

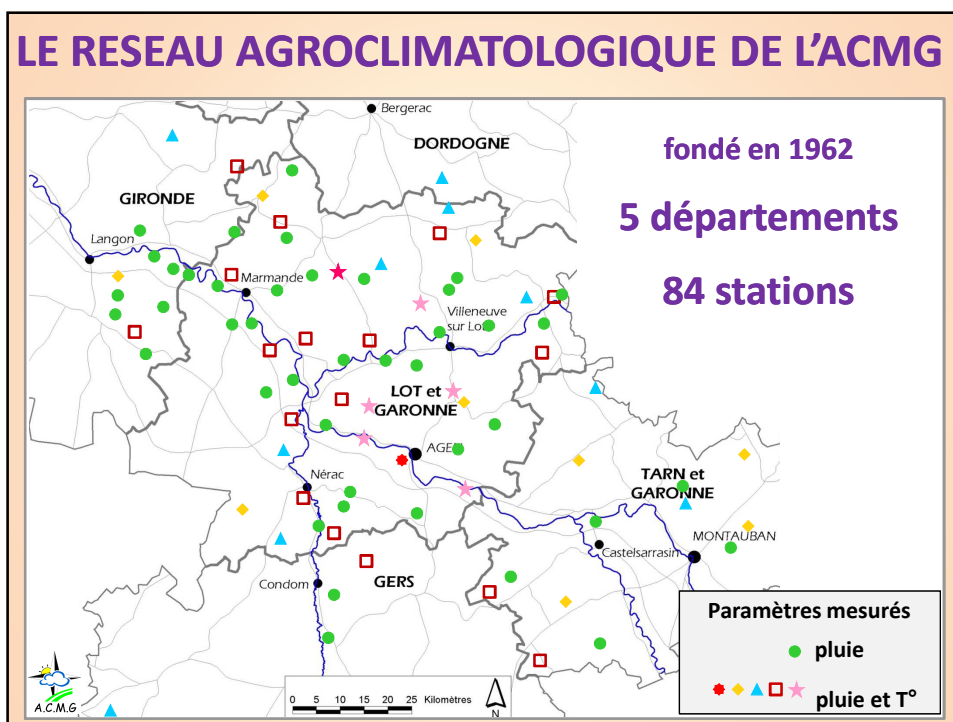
# Association Climatologique de la Moyenne-Garonne

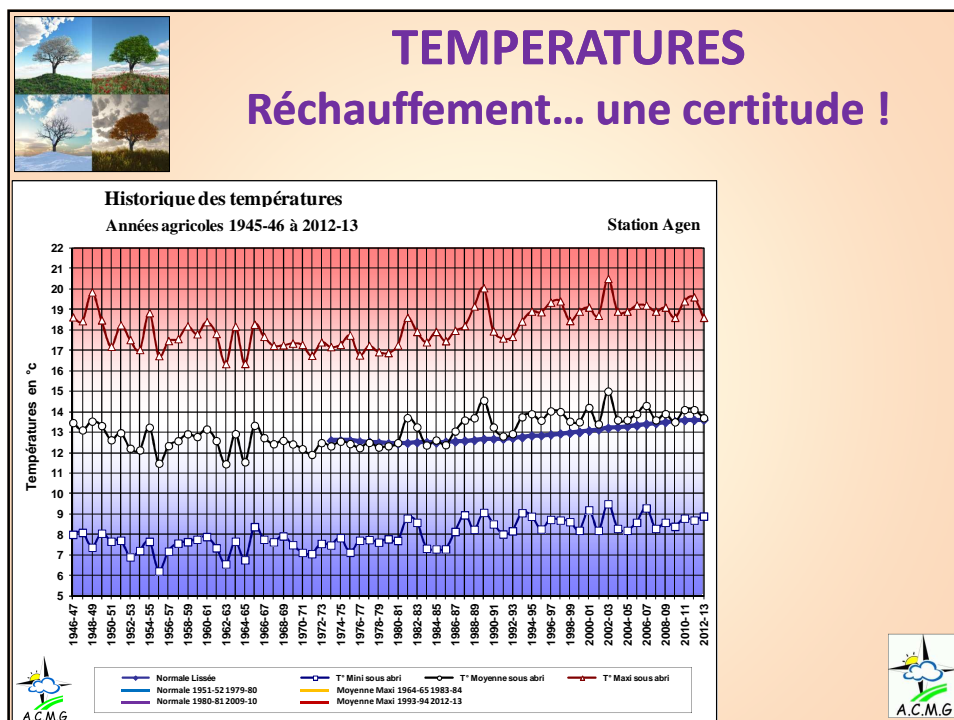
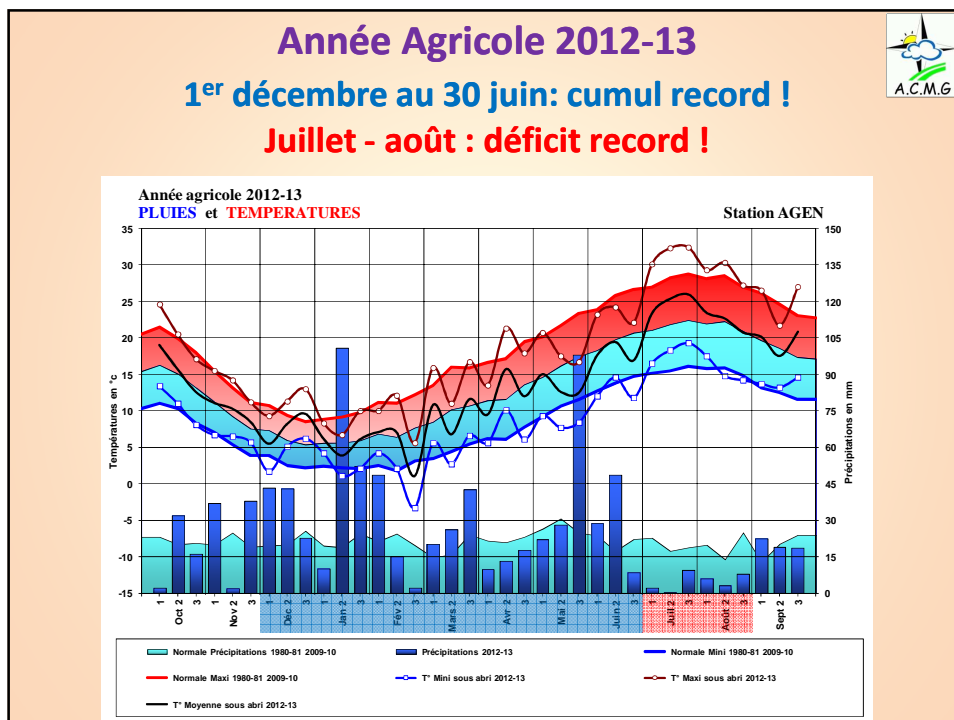
Assemblée Générale Technique  
24 Janvier 2014

