

# Les éoliennes



Synthèse du travail des élèves de 4<sup>ème</sup>

Année 2013

Collège du Chinchon

# Sommaire

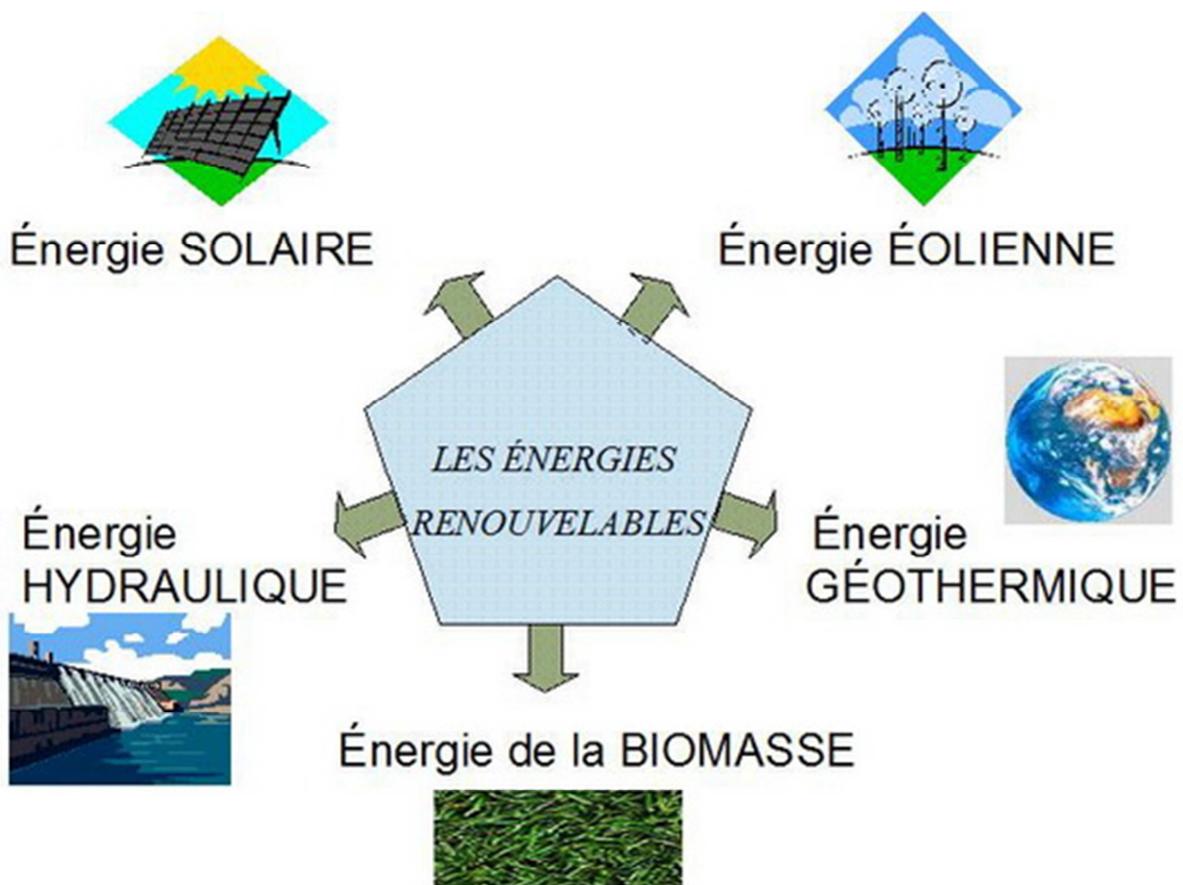
- I. Introduction
- II. Développement
  - 1) Principe de fonctionnement & définition
  - 2) Les différentes éoliennes
  - 3) La production d'électricité
  - 4) Les parcs éoliens ou fermes éoliennes
  - 5) Les avantages de l'éolienne
  - 6) Les inconvénients de l'éolienne
  - 7) L'évolution possible
- III. Conclusion
- IV. Index Webographique



# I. Introduction

Depuis plusieurs années les scientifiques travaillent sur les énergies renouvelables, parce que les énergies fossiles, tel le pétrole et le charbon commencent non seulement à diminuer mais aussi c'est que cela pollue la planète, donc il faut trouver une solution alternative.

Comme énergies renouvelables il y a principalement : le solaire, la géothermie (utilisation de la chaleur de la Terre), et l'hydrolienne (utilisation des courants marins) et bien d'autres encore, ce sont des ressources utilisables à long termes et qui ne polluent pas l'environnement.



Ces énergies qui permettront de laisser aux futures générations une Terre où elles pourront vivre comme nous vivons maintenant, voir même mieux.

