

**LES REALISATIONS SOLAIRES THERMODYNAMIQUES  
EN FRANCE ET LA CONVERGENCE DU SOLAIRE ET  
DE LA BIOMASSE**



**Marc BENMARRAZE  
Université Sauvons Le Climat  
Autrans – 10/10/2009**

## SOLAR EUROMED – L'énergie du soleil en puissance



Nous n'héritons pas la terre de nos ancêtres,  
Nous l'empruntons à nos enfants...

Ancien proverbe amérindien

En 6h ....

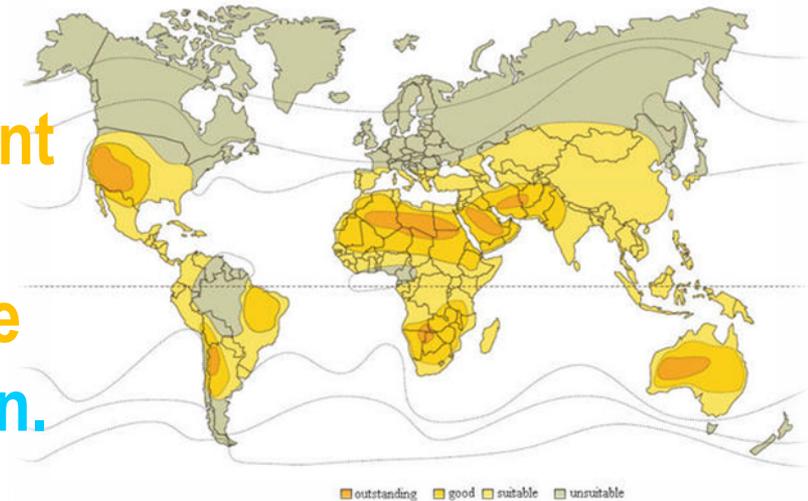
les déserts du monde reçoivent

autant d'énergie que le monde

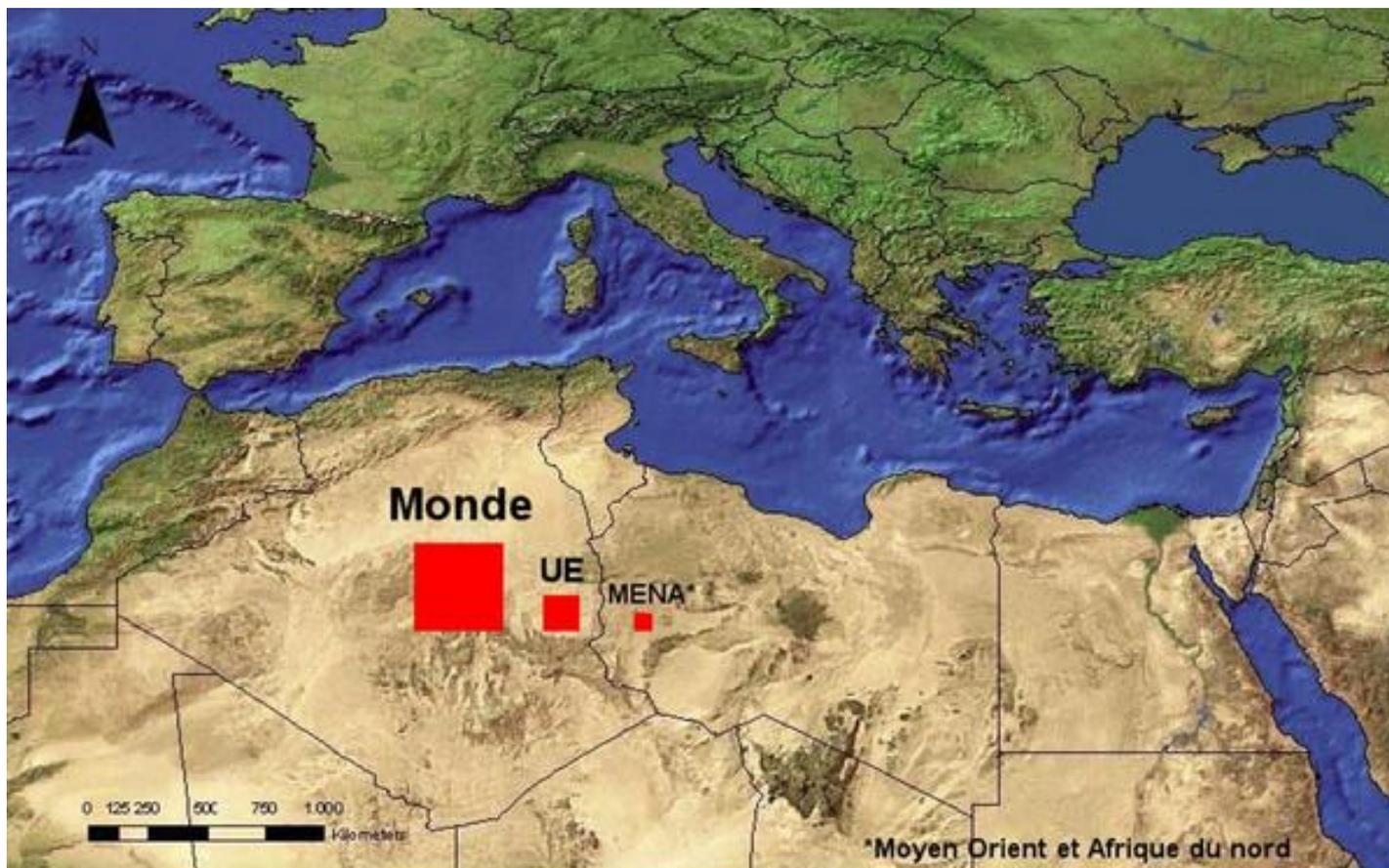
en consomme en .... 1 an.