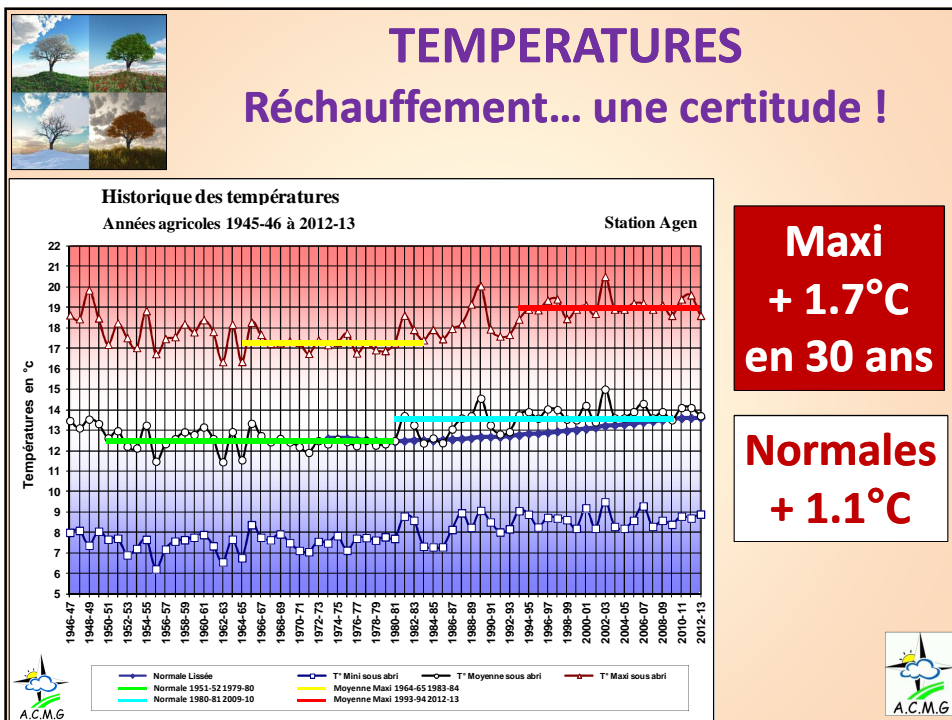
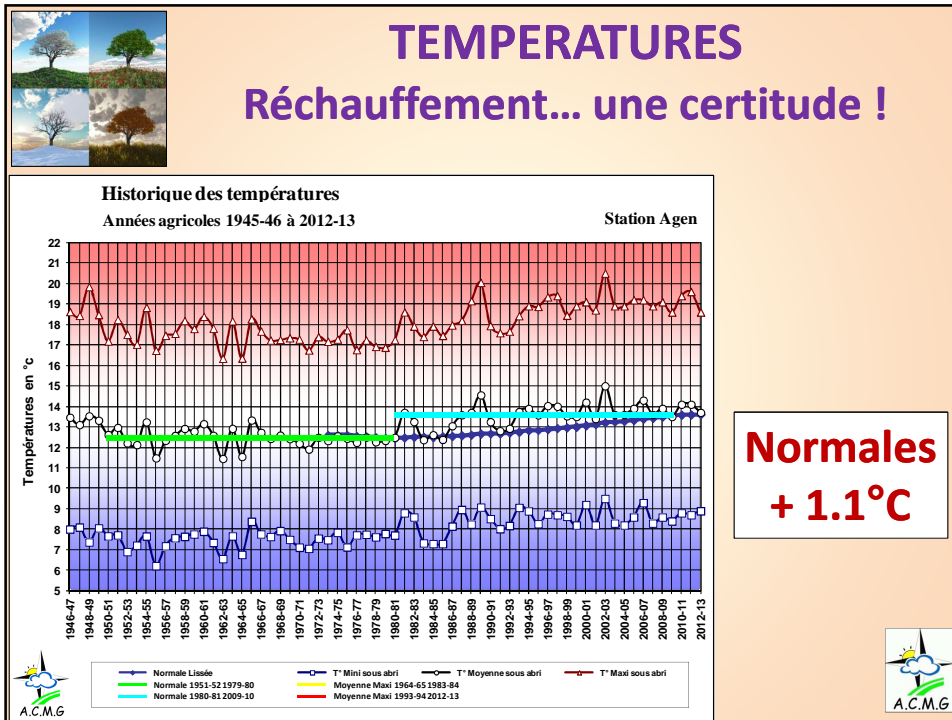
## Le CLIMAT de la Moyenne Garonne

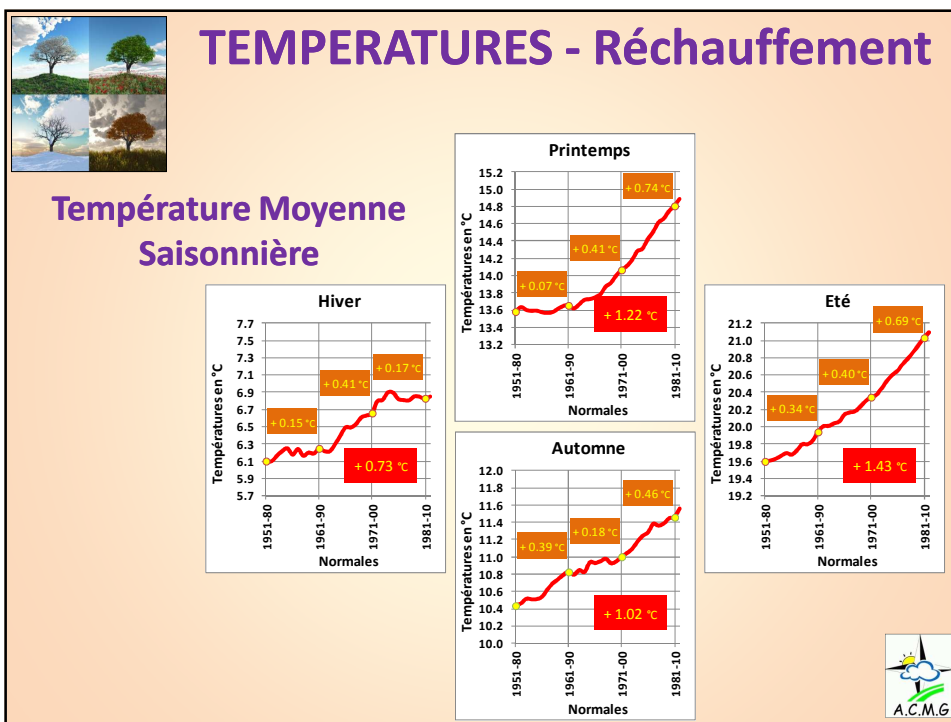
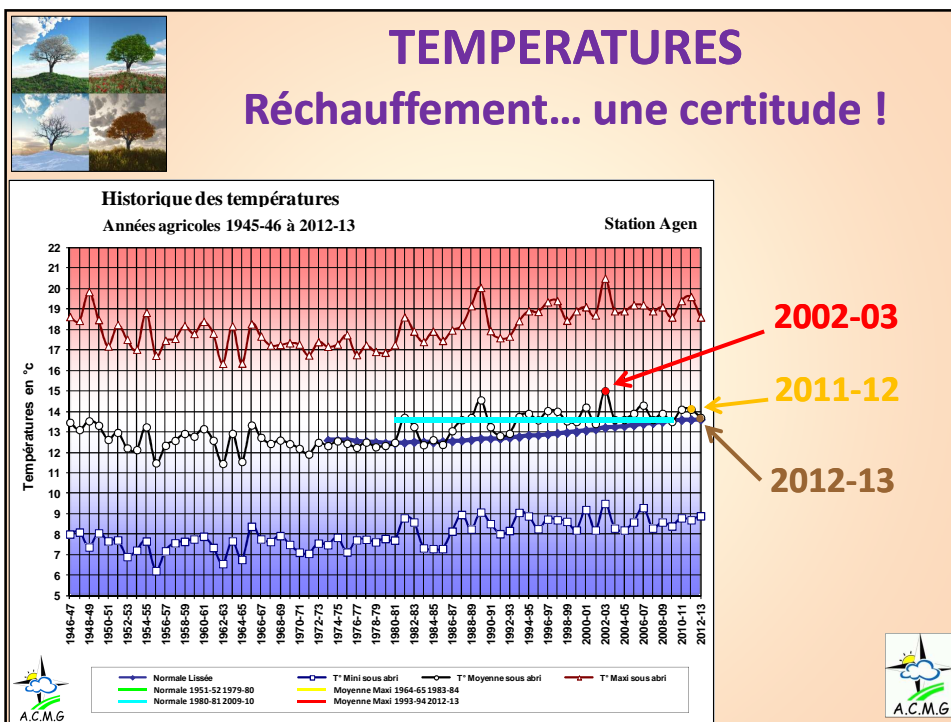
### Ses tendances et les Moyens d'Adaptation