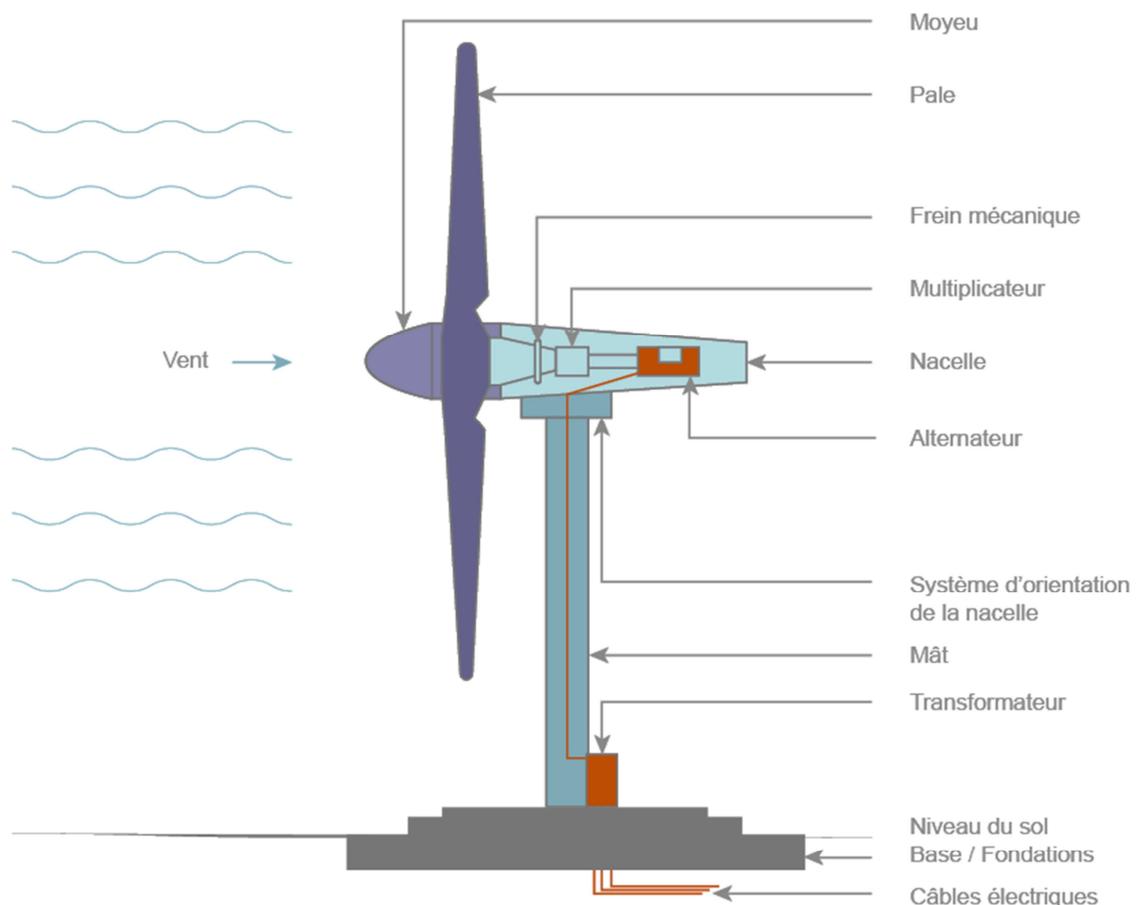
## II. Développement

### • 1) Principe de fonctionnement & définition

L'éolienne fonctionne comme son nom l'indique au vent, puisqu' Éole est le dieu des vents dans la mythologie grecque.

Elle est principalement composée de pales, d'un multiplicateur permet d'augmenter la vitesse d'augmentation des pales, d'un alternateur qui produit de l'électricité grâce au mouvement des pales (comme une dynamo), d'une nacelle qui peut pivoter pour s'orienter dans la bonne direction pour recevoir le maximum de vent et d'un mat pour tenir tout cela.

Lorsque le vent souffle sur les pales de l'éolienne, ce qui les fait tourner et cela entraine l'alternateur qui produit de l'électricité. En fait l'énergie mécanique du mouvement des pales et alors transformé en électricité par la dynamo. Leurs tailles varient entre 80 et 150 m de hauteur.



## • 2) Les différentes éoliennes

Il y a différentes éoliennes :

- L'éolienne moderne classique à 3 pales ;
- L'éolienne moderne classique à 2 pales ;
- L'éolienne monopale ;
- L'éolienne de pompage ;
- L'éolienne de Darrieus ;



Eolienne de pompage



Eolienne de Darrieus

L'éolienne de pompage est souvent utilisée dans les régions, où la saison des pluies ne dure qu'un temps, et où la terre est souvent trop sèche pour être cultivée. On installe alors de petites éoliennes, qui pompent l'eau souvent présente dans le sous-sol.

Il y a aussi des éoliennes offshore qui se situent en mer elles sont plus productive, car si on les place à des endroits stratégiques le vent, y est plus puissant que sur terre.

Les éoliennes produisant de l'électricité sont appelées aérogénérateurs. Elles produisent de l'électricité lorsque le vent dépasse 10 km/h.

### • 3) La production d'électricité

La consommation électrique moyenne d'un habitant varie de 1600 kWh à 2800 kWh.