Potential for CSP around the world

Source: Solar Millenium AG

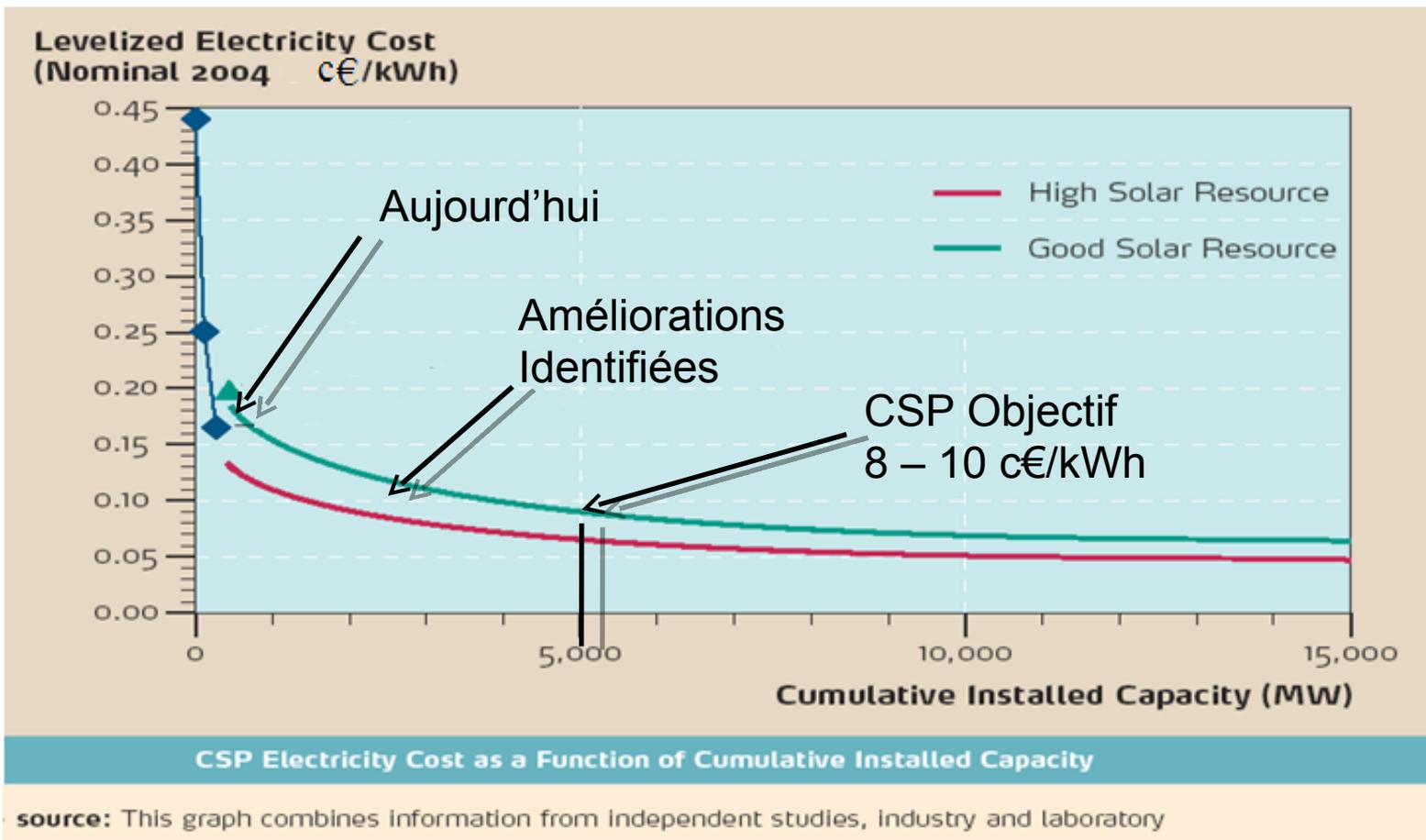


# SOLAIRE CONCENTRE: UNE TECHNOLOGIE PERMETTANT DE GRANDES CAPACITÉS .....



Cette carte illustre la surface de centrale thermosolaire nécessaire pour répondre à la totalité de la demande électrique mondiale (Monde), de l'Europe (UE) et de l'Afrique du nord + Moyen Orient (MENA) - Source : DLR (équivalent allemand du CNES en France)