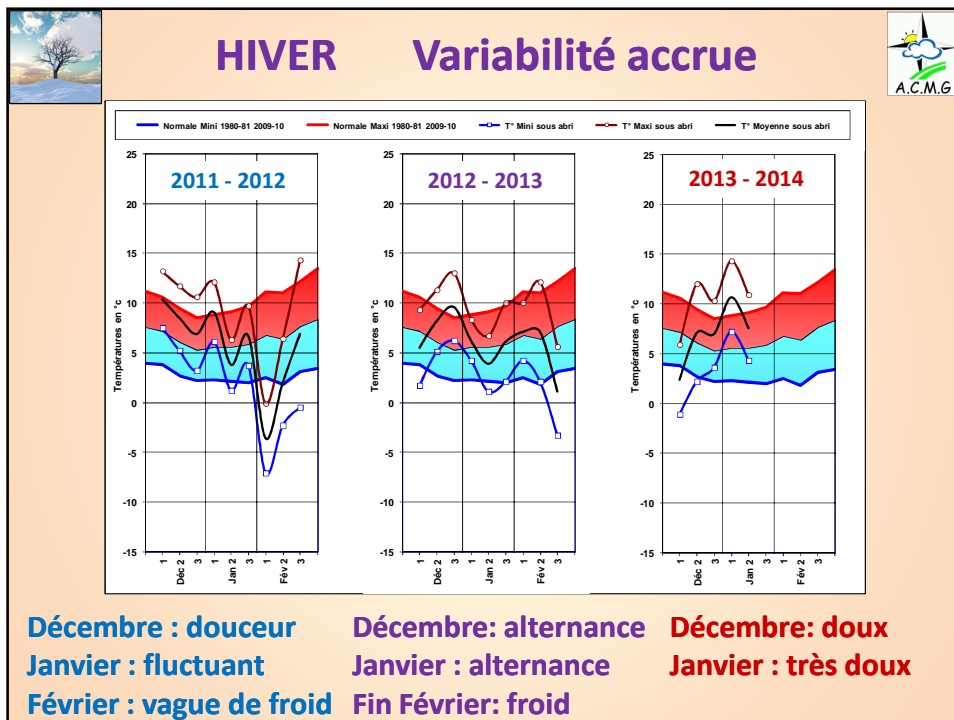
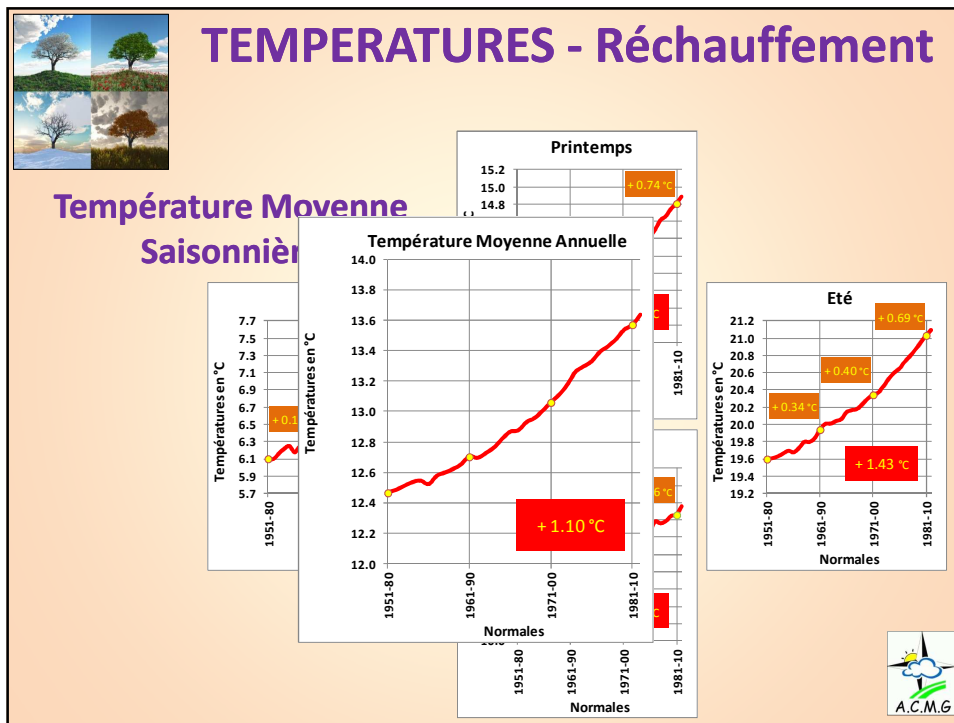
Céline CAZENAVE, Jean-François BERTHOUMIEU







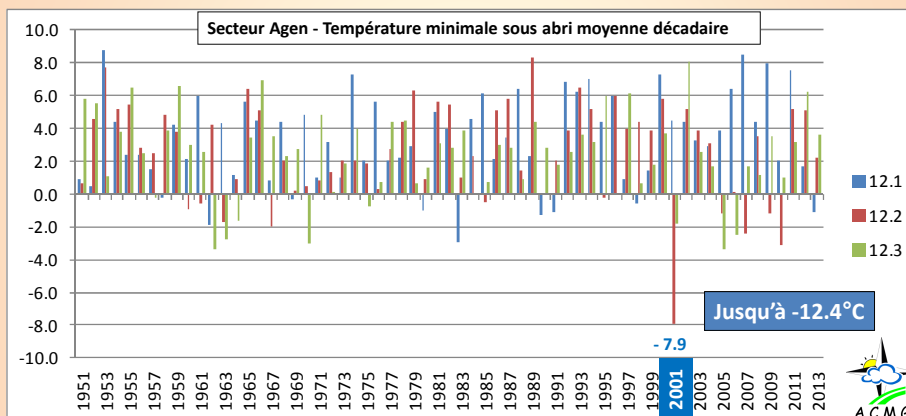




## HIVER Toujours des risques de vague de froid ?

### Décembre

Fortes gelées possibles  
mais exceptionnelles



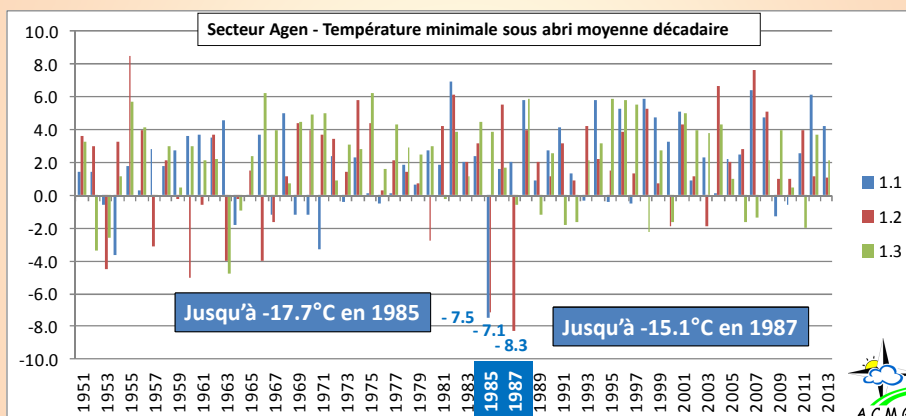
Davantage de gelées depuis 2000,  
idem 1960 à 1970