Une éolienne de 1MWh de puissance produira par exemple en Bretagne en moyenne 2 millions de kWh par an, ce qui correspond à une consommation électrique moyenne (2000 kWh) d'environ 1000 personnes.

Comparaison :

-Une éolienne : 1 MW.

-Usine marémotrice de la Rance : 240 MW.

-Un réacteur nucléaire : 900 à 1.450 MW.

Depuis une dizaine d'années, selon les statistiques de Windpower, la production d'électricité éolienne mondiale double approximativement tous les trois ans.

Année	Capacité (MW)	Croissance (MW)	Croissance (%)
1995	4 800	-	-
1996	6 100	1 300	27.1
1997	7 482	1 382	22.7
1998	9 670	2 188	29.3
1999	13 699	4 029	64.3
2000	18 040	4 341	31.7
2001	24 318	6 279	34.9
2002	31 184	6 866	28.3
2003	39 333	8 150	26.2
2004	47 662	8 330	21.2
2005	59 063	11 401	24
2006	74 175	15 112	25.6
2007	93 959	19 784	26.7
2008	121 247	27 289	29.1
2009	157 910	36 664	30.3
2010	194 559	36 649	23.3
2011	237 029	42 471	21.9
2012	282 373	45 344	19.2

Évolution de la capacité mondiale de production d'énergie éolienne

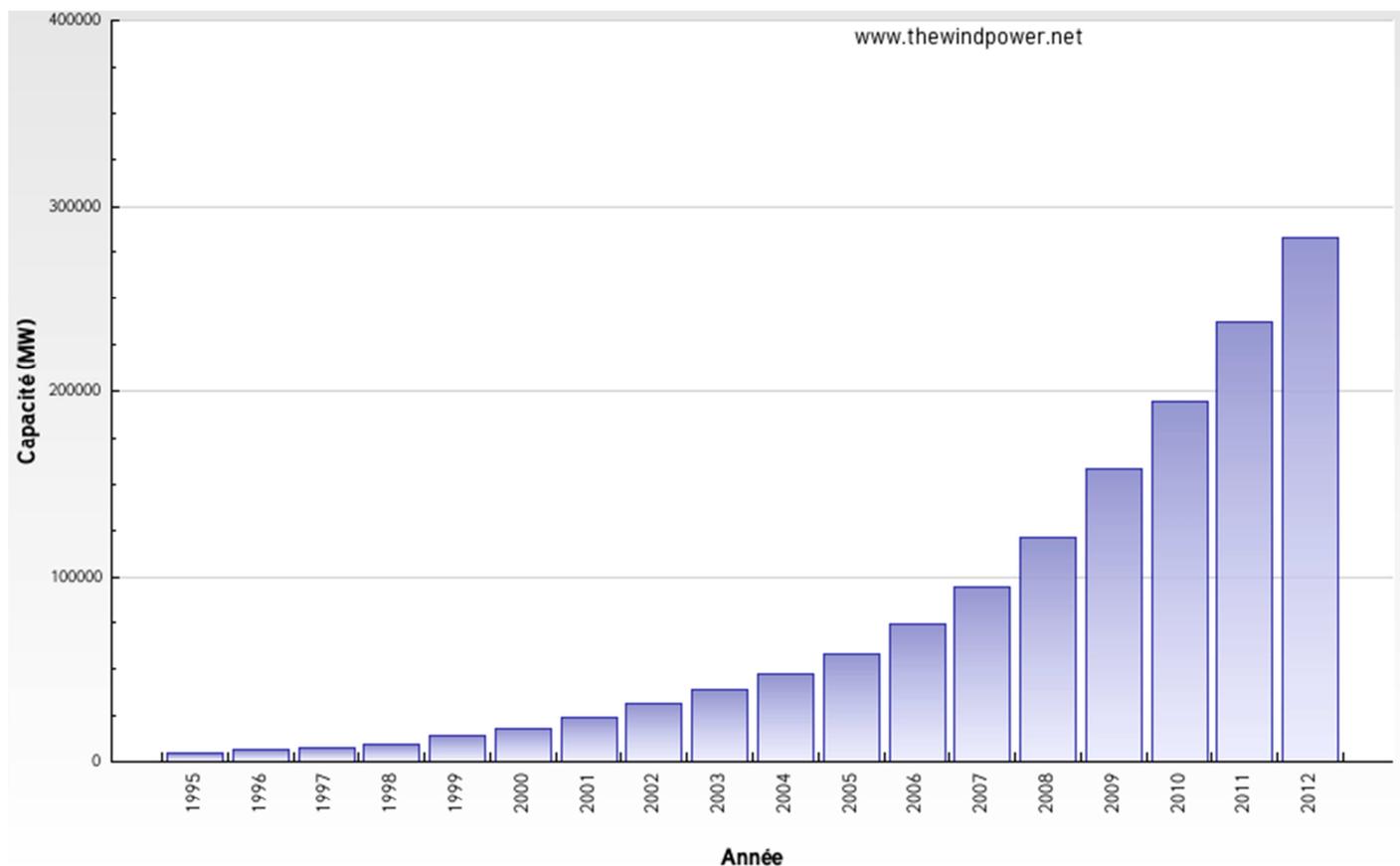
La production d'électricité éolienne était de 11,0 millions de MW et 2,5% de la consommation électrique France en 2011.