# SOLAIRE CONCENTRE: .....À DES COÛTS COMPÉTITIFS À TERME

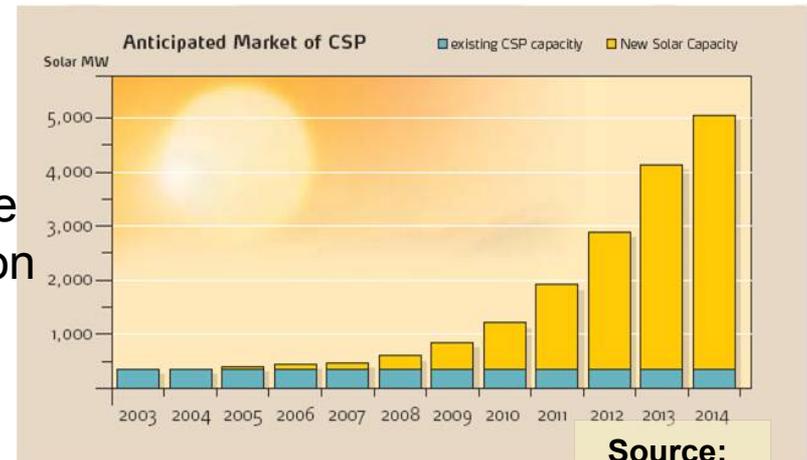


# UN MARCHÉ PORTEUR D'AVENIR ... À DES COÛTS COMPÉTITIFS À TERME

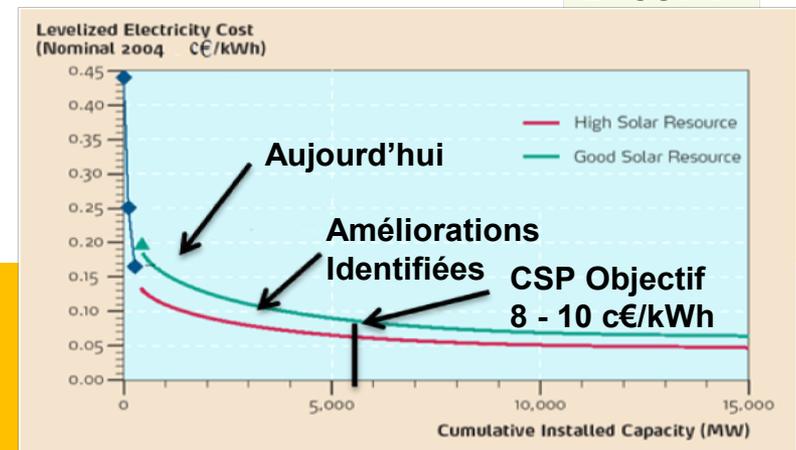
- **Un potentiel technique** avec une industrie mondiale en effervescence
- **Un marché porteur** avec un nombre de projets en constante augmentation

**Selon l'AIE : 700GW en 2050**

- **Un potentiel industriel** de fabrication d'équipements
- **Un potentiel d'Innovations** et de réduction des coûts
  - **Effet d'échelle**
  - **Améliorations**



Source:  
ECOSTAR



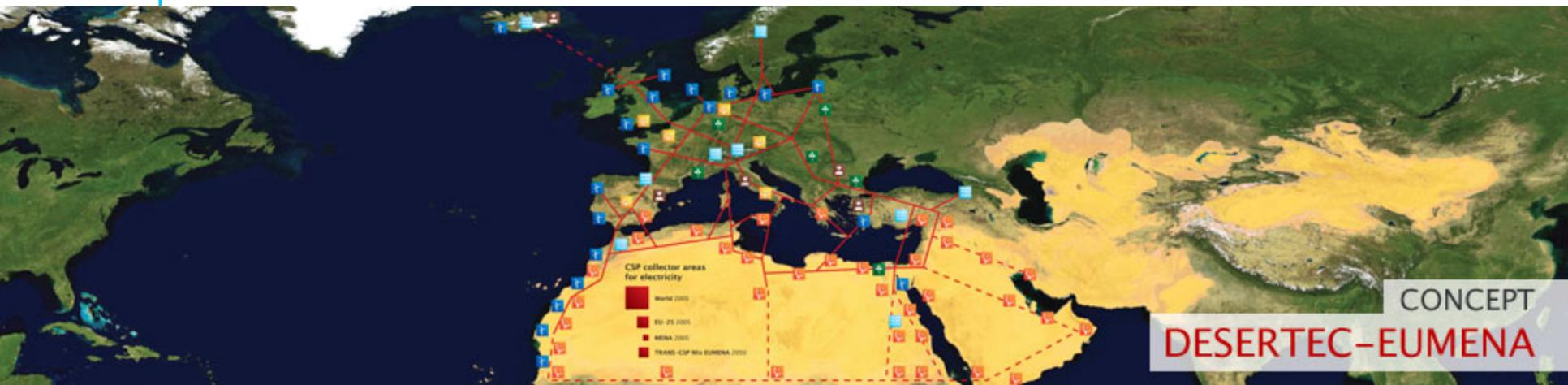
**Pour 10 % de part du marché mondial**

- Création de 140 000 emplois
- Et autant dans les pays d'installation

**L'industrie du CSP est un moteur de croissance potentiel fantastique !**

## ATOUTS DU SOLAIRE THERMODYNAMIQUE À CONCENTRATION (OU CSP)

- Matière première gratuite
- Renouvelable (tant qu'il y aura un soleil ... Soit 5000000 années)
- Abondante (un champ solaire de 200 km de côté ...)
- N'émet pas de gaz à effet de serre ni d'autres polluants
- Multiples entrées (hybridation) ...
- ... et de multiples sorties (cogénération)



# LES AVANTAGES DU CSP

- La possibilité de puissance
- La continuité grâce
  - au stockage
  - aux hybridations