## HIVER Toujours des risques de vague de froid ?

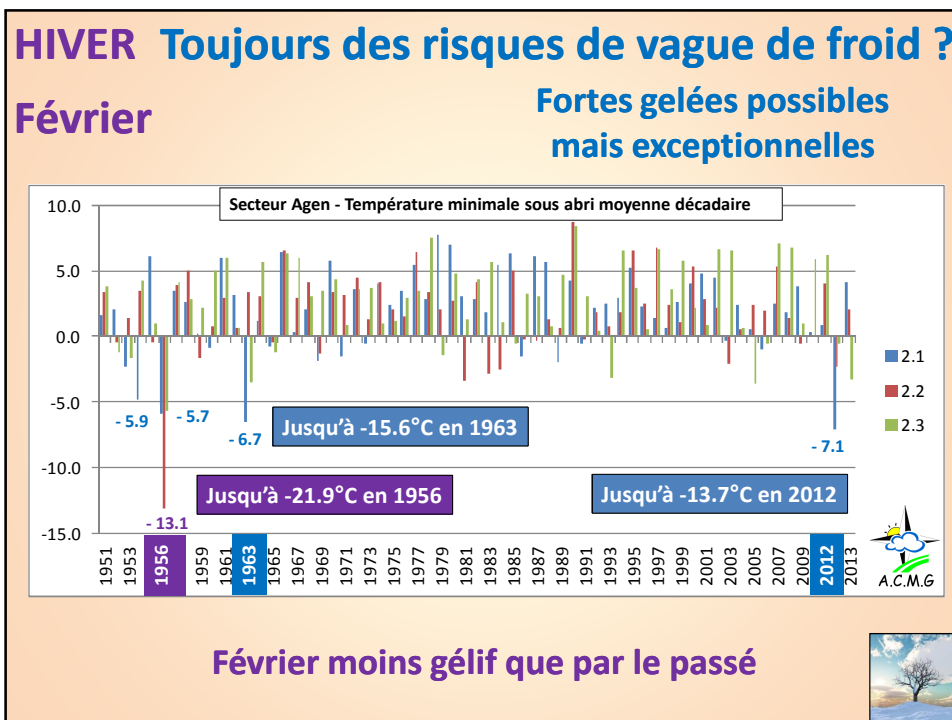
### Janvier

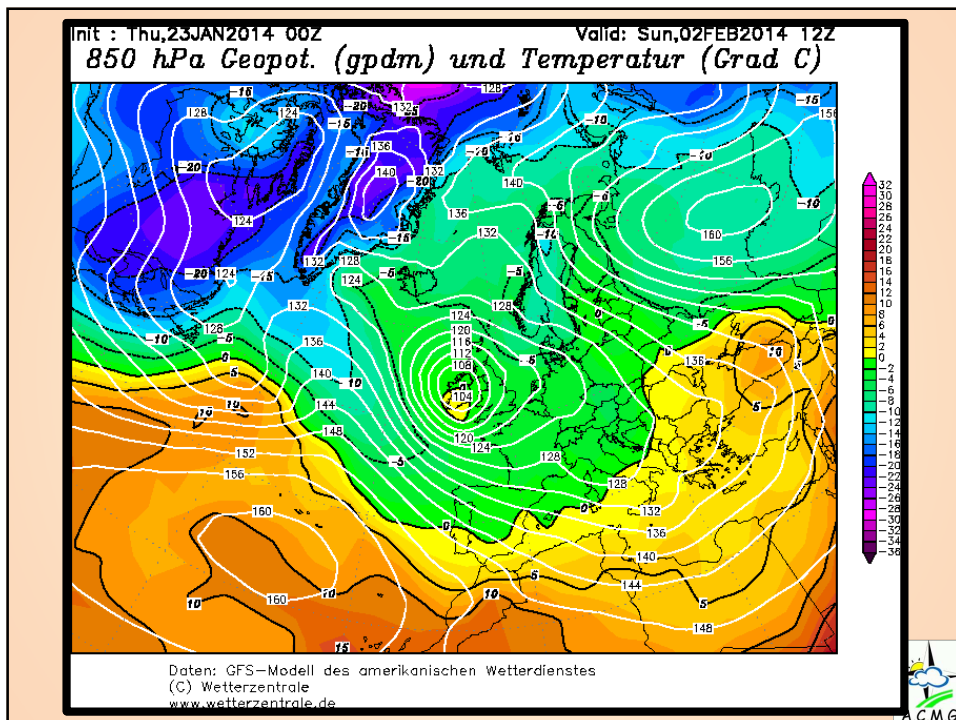
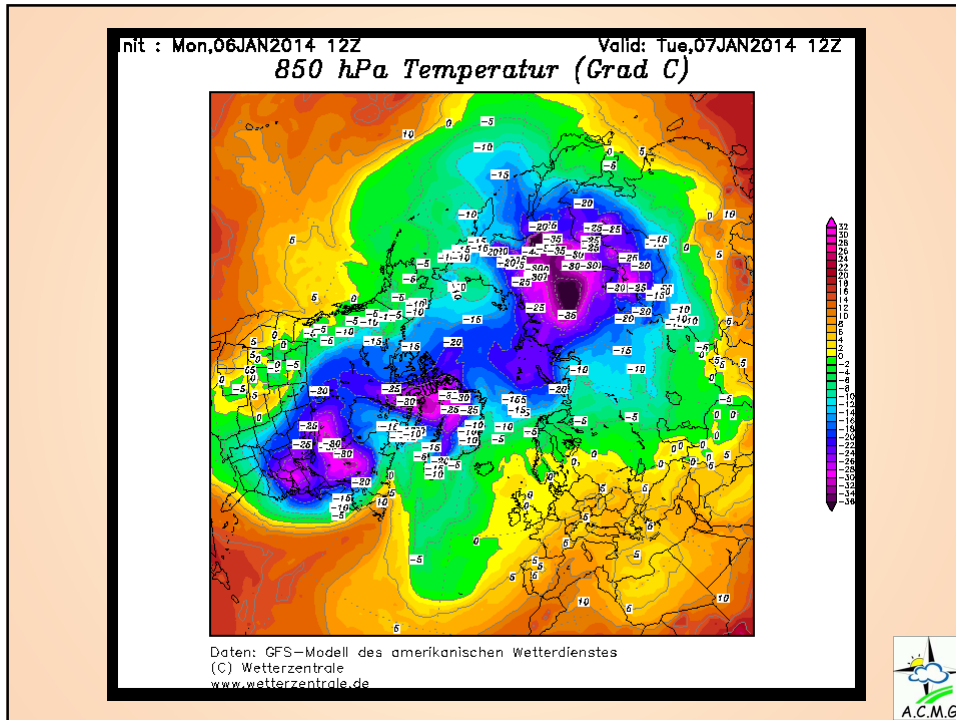
Fortes gelées possibles  
mais exceptionnelles