Une éolienne de 1 Méga Watt (MW) satisfait à la consommation électrique annuelle de 1 000 personnes environ.

Moins de 6 mois de fonctionnement sont nécessaires pour compenser l'énergie produite pour construire, transporter et installer une éolienne.

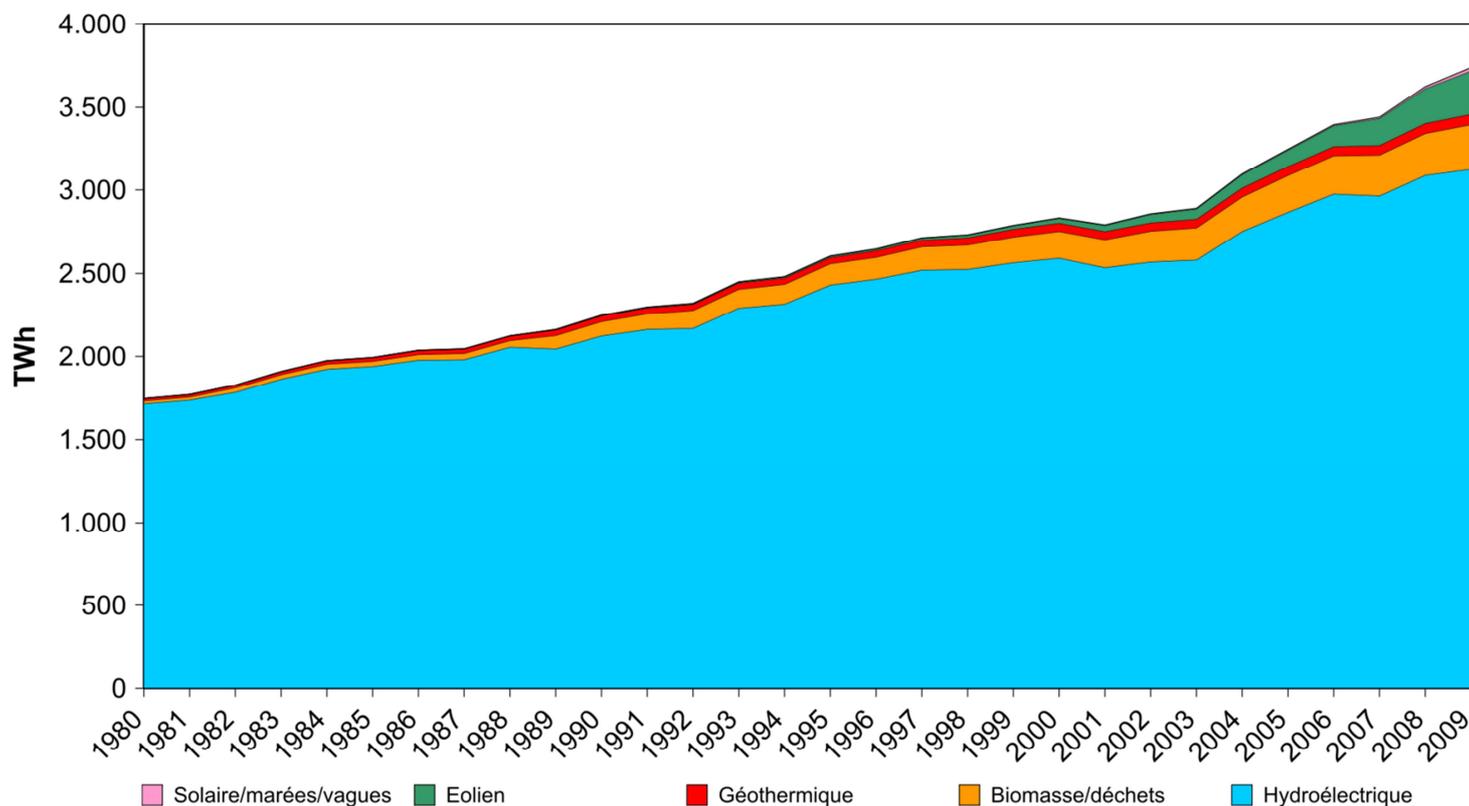
Le coût moyen d'investissement d'un parc est d'environ 1,5 millions d'euros par MW.

