reduce steam consumption (Sulzer patent at the cutting edge of the technology at the time). The low-pressure cylinder («large» cylinder) 8 is fitted with a classic slide valve.

On *Montreux*, the mechanical distribution is coupled to the rods and is difficult to see (Joye system). It is also controlled by a wheel (direction of rotation and power) and a lever (steam flow). This

engine is equipped with piston valves, a less effective but simpler and less expensive technology than the Sulzer valves.

*Rhône* is fitted with an oil pressure valve gear controlled by a single lever. Designed to simplify the installation of the engine in the boat and the work carried out by the engineer, this «all-in-one» mechanism, unique anywhere in the world, is difficult to tune up and responds more slowly than its mechanical predecessors. The two cylinders of *Rhône* are fitted with

oil driven valves and the entire engine is pressure lubricated, similar to the diesel engines which were becoming more and more popular from 1927 onwards. Pressure lubrication requires the rods and crankshaft to be covered by anti-splash covers. Originally made from metal, the ABVL funded their replacement by transparent covers so that passengers can admire this superb mechanism like those on the other four steamers in the fleet.

### LONGUE PRÉPARATION

Une machine à vapeur ne démarre pas en tournant une simple clef mais nécessite quotidiennement au minimum 2 heures de chauffe, de graissage et nettoyage avant de pouvoir fonctionner. À la sortie de l'hiver, la remise en service d'une machine à vapeur nécessite plusieurs jours de travail et d'essais.

### LONG PREPARATION

A steam engine is not started simply by turning a key, but requires at least 2 hours of heating, lubricating and cleaning every day before it can be operated. At the end of the winter, a steam engine requires several days of work and tests to be put back into service.