## Energies Renouvelables

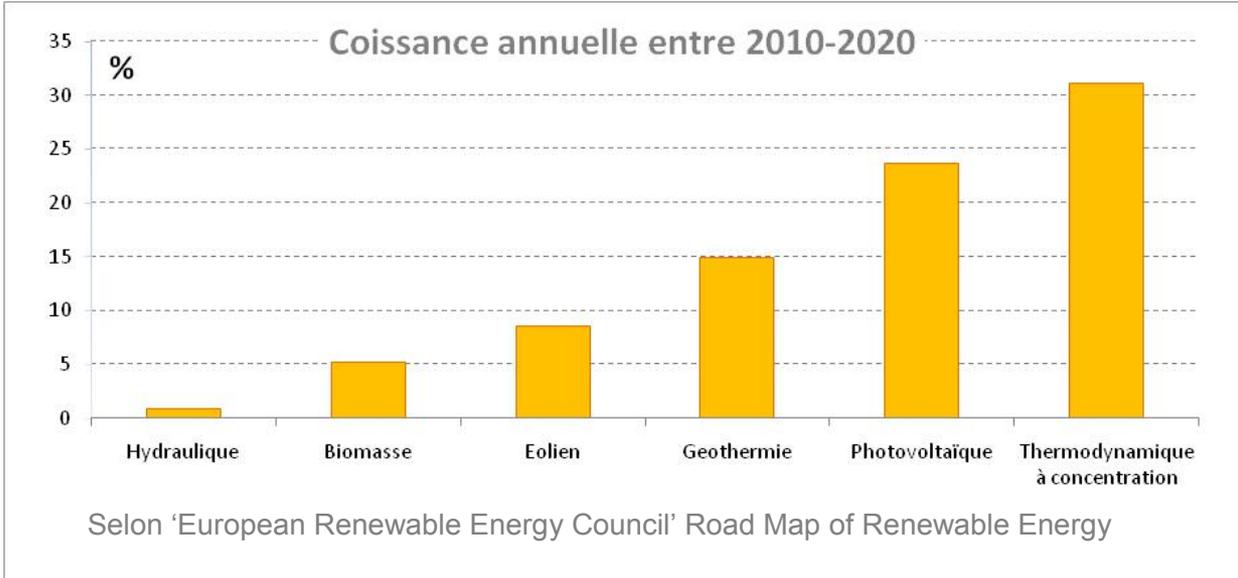
Hydraulique

Eolien

Biomasse

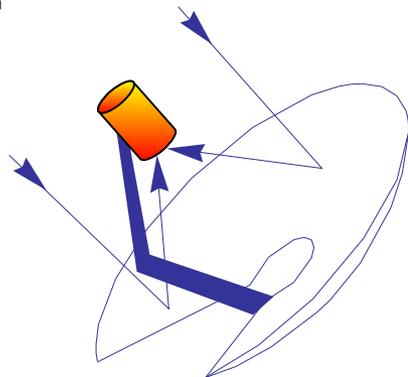
Photovoltaïque

Thermodynamique à concentration

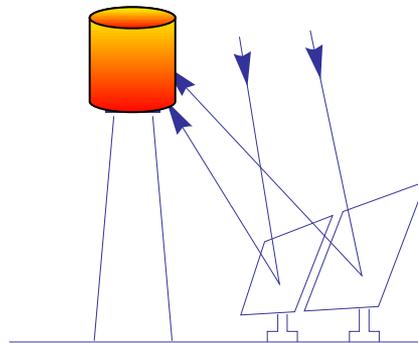


# TECHNOLOGIES DU SOLAIRE A CONCENTRATION

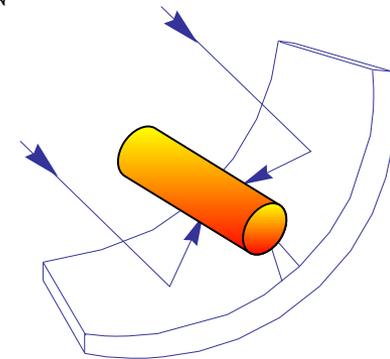
Systèmes Paraboles Stirling	Technologie à Tour	Technologie Cylindroparabolique
<p>Le bloc générateur d'électricité se trouve au point focal de la parabole, la production électrique est immédiate.</p>	<p>Les rayons du soleil sont renvoyés sur la tour grâce aux miroirs, et chauffent un fluide circulant dans la tour. Le fluide transmet ensuite sa chaleur à de l'air ou de l'eau, qui font tourner la turbine génératrice d'électricité.</p>	<p>Des miroirs de forme cylindro-parabolique concentrent la lumière le long d'une droite sur laquelle est placé un tube récepteur/absorbeur où circule un fluide caloporteur. Comme pour la tour, la chaleur est transmise à de l'eau qui vient faire tourner une turbine génératrice d'électricité.</p>



Utilisation immédiate



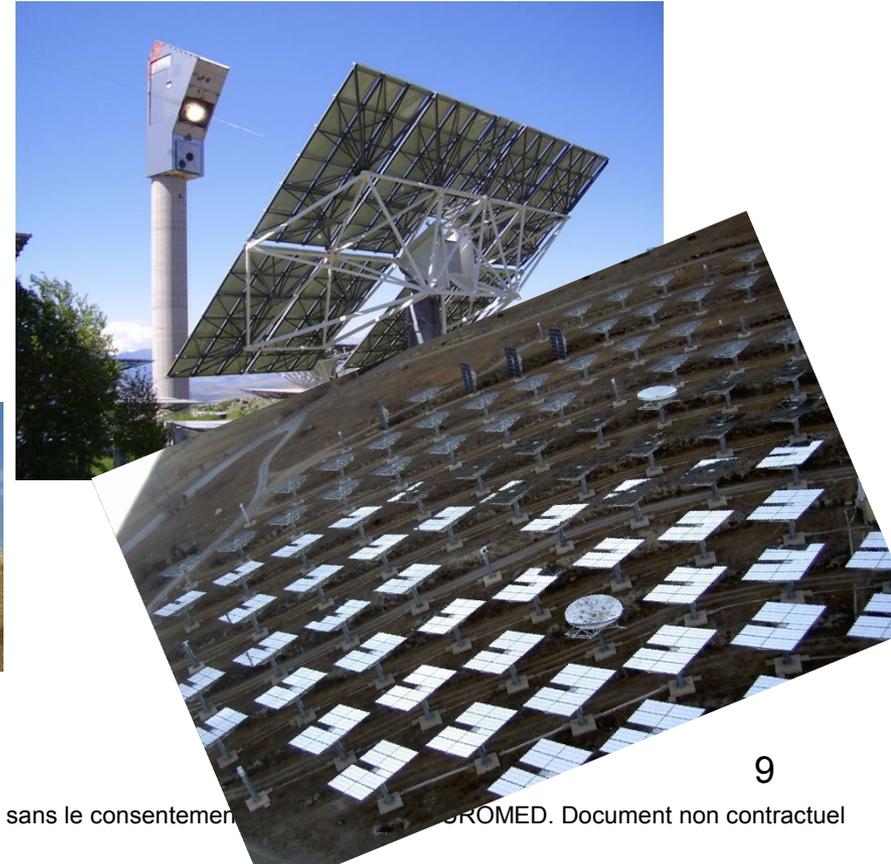
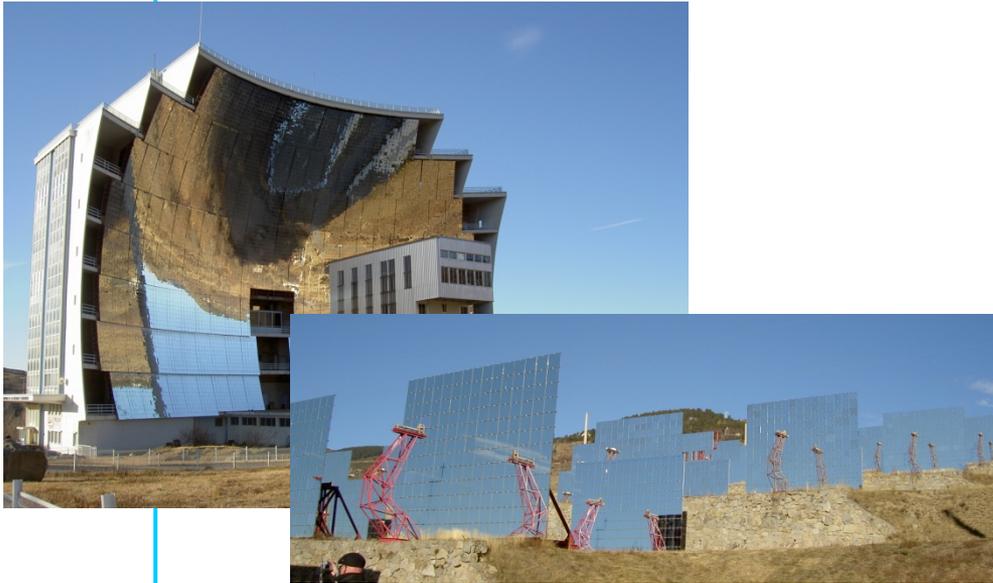
Possibilité de stockage