## Évolution de la capacité mondiale de production d'énergie éolienne :

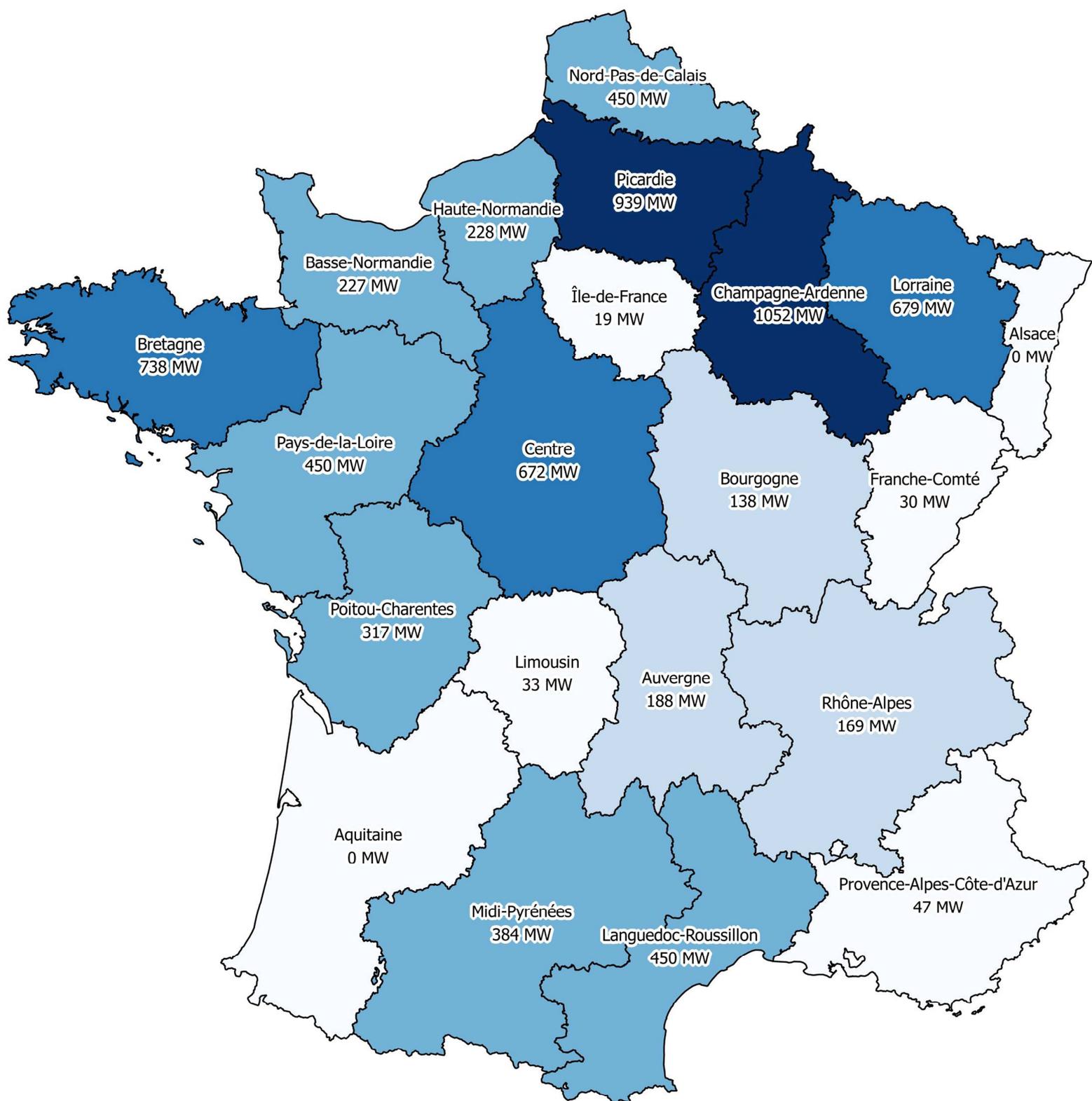


## Et par rapport aux autres énergies renouvelables :

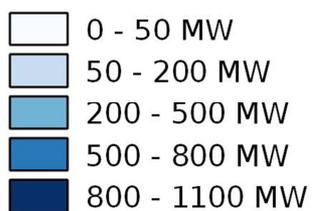
### Production annuelle nette d'électricité par des énergies renouvelables dans le monde



# Puissance éolienne raccordée au 1er janvier 2013



Puissance raccordée



- 4) Les parcs éoliens ou fermes éoliennes

Un parc éolien, ou une ferme éolienne, est un site regroupant plusieurs éoliennes produisant de l'électricité. Il se trouve dans un lieu où le vent est fort et/ou régulier.



*Ferme éolienne de Roscoe (USA)*

La Ferme éolienne de Roscoe située au Texas, est la plus grande au monde avec 629 éoliennes, d'une puissance de 781,5 MW. Ce projet a coûté plus de 1 milliard de dollars et fournit assez de puissance pour 250 000 habitations moyenne au Texas.

L'éolien offshore, éolien marin ou maritime désigne l'installation de fermes éoliennes en mer (à des profondeurs allant jusqu'à 25 ou 30 m et dans des zones situées en moyenne à 10 km des côtes) et raccordé au réseau terrestre par un câble sous-marin.