Plus froid de 1951 à 1970  
Plus doux de 1971 à 1990









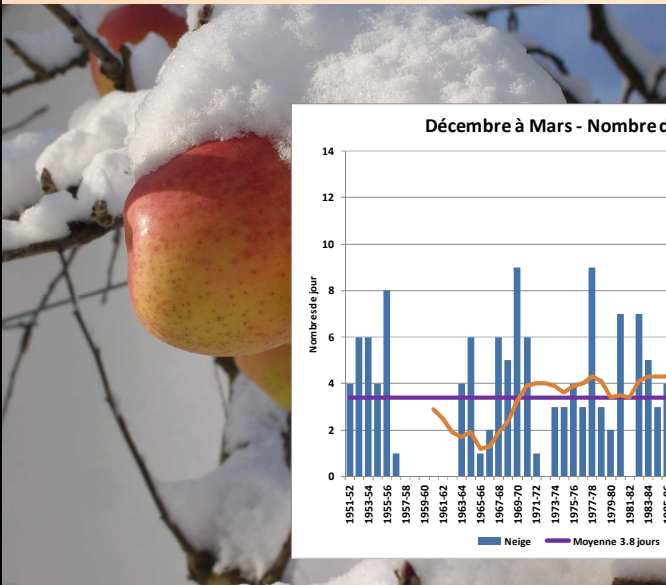
**HIVER** **Des épisodes neigeux**



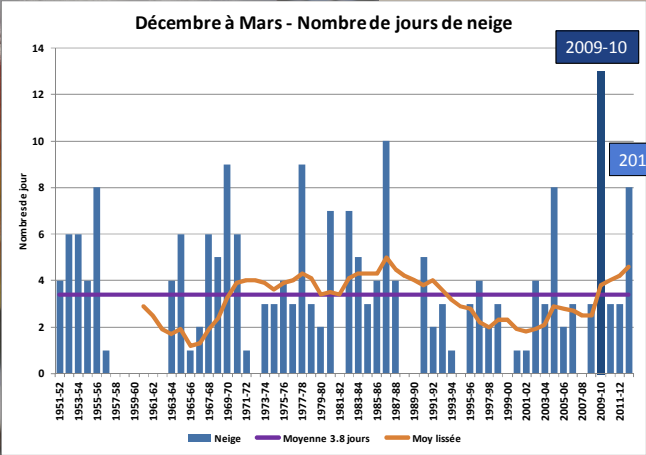
Port Sainte Marie - Mars 2013




**HIVER** **Des épisodes neigeux**

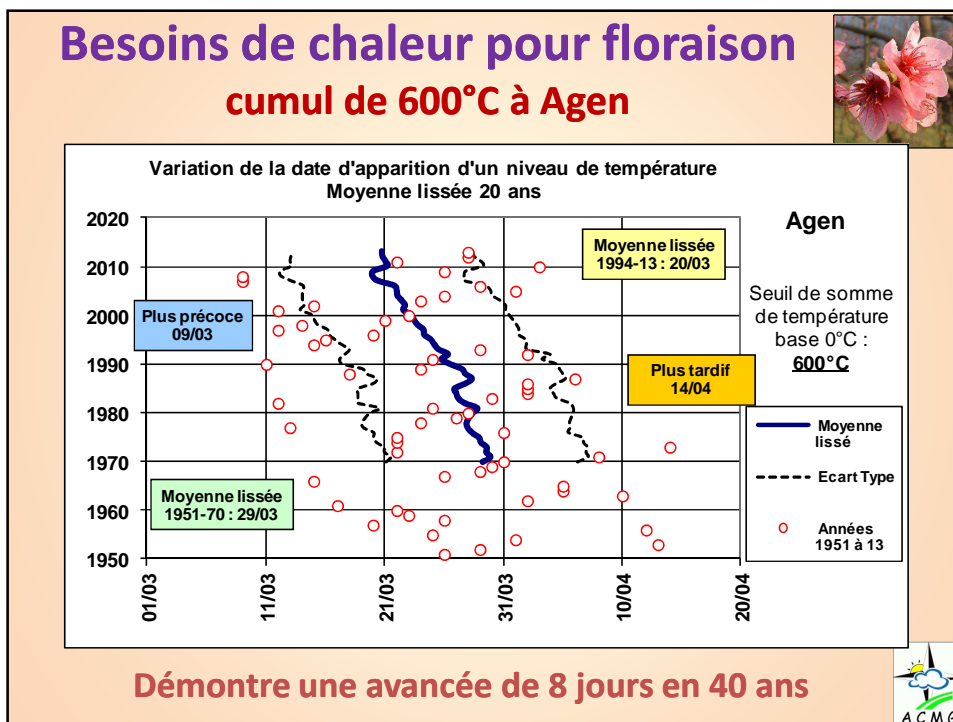
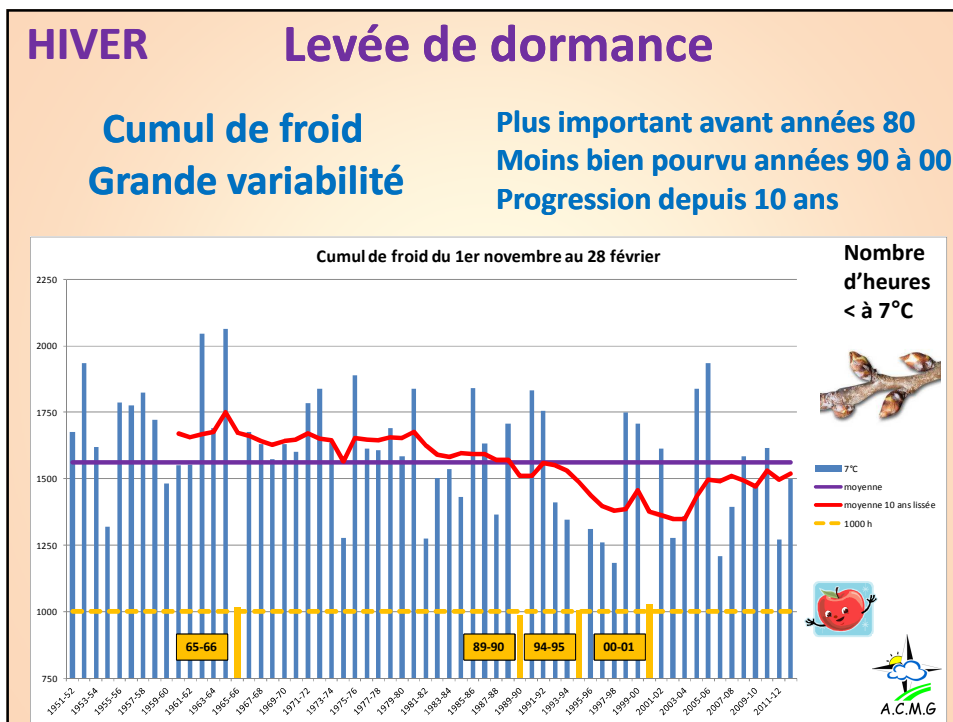


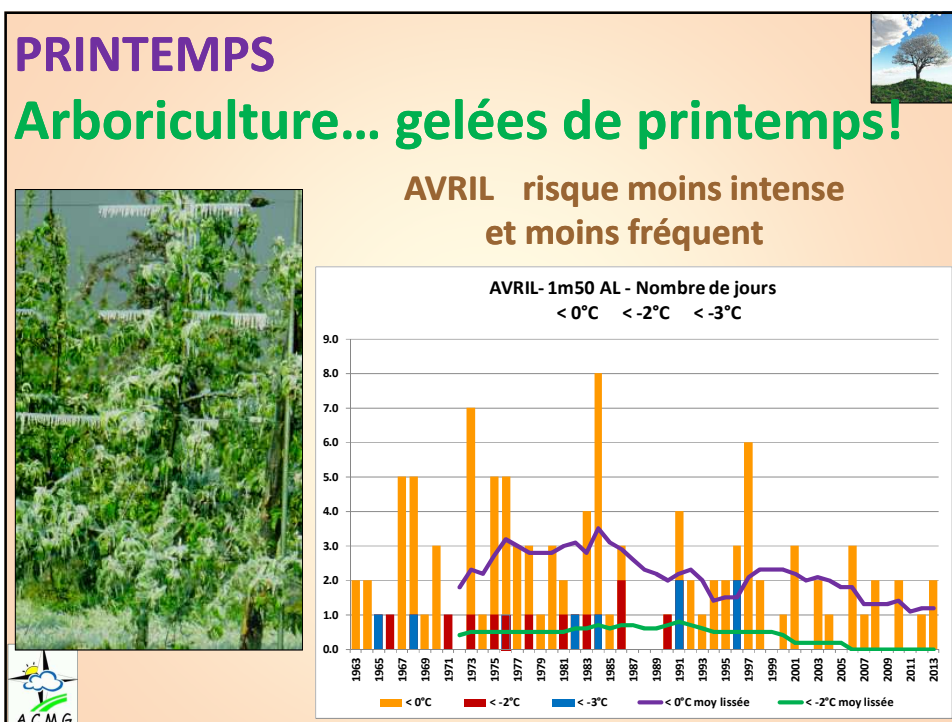
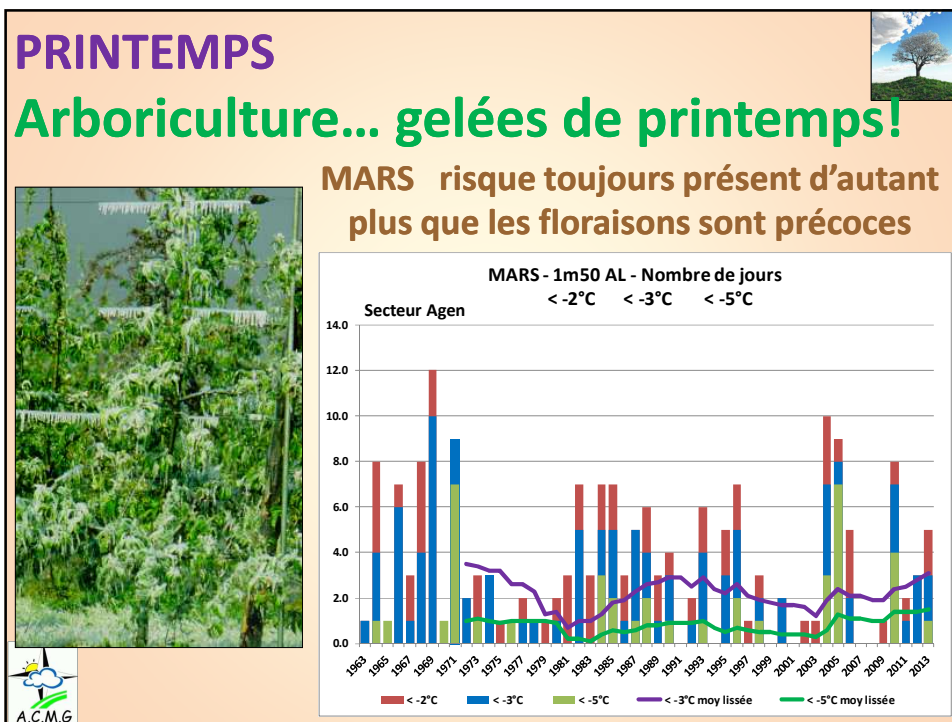
Neige d'automne précoce sur Pink lady- 2007