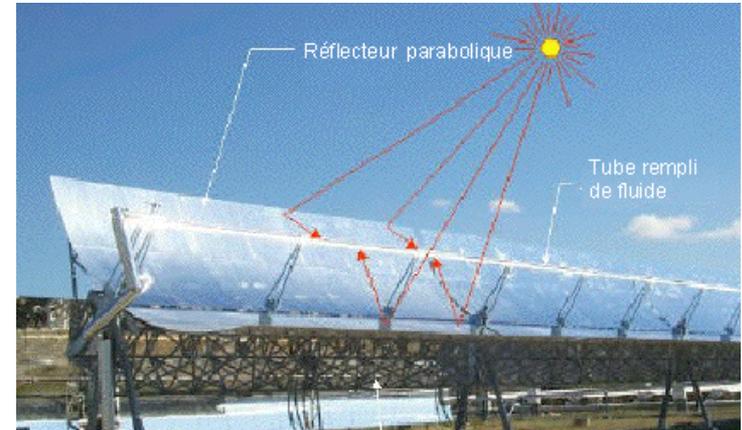
Possibilité de stockage

# LES RÉALISATIONS FRANÇAISES

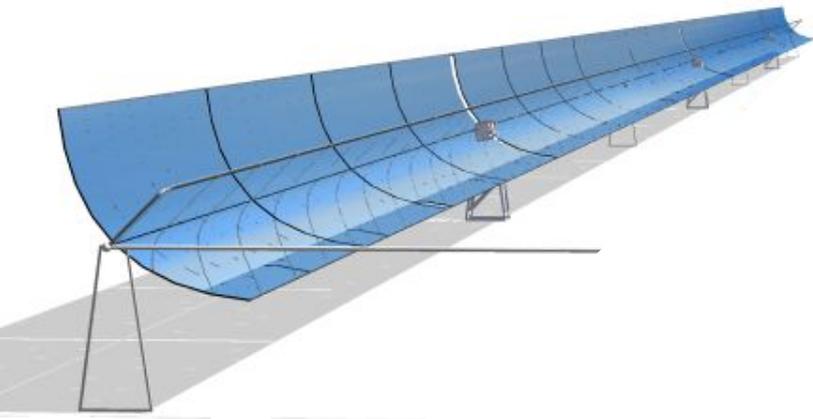
- Four de Mont-Louis
- Four d'Odeïllo
- Centrale Thémis



# SYSTEME MATURE : LE CYLINDROPARABOLIQUE

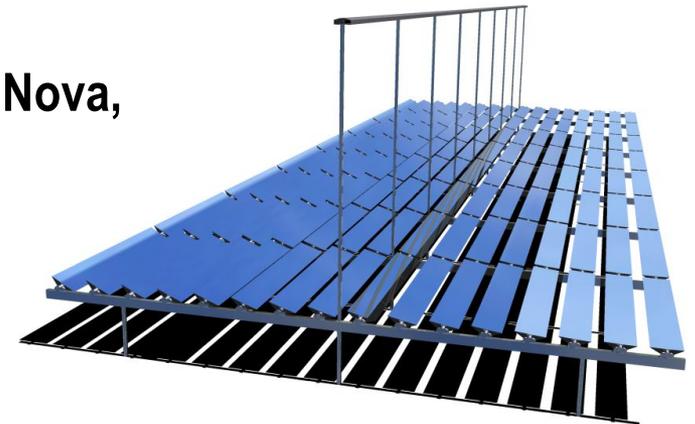


## BARRIERES REGLEMENTAIRES



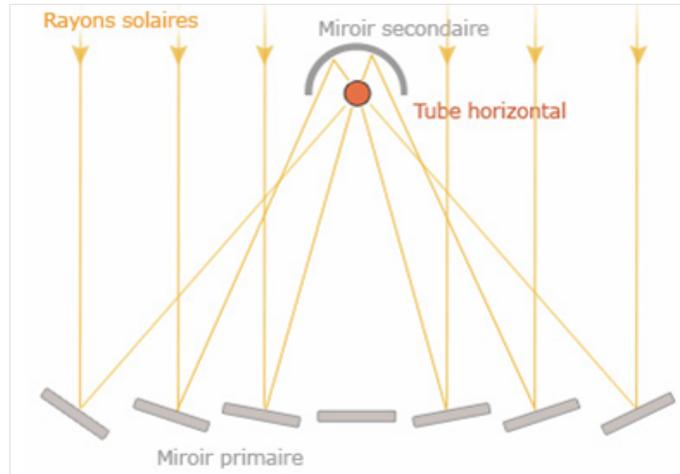
- La technologie **Cylindroparabolique classique** est la plus mature, cependant, en France, les produits utilisés conduisent à une **classification Seveso**,
  - induisant des craintes pour les habitants
  - Incompatible avec l'idée d'électricité propre et de développement durable

