## Yang Sui

Yang sui est le nom d'un miroir concave, également appelé jin shu, parce qu'il était fabriqué en bronze. Confucius, en décrivant la vie en Chine il y a trois mille ans avant notre ère, mentionne que chaque fils attachait un miroir ardent en bronze à sa ceinture pour allumer le feu familial à la fin d'une journée ensoleillée. Le yang sui, de huit centimètres de diamètre environ, était aussi courant à l'époque que les allumettes le sont are today.

## aujourd'hui.

Yang Sui is the name of a concave mirror, also called Jin Shu because it was made of bronze. nfucius, in his description of life in China three housand years ago, mentions that every son attached a bronze burning mirror to his belt to ight the family fire at the end of a sunny day. he Yang Sui, measuring about eight centimeters in diameter, was as common then as matches

Legend has it that Archimedes used burning

evidence is far from conclusive. Modern

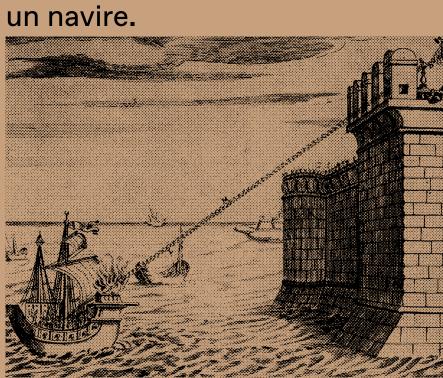
mirrors to set the Roman fleet on fire during

the siege of Syracuse in 213-212 BCE. Historical

experiments suggest that, under ideal conditions,

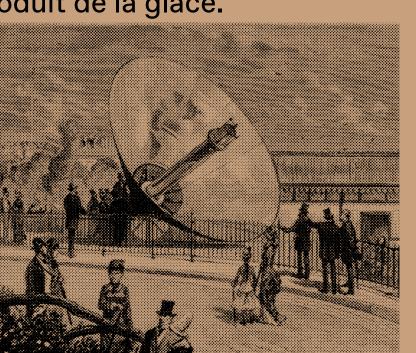
Selon la légende, Archimède aurait utilisé des miroirs ardents pour enflammer la flotte romaine lors du siège de Syracuse, en 213-212 avant notre ère. Les preuves historiques manquent et les principaux défenseurs de cette légende

sont peu convaincants. Des expériences modernes the wood of these ships could have started suggèrent en revanche qu'un miroir ardent pourrait produire une étincelle puis un feu sur



Archimedes

Augustin Mouchot Inventeur français pionnier dans le domaine de l'énergie solaire, il a notamment conçu un concentrateur solaire parabolique pour chauffer de l'eau et produire de la vapeur. Il a utilisé cette vapeur pour actionner une pompe, démontrant ainsi l'application mécanique de l'énergie solaire Un de ces concentrateurs solaires est présenté à l'Exposition universelle de 1878 à Paris : il produit de la glace.



## Augustin Mouchot

French inventor and pioneer in the field of solar energy, he notably designed a parabolic solar concentrator to heat water and produce steam. He used this steam to power a pump, thus onstrating the mechanical application of solar energy. One of his solar concentrators was presented at the 1878 World's Fair in Paris: It produced ice.

## Maria Telkes

Maria Telkes, inventrice hongroise et étatsunienne, pionnière de l'énergie solaire, plus tard connue sous le nom de « Reine du Soleil », a inventé un four solaire en 1959. Suffisammen sûr pour être utilisé par des enfants, le four était conçu pour les communautés rurales. Avec la même méthode, elle a également développé



## Maria Telkes

Maria Telkes, Hungarian and American inventor and solar energy pioneer, who later came to be known as the "Sun Queen," invented a solar oven in 1959. The oven was designed for rural less developed communities, to prepare any type of cuisine, and safe enough to be used by children. During the process of inventing this oven, she also developed a faster way for farmers to dry their crops.