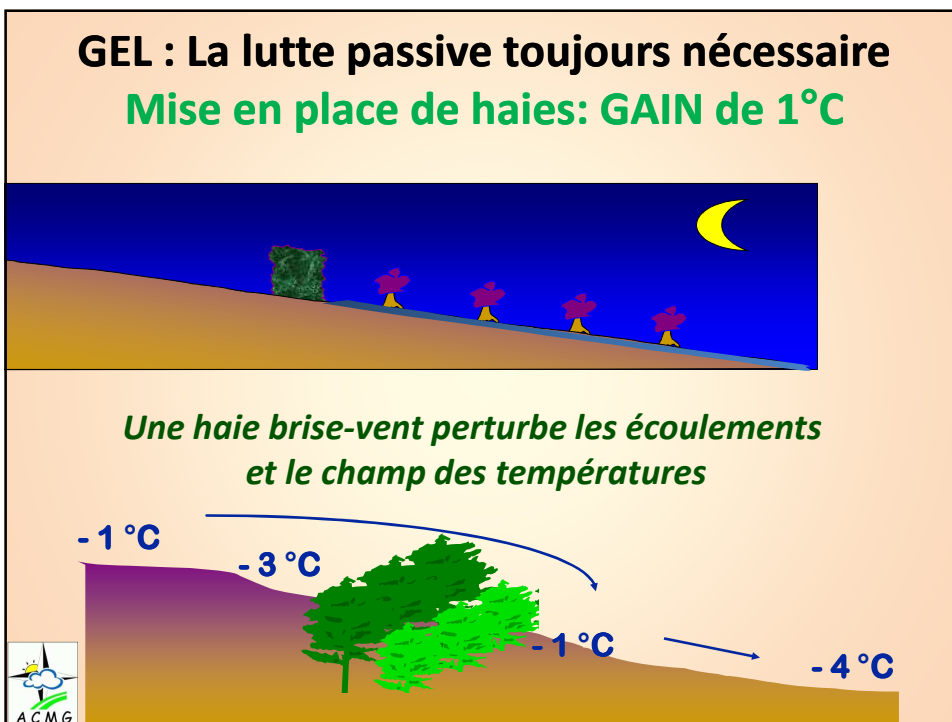
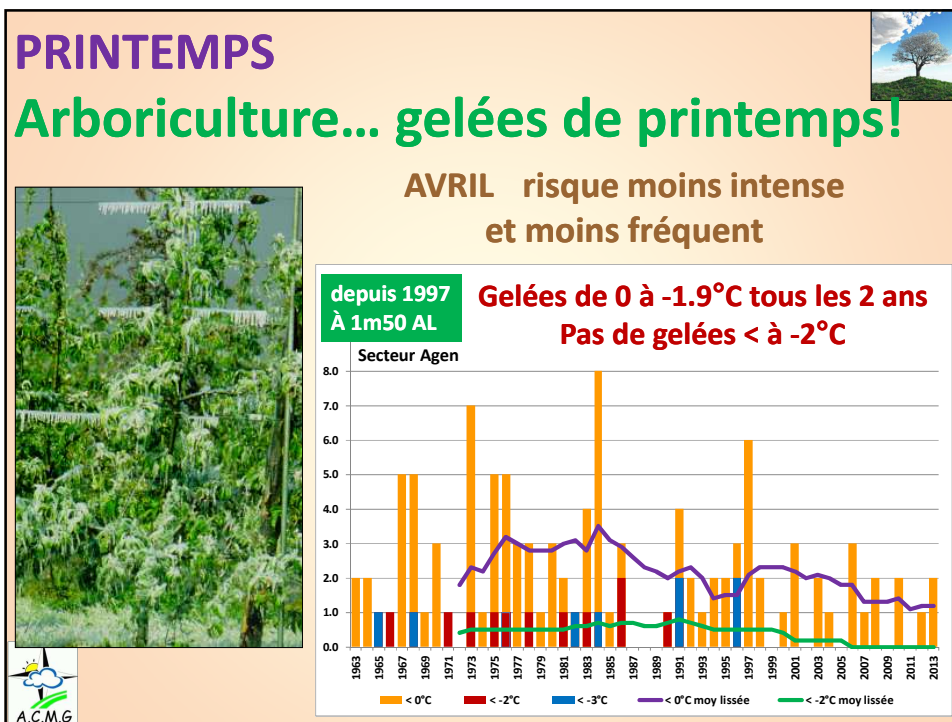


Année	Neige (jours)
1951-52	6
1953-54	8
1955-56	1
1957-58	0
1959-60	0
1961-62	4
1963-64	6
1965-66	1
1967-68	6
1969-70	9
1971-72	1
1973-74	3
1975-76	3
1977-78	9
1979-80	2
1981-82	7
1983-84	7
1985-86	3
1987-88	10
1989-90	5
1991-92	2
1993-94	1
1995-96	4
1997-98	2
1999-00	1
2001-02	1
2003-04	8
2005-06	2
2007-08	3
2009-10	13
2011-12	8









## PLANTATION DE HAIES

Protection gel,  
Brise vent,  
Lutte raisonnée,  
Corridor écologique,  
Lutte contre érosion...



**ADPR : programme de plantation  
subventionné par le Conseil Général 47**

depuis 1995 125 km 309 planteurs



## Il est intéressant de remarquer

- Que les gelées d'avril et de mai ont quasiment disparu depuis plus de 15 ans
- Que celles d'automne en octobre sont également moins fréquentes mais toujours possibles
- Que de la même manière les brouillards sont moins présents au cours de ces périodes de transition entre l'été et l'hiver, alors qu'en hiver cela ne bouge pas!