- C'est pourquoi, pour le programme Alba Nova, **Solar Euromed** à choisi
  - La technologie des miroirs de Fresnel
  - Avec injection directe de vapeur



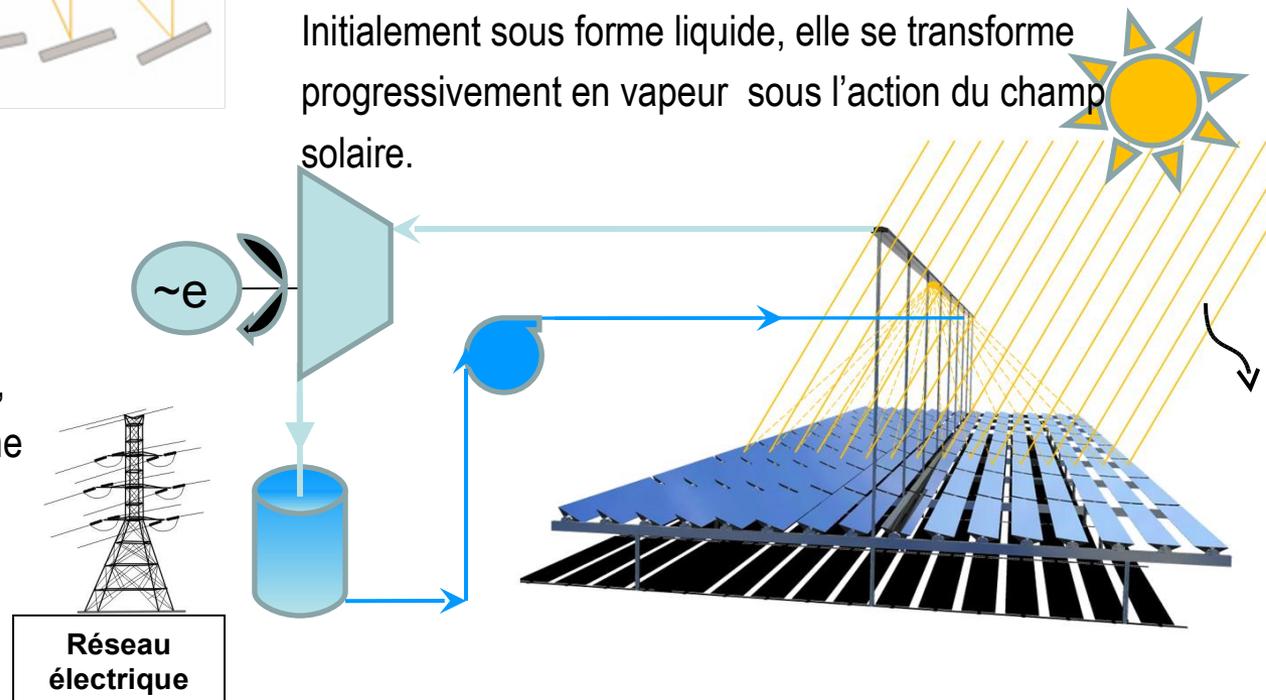
**Des miroirs et de l'eau : Aucun risque de pollution, même accidentelle**