*Parc éolien en mer  
de Fécamp (France)*



## • 5) Les avantages de l'éolienne

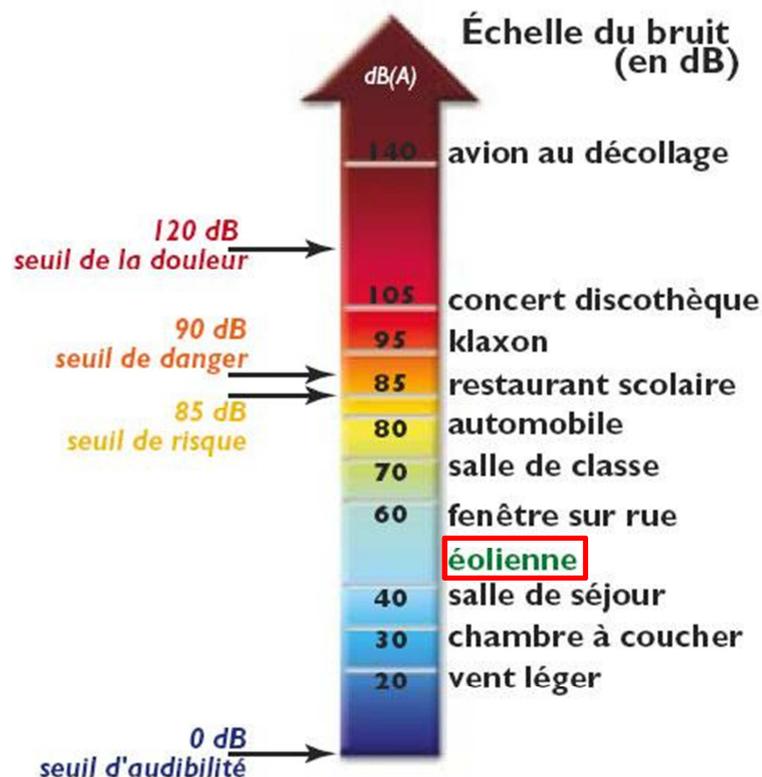
- L'énergie éolienne est une énergie renouvelable ;
- les éoliennes ne nécessitent aucun carburant ;
- les éoliennes ne créent pas de déchets toxiques ou radioactif ;
- les éoliennes produisent de l'électricité sans dégrader l'environnement (sans dégrader la qualité de l'air, sans polluer les eaux (pas de rejet dans le milieu aquatique, pas de pollution thermique), sans polluer les sols (ni suies, ni cendres) ;
- les éoliennes n'utilisent que 2 % du sol, donc la surface restante est disponible pour l'exploitation agricole, l'élevage et d'autres utilisations.
- La production éolienne d'électricité suit notre consommation d'énergie: le vent souffle plus souvent en hiver, cette saison étant celle où la demande d'électricité est la plus forte.
- En 2010, les éoliennes installées en France permettent d'éviter l'émission de plus de 2 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>.



Éoliennes en Camarque

## • 6) Les inconvénients de l'éolienne

- L'énergie éolienne est une énergie irrégulière et très insuffisante pour le moment. Et s'il n'y pas de vent on fait comment ?
- L'éolienne a des effets sur le paysage (au niveau de l'esthétique) ;
- l'énergie éolienne est dépendante du milieu où elle est implantée, de la météo et de l'environnement ;
- l'éolienne produit du bruit (à 500 mètres de distance, le volume sonore d'une éolienne est d'environ 35 décibels, soit l'équivalent d'une conversation chuchotée) ;
- l'entretien d'une éolienne est très coûteux, surtout si elle est en pleine mer ;
- Les éoliennes peuvent nuire à la migration des oiseaux en étant un obstacle mortel. En effet, les pales en rotation sont difficilement visibles la nuit ou par mauvais temps. Les oiseaux peuvent alors entrer en collision avec celles-ci ;
- Les éoliennes produisent des interférences électromagnétiques.