**RÉGION  
AQUITAINE**



**FIRST**  
*Innovative Responder Security Target*






**IRTS – R3**

© JFB - ACMG

## Etude climatologique du brouillard sur Agen 1951 -2012

**Dr. Jean-François Berthoumieu  
Patrick Debert**  
**AGRALIS Services**  
Aérodrome Agen  
47520 – Le Passage – France  
Tel. 00 33 553 77 08 48  
[jfberthoumieu@agralis.fr](mailto:jfberthoumieu@agralis.fr)

**Muret 13/12/2013**




### Agen comme de nombreux aéroports insuffisamment équipés doit détourner entre 15 et 30 vols par an sur des plus grands aéroports voisins équipés tout temps

**Agen DANS LE BROUILLARD**

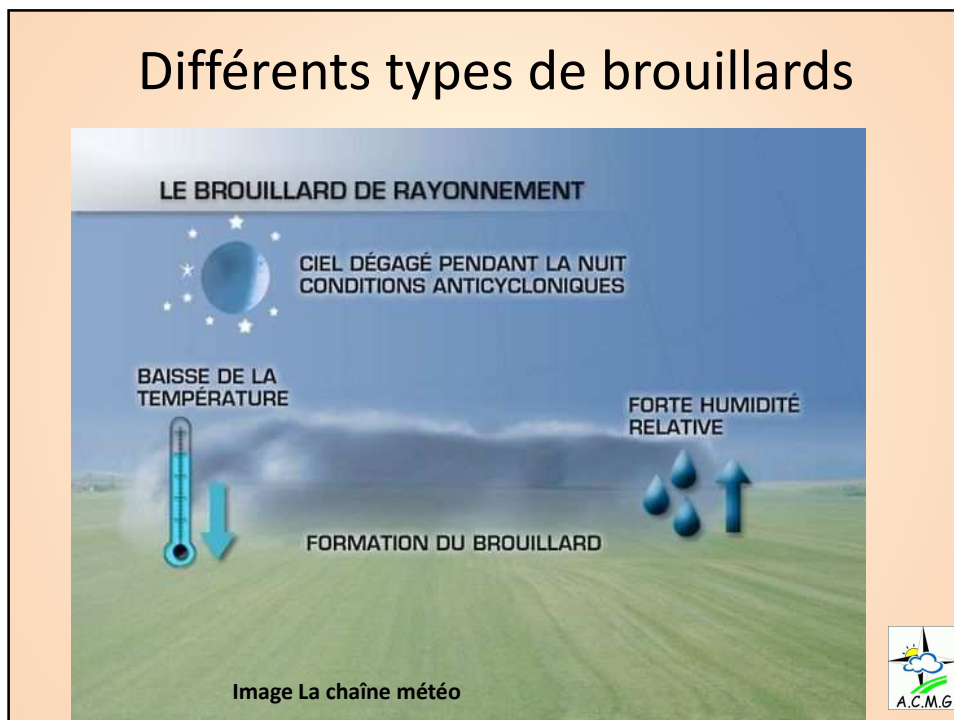


... C'EST TOUT DROIT!  
LES BÂTIMENTS SONT  
NEUFS, C'EST L'AÉROPORT!





## Différents types de brouillards

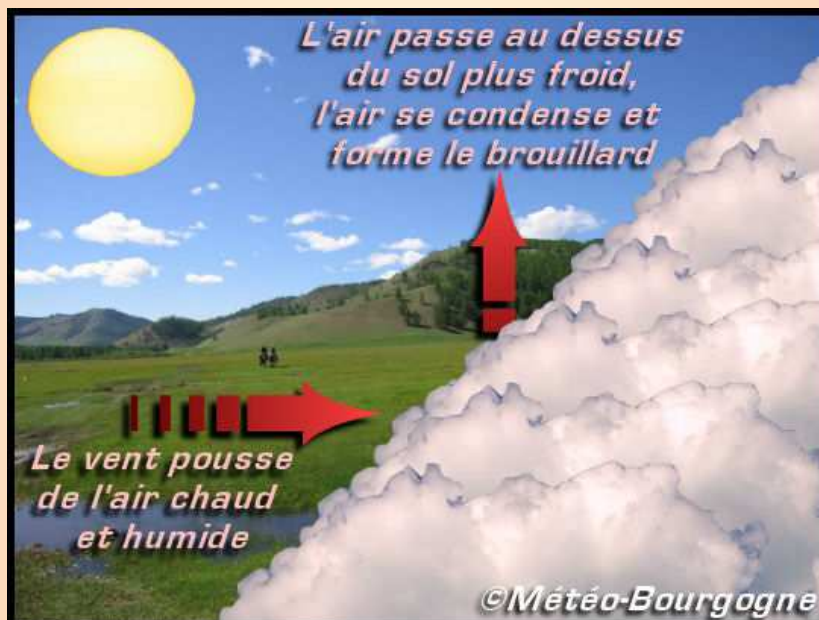


## Ce qui réduit la visibilité mais aussi le risque gel!



[http://apod.nasa.gov/apod/image/1004/beltofvenus\\_churchill\\_big.jpg](http://apod.nasa.gov/apod/image/1004/beltofvenus_churchill_big.jpg)

## Brouillard d'advection

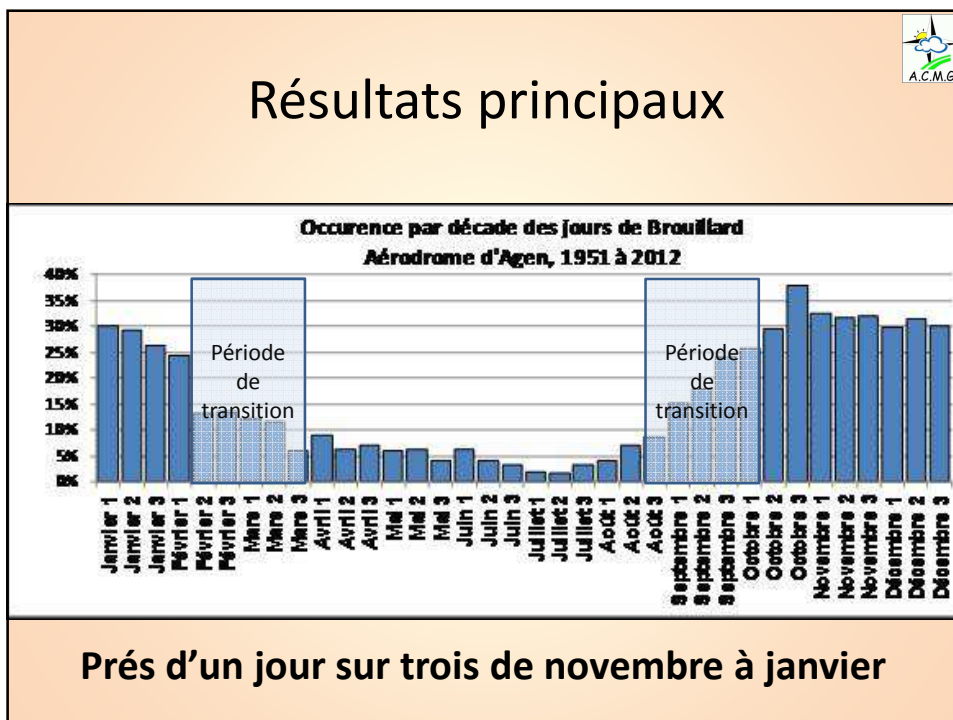
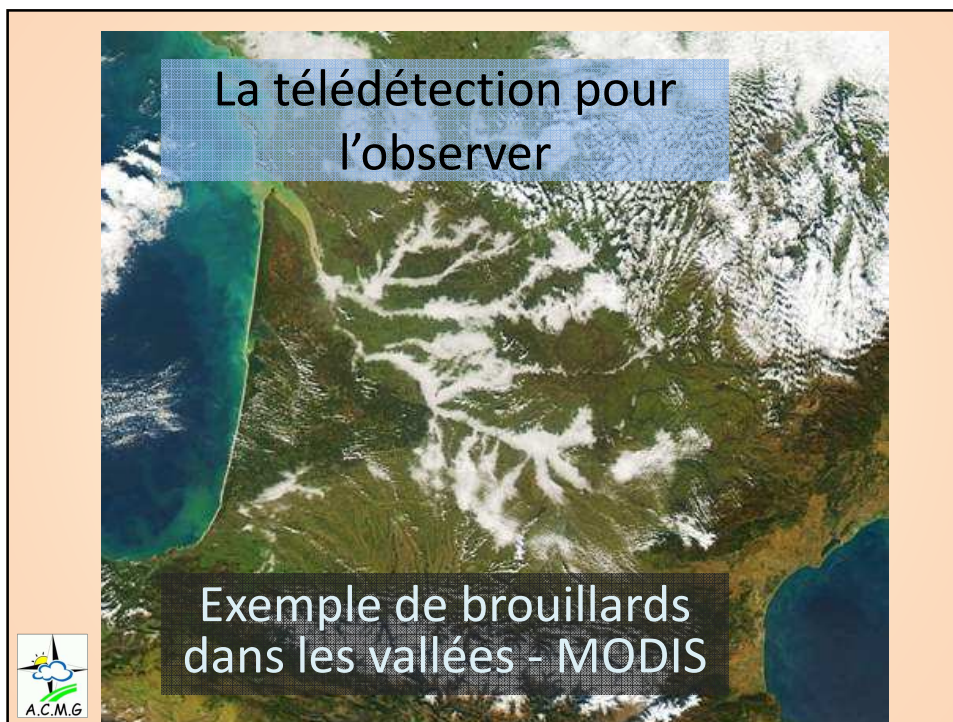