# Technologie Fresnel et Génération directe de vapeur

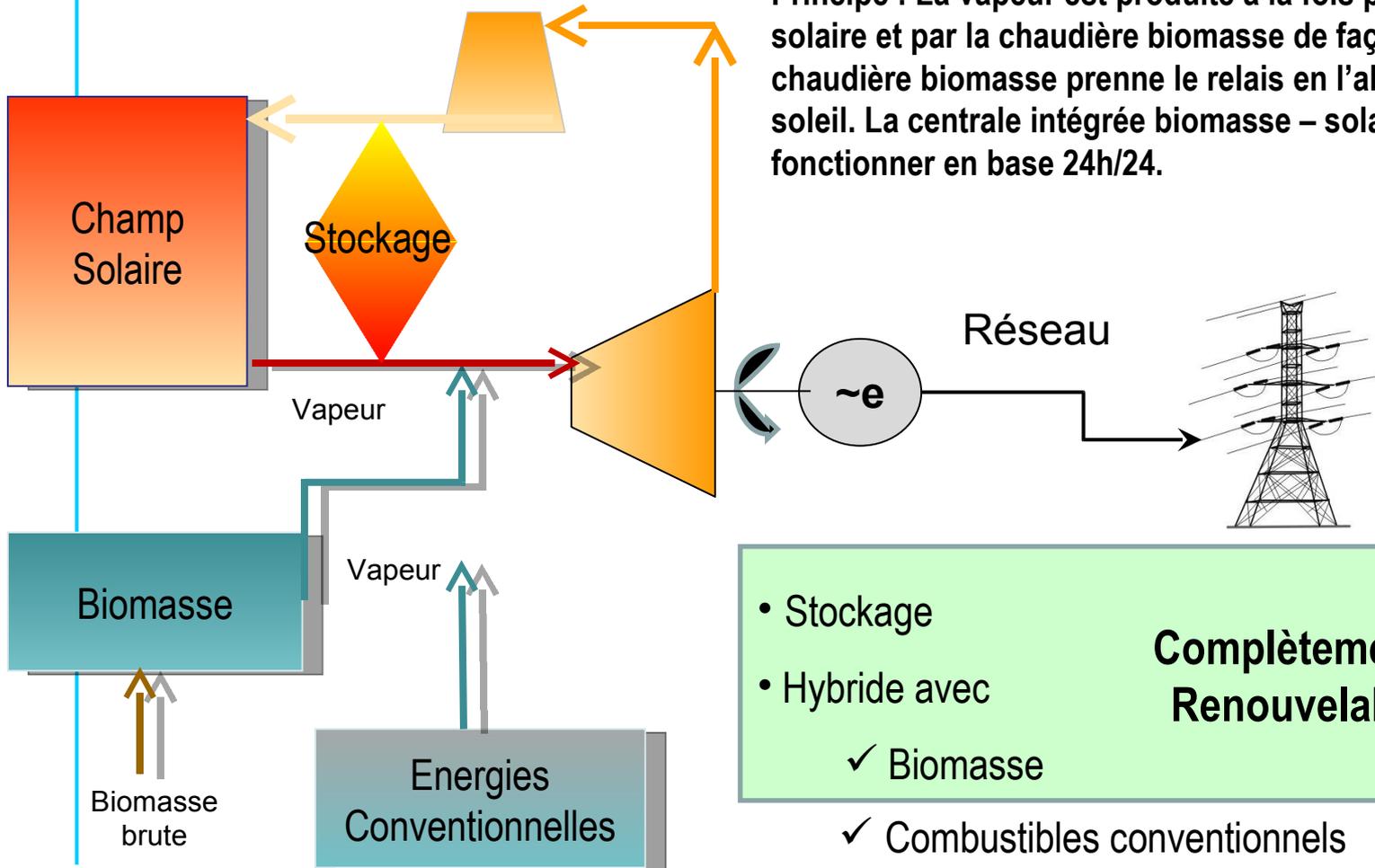


- Des modules d'une quinzaine de miroirs plans étroits sont positionnés cote à cote. Chaque miroir d'un même module focalise sur le même tube absorbeur. Grâce au système de tracking, l'inclinaison est synchronisée avec la position du soleil.
- L'eau circule en circuit fermé dans le réseau. Initialement sous forme liquide, elle se transforme progressivement en vapeur sous l'action du champ solaire.

Portée ainsi à haute température / haute pression, la vapeur fait tourner la turbine avant d'être refroidie par les condenseurs et repartir dans le circuit.



# LA FORCE DU CSP : LA PRODUCTION CONTINUE



Principe : La vapeur est produite à la fois par le champ solaire et par la chaudière biomasse de façon à ce que la chaudière biomasse prenne le relais en l'absence de soleil. La centrale intégrée biomasse – solaire peut ainsi fonctionner en base 24h/24.

- Stockage
- Hybride avec

**Complètement  
Renouvelable**

- ✓ Biomasse
- ✓ Combustibles conventionnels

## LA PROBLÉMATIQUE CORSE

- Des besoins en augmentation de + 35 % d'ici 2015
- Pas de connexion avec le réseau français
- Le potentiel hydraulique déjà exploité
- Pas de ressources fossiles disponibles sur l'île
- Avec un ensoleillement direct de 1700 kWh/an, la Corse est l'un des meilleurs site pour l'implantation d'une centrale solaire thermodynamique à concentration
- Et une production importante de biomasse brute, aujourd'hui non exploitée illustrée par sa grande sensibilité aux feu de forêt



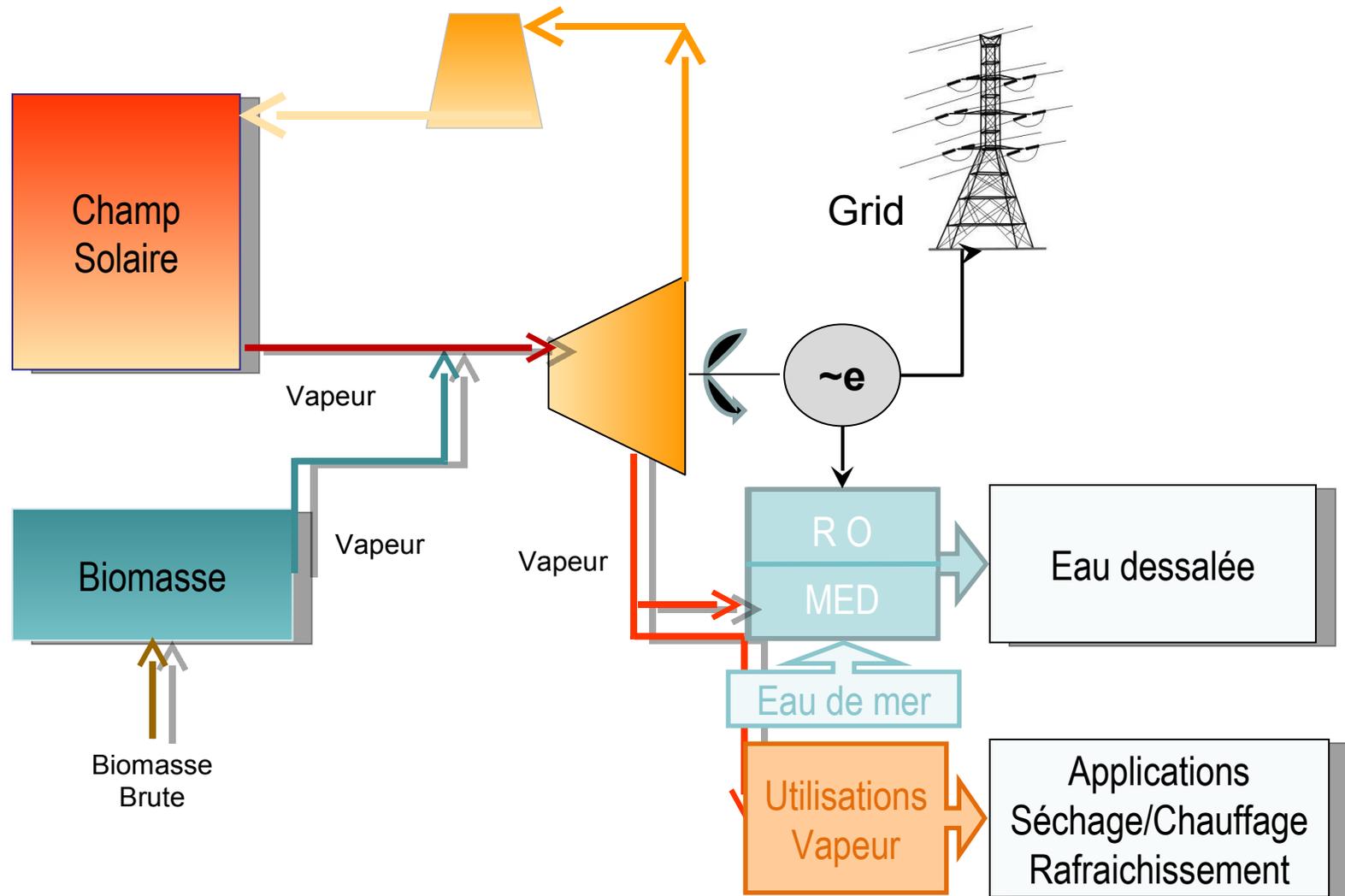
**De l'ensemble de ces constats, produire en continu avec deux ressources renouvelables locales :**