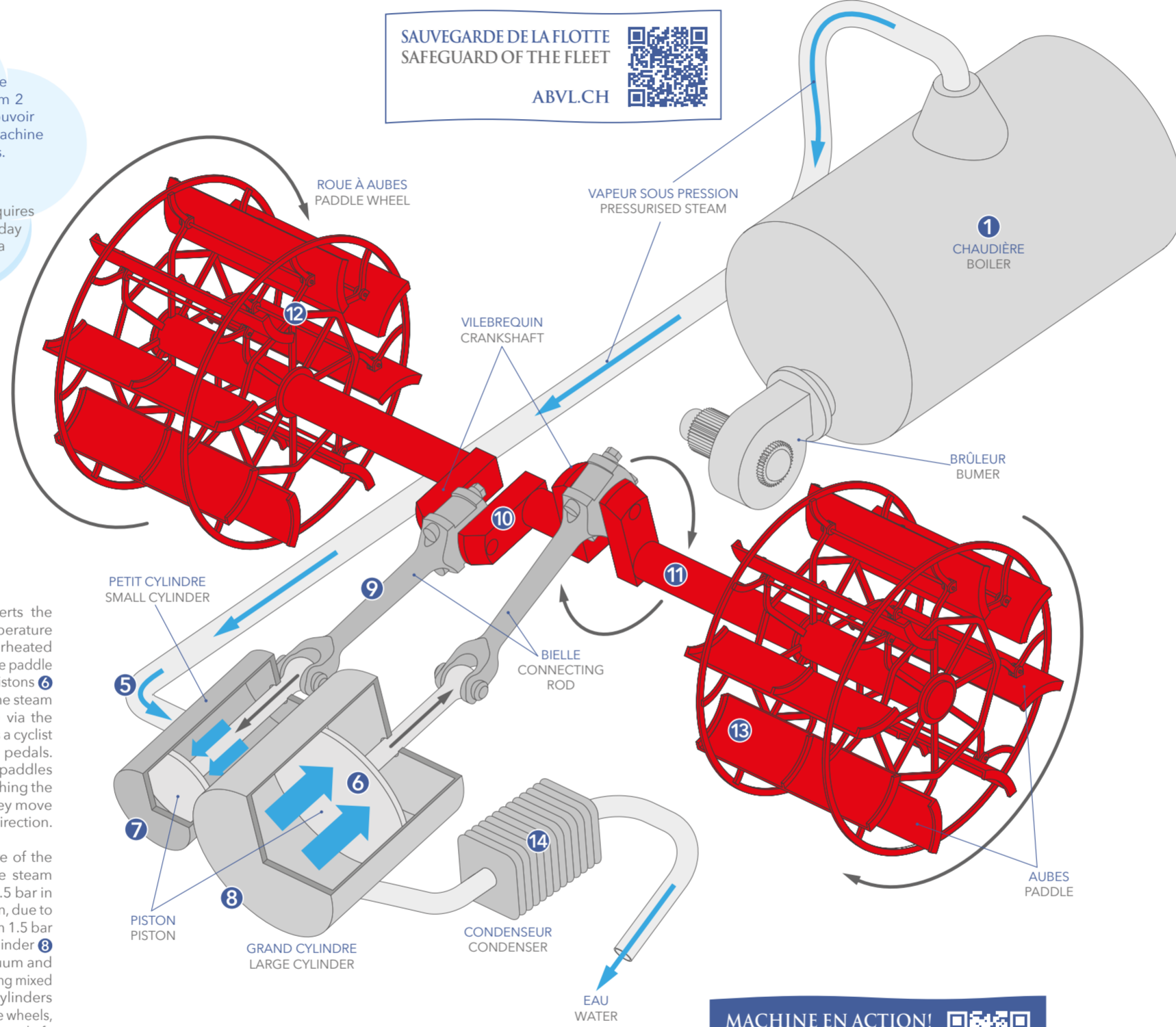
## LA MACHINE THE ENGINE

La machine à vapeur transforme l'énergie (mesurée en température et pression) de la vapeur surchauffée en rotation des roues à aubes 12. Grâce à ses pistons 6 couissant dans ses cylindres, la vapeur entraîne l'arbre des roues 11 via ses bielles 9, à la manière d'un cycliste qui pousse et tire sur ses pédales. Mues par les roues à aubes, les aubes 13 sont mises en mouvement. En repoussant l'eau dans une direction, elles déplacent le bateau dans le sens opposé.

The steam engine converts the energy (measured in temperature and pressure) of the superheated steam into the rotation of the paddle wheels 12. Thanks to the pistons 6 sliding in their cylinders, the steam drives the crank shaft 11 via the rods 9, in the same way as a cyclist pulls and pushes on the pedals. Driven by the wheels, the paddles 13 begin to move. By pushing the water in one direction, they move the boat in the opposite direction.

The original engines were of the compound type, with the steam expanding from 10.5 to 1.5 bar in the «small» cylinder 7 then, due to the increased volume, from 1.5 bar to 0.3 bar in the «large» cylinder 8 before exiting under vacuum and being condensed 14 by being mixed with cold water. The two cylinders supply the same force to the wheels, which are fastened to the same shaft. In the simpler engine of *Montreux*, the cylinders are identical and the steam expands only once.

Les machines d'origine sont à double expansion (compound), la vapeur se détendant de 10.5 à 1,5 bar dans le «petit» cylindre 7 puis, à cause de l'augmentation de son volume, de 1,5 bar à 0.3 bar dans le «grand» cylindre 8 d'où elle ressort sous vide (0.3 bar) pour être condensée 14 par mélange avec de l'eau froide. Les deux cylindres fournissent la même force aux roues qui sont fixées sur le même arbre unique. Dans la machine du *Montreux*, plus simple, les cylindres sont identiques et la vapeur n'est détendue qu'une fois.



SAUVEGARDE DE LA FLOTTE  
SAFEGUARD OF THE FLEET  
ABVL.CH

MACHINE EN ACTION!  
ENGINE IN ACTION!  
CGN.CH



### TRAVAIL D'ÉQUIPE ET DE CONFIANCE

Sur un bateau à vapeur, le capitaine voit la route mais ne contrôle pas la machine et le mécanicien conduit la machine sans voir la route (il dispose toutefois depuis quelques années d'un GPS pour se situer). La confiance et la connaissance mutuelle des façons de travailler entre le capitaine et le mécanicien sont aussi importantes que la machine pour faire avancer le bateau en toute sécurité.

### TEAMWORK AND CONFIDENCE

On a steamer, the captain, sees the route but doesn't control the engine, while the engineer controls the engine without seeing the route (although in recent years he has had access to a GPS to see his location). Mutual trust between the captain and engineer and a knowledge of how the other works are just as important as the engine to ensure the boat travels in complete safety.

## LA CHAUDIÈRE THE BOILER

La chaudière 1 transforme de l'eau (chauffée à l'origine par un foyer alimenté par du charbon, par du mazout lourd dès 1959/66 et enfin par du mazout léger, fuel à faible teneur en soufre dès les années 1980) en vapeur d'eau, fluide moteur. C'est un grand cylindre sous pression (10.5 bar, *Montreux* 16 bar), rempli d'eau dans sa partie basse 2 et de vapeur dans sa partie haute 5, et traversé de nombreux tubes de fumées 4 reliant le foyer 3 à la cheminée. La grande surface de ces tubes transmet l'énergie des gaz de combustion à l'eau qui s'évapore puis se transforme en vapeur surchauffée (285°C, *Montreux* 360°C). La vapeur quitte la chaudière pour transmettre sa force à la machine. Elle est remplacée par l'injection d'une quantité équivalente d'eau dans la chaudière.

The boiler 1 converts the water (heated by a firebox originally powered by coal, then by heavy fuel oil from 1959/66 and finally by light fuel oil, with a low sulphur content, from the 1980s) into steam, the power fluid. It is a large pressurised cylinder (10.5 bar, *Montreux* 16 bar), filled with water in its the lower section 2 and crossed by numerous smoke tubes 4 and the chimney. The large surface area of these pipes transfers the energy from the combustion gases to the water, which evaporates and then turns into superheated steam (285°C, *Montreux* 360°C). The steam exits the boiler to transmit its energy to the engine. It is replaced by the injection of an equivalent quantity of water in the boiler.

### VUE DE PROFIL SIDE VIEW

### VUE DE PROFIL SIDE VIEW