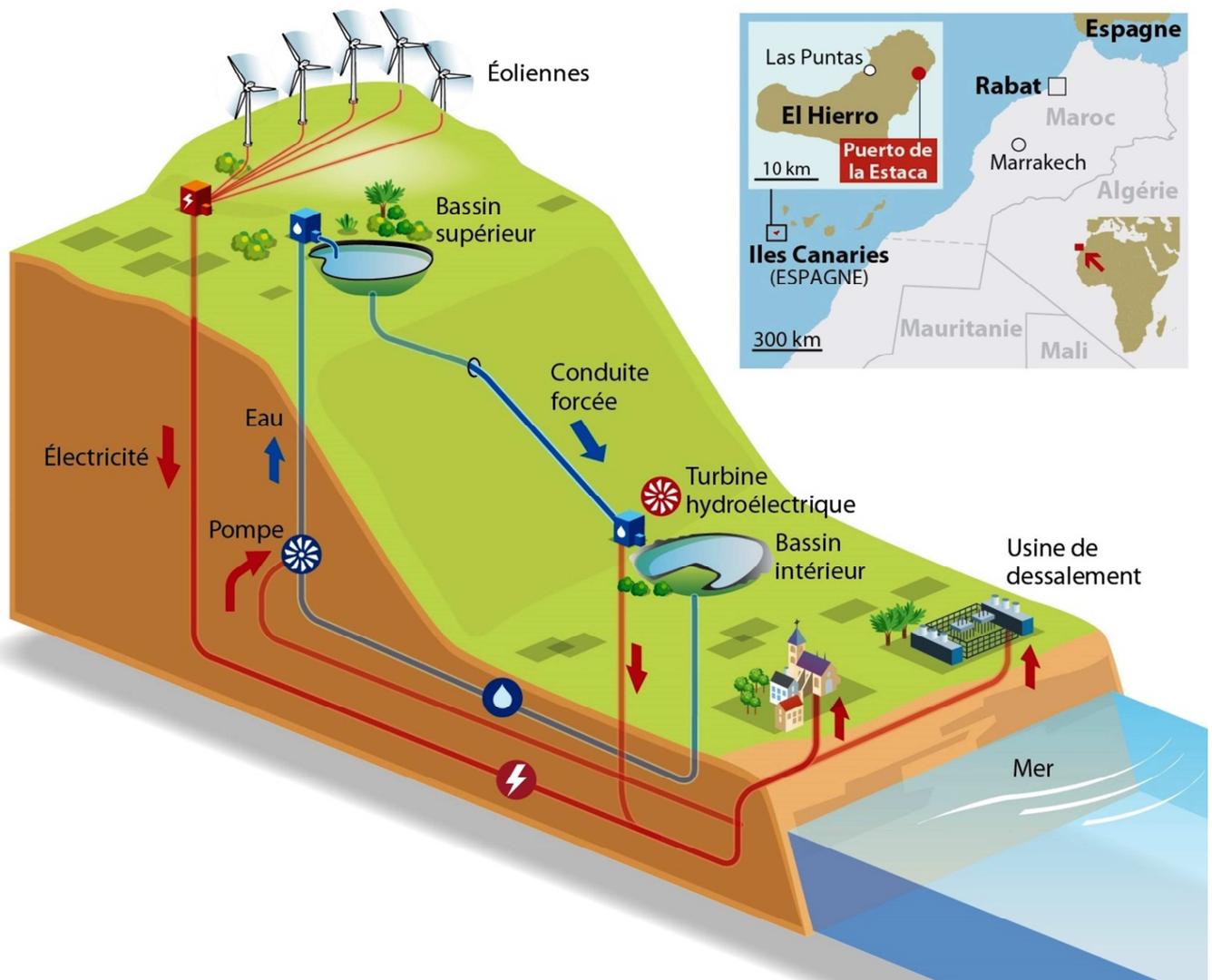
## • 7) L'évolution possible des éoliennes

Comme la nuit il n'y a pas besoin de beaucoup d'électricité, quand une éolienne tourne, elle perd de l'électricité pour rien. Donc on va stocker cette électricité.

On peut aussi faire que l'éolienne pompe de l'eau continuellement, et que lorsque l'on a besoin d'électricité on fasse descendre toute l'eau qu'elle a pompé vers une turbine qui produira de l'électricité avec l'eau qui coule, et après cette eau retournera là où elle était au début.

Comme sur cette île des Îles Canaries : El Hierro. Sur l'île El Hierro, la centrale hydro-éolienne permettra de fournir 85 % des besoins énergétiques de l'île. Les cinq éoliennes de 64 m fournissent une puissance totale de 11,5 MW. Le surplus d'énergie est utilisé pour une usine de dessalement mais aussi pour actionner une pompe qui monte l'eau du bassin inférieur vers le lac supérieur. Durant les périodes sans vent, on laisse l'eau s'écouler vers le bas et des turbines produisent de l'électricité.