→ **Soleil**

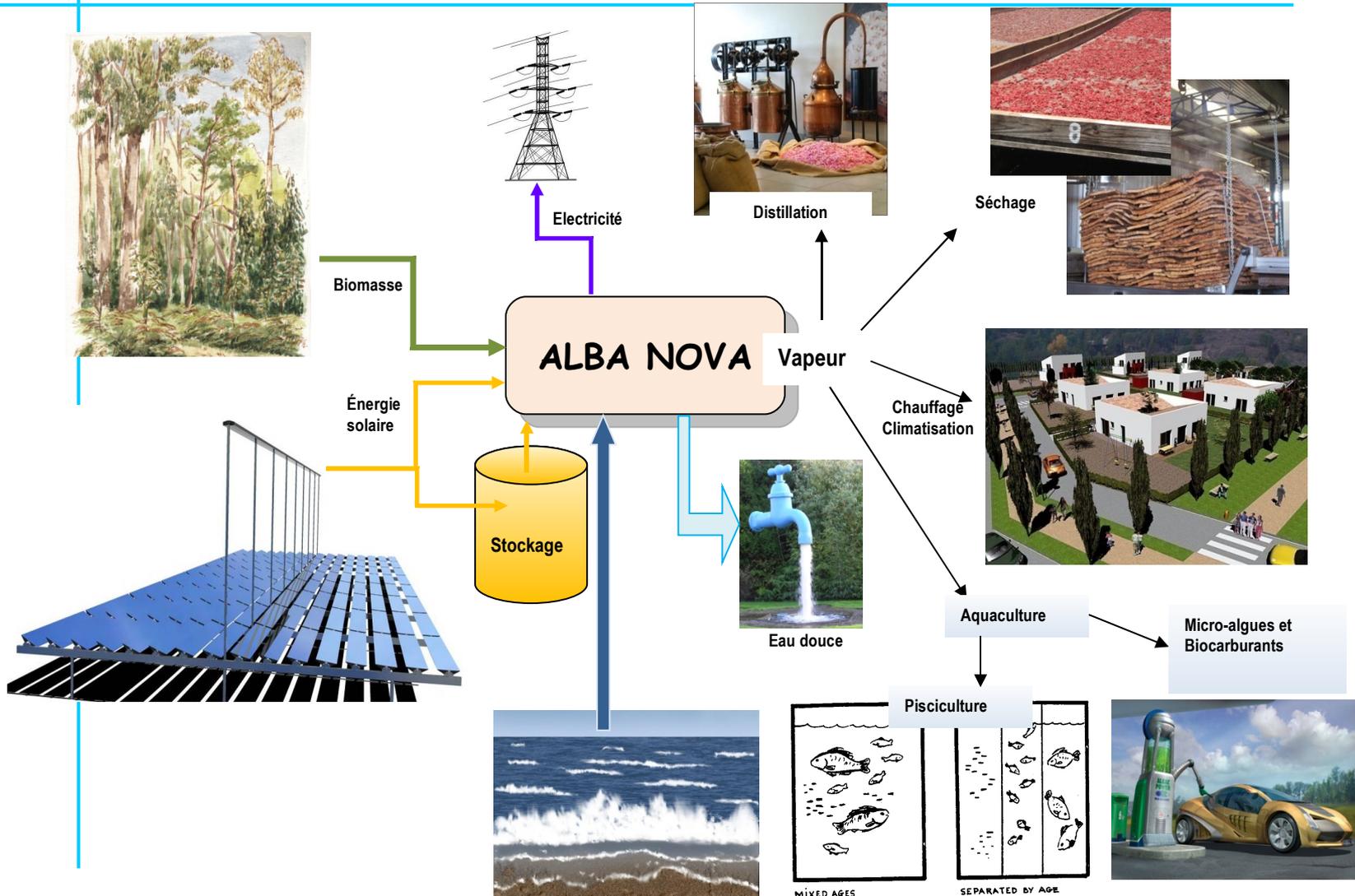
→ **Biomasse**

**Devient évident ...**

# PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ, DE VAPEUR, D'EAU DOUCE



# ET DE MULTIPLES APPLICATION DÉRIVÉES ...



Merci pour votre attention

CONTACT :

SOLAR EUROMED SAS  
66 Av du Général de Gaulle - 21  
110 GENLIS France  
[www.solareuromed.com](http://www.solareuromed.com)  
Tel: +33.380.380.000- Fax:  
+33.380.380.001