## Carburants solaires

# Matériaux solaires

Le stockage des gaz (sous pression, sous Gas storage (under pressure, in liquid forme liquide ou absorbés par d'autres form, or adsorbed to other materials) is matériaux) est complexe et énergivore. not convenient and demands energy. Hydrogène normale des rayons du soleil. La lumière Hydrogen concentrée est capturée par un matériau État de réduction Reduction state La chaleur est utilisée pour conduire État d'oxydation parabolic dish that concentrates sunlight un processus thermochimique Lumière concentrée Lumière concentrée de reduction et d'oxydation cyclique: Concentrated ligh l'oxygène est libéré de l'oxyde de métal (réduction) puis repris de l'eau et Chaleur Oxyde de métal Heat Metal oxide Chaleur Métal
Heat O2 Metal du CO<sub>2</sub> injectés tandis que l'hydrogène Lumière concentrée et le carbone sortent du cycle  $\rightarrow$  Eau/Water+CO<sub>2</sub>  $\downarrow$  O<sub>2</sub> This heat is used to drive a cyclic Chaleur Oxyde de métal
Heat Metal oxide thermochemical reduction and oxidation reaction: oxygen is released from the metal oxide (reduction) and then taken out of injected water and CO<sub>2</sub> back into the metal while Production d'hydrogène et de monoxyde de carbone ou d'éthylène (ou d'autres Lumière concentrée produits à base de carbone) et d'oxygène concentrateur parabolique pour atteindre à partir d'eau et de CO<sub>2</sub>. Les électrons et les trous sont utilisés pour entraîner la réaction électrochimique, soutenue par capturée par un matériau semi-conducteur le catalyseur. monoxide or ethylene (or other C-based Semiconductor et trous, h+). La température du réacteur **◀◀** Eau/Water+O₂ by the catalyst. Séparateur Catalisateur 2 ►►► Eau/Water+CO<sub>2</sub> H<sub>2</sub>+CO+C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> ►►► Lumière concentrée de carbone, éthylène, (electrons, e<sup>-</sup>, and holes, h<sup>+</sup>). The reactor ou d'autres produits à base de carbone comme matière première pour des produits pétrochimiques ou agrochimiques Hydrogen, carbon monoxide, ethylene, or other C-based products as feedstock for the petro- or agrochemistry Eau + CO<sub>2</sub> Water + CO,

Thermochimie solaire

L'eau et le CO2 sont respectivement

séparés par un processus thermo-

chimique, alimenté par une chaleur

à haute température produite grâce

jusqu'à 2000 à 3000 fois l'intensité

absorbant (oxyde de métal) qui peut

Water and CO<sub>2</sub> are each split by a

thermochemical process, driven by high

temperature heat produced using a

up to 2,000 to 3,000 times the usual

Light is concentrated by a parabolic

absorbing metal oxide material, which

Photoélectrochimie concentrée

1000 fois l'intensité des rayons solaires

habituels. La lumière concentrée est

(comme un dispositif photovoltaïque)

en porteurs de charge (électrons, e⁻,

est maintenue en dessous de 100°C.

Light is concentrated by a parabolic

The concentrated light is captured

by a semiconducting material (like

a photovoltaic device) that converts

temperature is kept below 100°C.

the sunlight into charge carriers

concentrator to reach 1,000 times

qui convertit la lumière du soleil

Photoelectrochemistry

the intensity of usual sunrays.

La lumière est concentrée par un

concentrator and captured by an

atteindre 1500°C.

Solar Thermochemistry

intensity of the sun's rays.

is heated up to 1500°C.

Photoélectrochimie

et donc son coût.

L'eau et le dioxyde de carbone sont

respectivement séparés par des

électrons et des trous produits à partir

de la lumière solaire dans un matériau

semi-conducteur. La lumière solaire

ce processus. Concentrer la lumière

permet de réduire la taille du réacteur

peut être concentrée ou non pour

Water and CO2 are each split

by electrons and holes produced

the reactor can be smaller and more

by solar light in a semiconducting

à une parabole qui concentre la lumière

Processus chimique Chemical Process Combinaison de processus Engrais (à base de NH<sub>3</sub>) thermochimiques avec du N<sub>2</sub> potentiellement puisé Combination of thermochemical

Fibres synthétiques

Le CO₂ capté qui sert à la production

is released during combustion.

Diesel solaire, essence

Méthanol solaire CH<sub>3</sub>OH

Produit à partir du CO₂ capté

Solar-Methanol CH<sub>3</sub>OH

Produced from captured CO<sub>2</sub>

et d'hydrogène

and hydrogen

**Plastiques** 

And Solar-kerosene

solaire et kérosène solaire

Solar-diesel, Solar-gasoline

Certains processus thermochimiques

la synthèse de méthanol, convertissent

(appelé gaz de synthèse) en carburants

or methanol synthesis, convert the H<sub>2</sub>

Thermochemical processes, such

as the Fischer-Tropsch process

Processus thermochimique

par exemple Haber-Bosch

processes

Composants dérivés

de la biomasse

components

Biomass-derived

ou polymérisation

Thermochemical process

e.g. Haber-Bosch or polymerization

liquid fuel.

par exemple Fischer-Tropsch ou

le mélange d'hydrogène et de CO

est rejeté lors de sa combustion. The captured CO<sub>2</sub> used for production