### Cinq éoliennes et une centrale hydro-éolienne



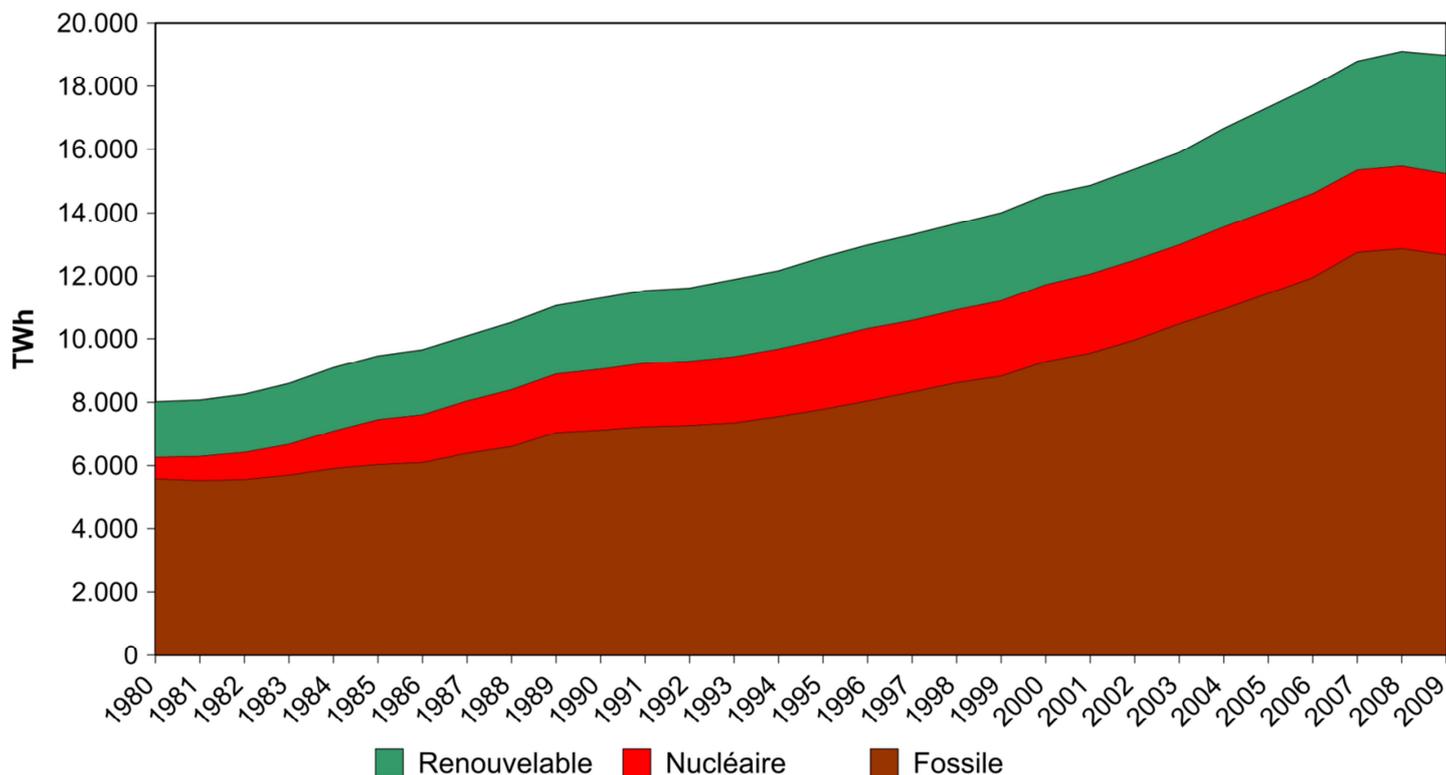
### III. Conclusion

L'énergie éolienne ne peut pas produire suffisamment d'électricité pour couvrir toute la consommation électrique d'un pays : dans le cas de la France, on arrive à une proportion maximale d'environ 15%.

Cependant, des solutions existent : l'éolienne offshore permet de limiter ces problèmes, ces nombreuses contraintes comme la pollution sonore qui ne se ressent plus ou encore la dégradation du paysage limitée.

L'énergie éolienne n'est pas assez suffisante pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et limiter l'énergie nucléaire, mais avec les autres énergies renouvelables elle contribue à améliorer la production d'énergie propre.

#### Production annuelle nette d'électricité dans le monde



## IV. Bibliographie & Index Webographique

- <http://sboisse.free.fr/planete/energies-renouvelables/index.php>
- [http://2mconnaissances.free.fr/accueil\\_renouvelables.php](http://2mconnaissances.free.fr/accueil_renouvelables.php)
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89olienne>
- <http://www.geolis.eu/energie-eolienne2.html>
- <http://www.connaissancedesenergies.org/quels-sont-les-constituants-d-une-eolienne-130125>
- <http://www.portail-eolien.com/dossiers/grand-public/69-les-differents-types-deoliennes>
- [http://www.futura-sciences.com/fr/doc/t/developpement-durable/r/champagne/d/lenergie-eolienne-et-son-fonctionnement-champagne-pouilleuse\\_642/c3/221/p9/](http://www.futura-sciences.com/fr/doc/t/developpement-durable/r/champagne/d/lenergie-eolienne-et-son-fonctionnement-champagne-pouilleuse_642/c3/221/p9/)
- [http://www.ademe.fr/bretagne/actions\\_phares/energies\\_renouvelables/eolienne\\_page4.asp](http://www.ademe.fr/bretagne/actions_phares/energies_renouvelables/eolienne_page4.asp)
- <http://www.planetoscope.com/eolienne/804-production-d-electricite-eolienne-en-france.html>
- [http://www.thewindpower.net/statistics\\_world\\_fr.php](http://www.thewindpower.net/statistics_world_fr.php)
- [http://www.consostatic.com/wp-content/uploads/2013/01/carte\\_puissance\\_raccord%C3%A9e2.jpg](http://www.consostatic.com/wp-content/uploads/2013/01/carte_puissance_raccord%C3%A9e2.jpg)
- <http://www.parc-eolien-en-mer-de-fecamp.fr/photos-videos/>
- [http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/developpement-durable-1/d/laaRle-el-hierro-bientat-totalement-autonome-en-acnergie\\_44372/](http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/developpement-durable-1/d/laaRle-el-hierro-bientat-totalement-autonome-en-acnergie_44372/)

Et tout le travail sur les éoliennes des groupes d'élèves de 4°A et 4°C de l'année 2013. Mehdy Lefkir 4°A.