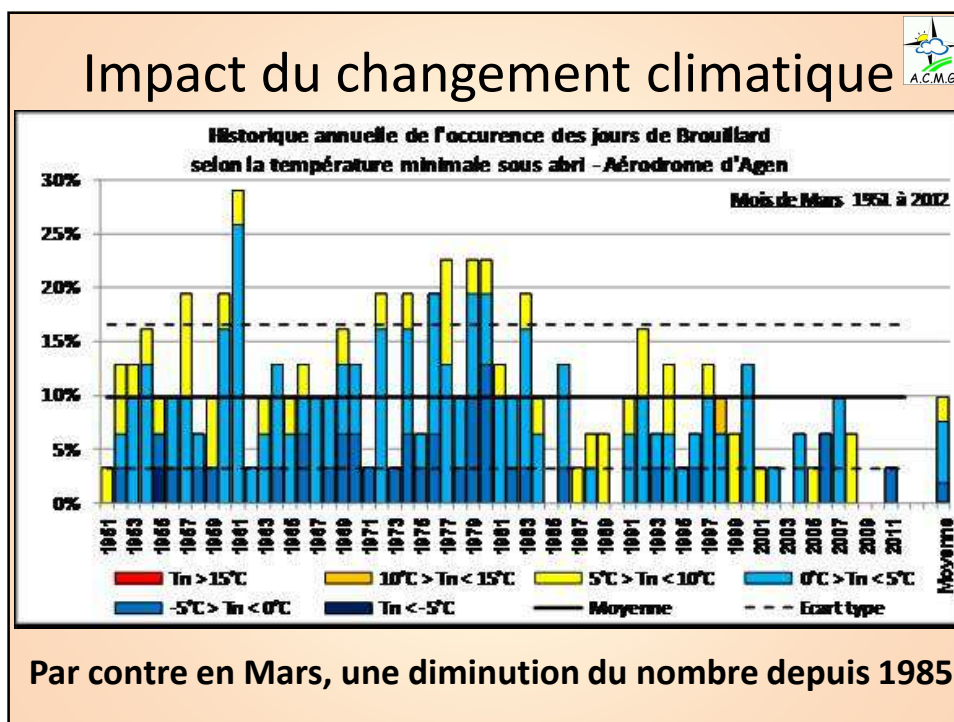
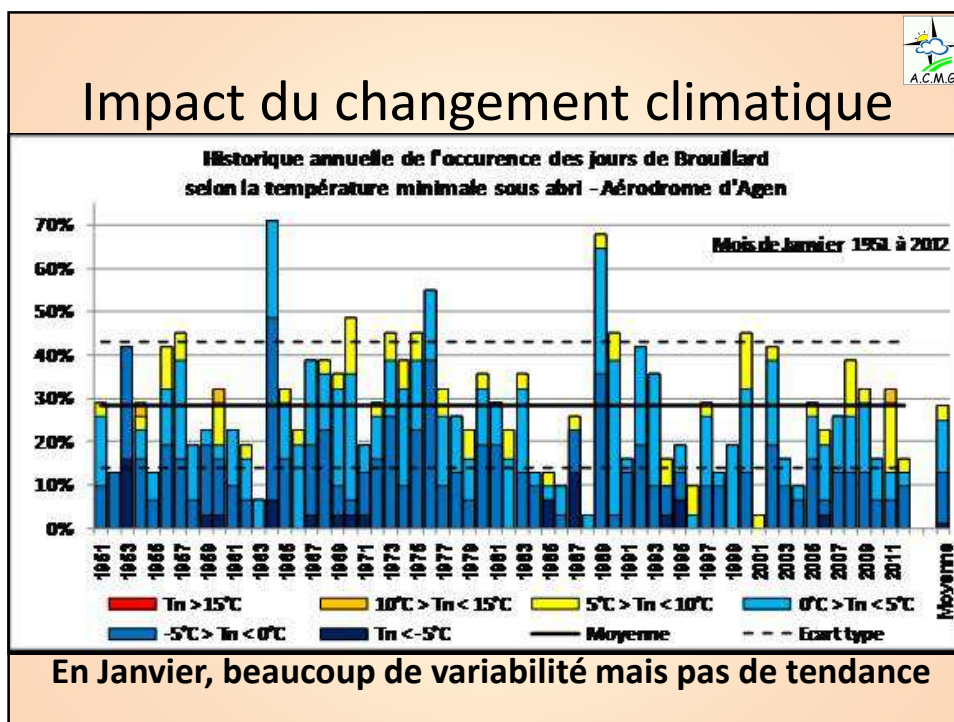
## Brouillard d'évaporation



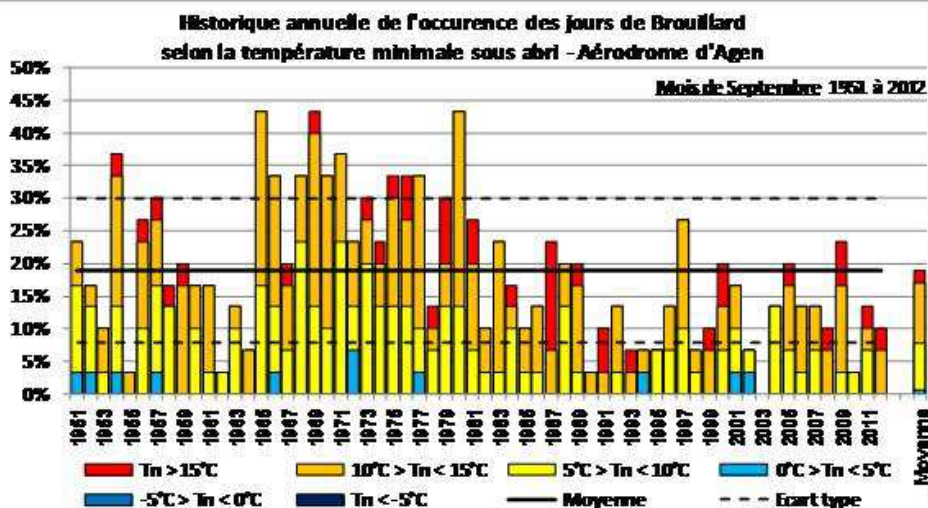
Lac du Moulin d'Arrasse sur le Bourbon près de Laugnac







## Impact du changement climatique

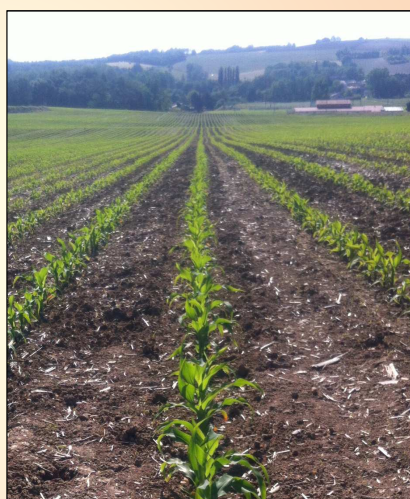


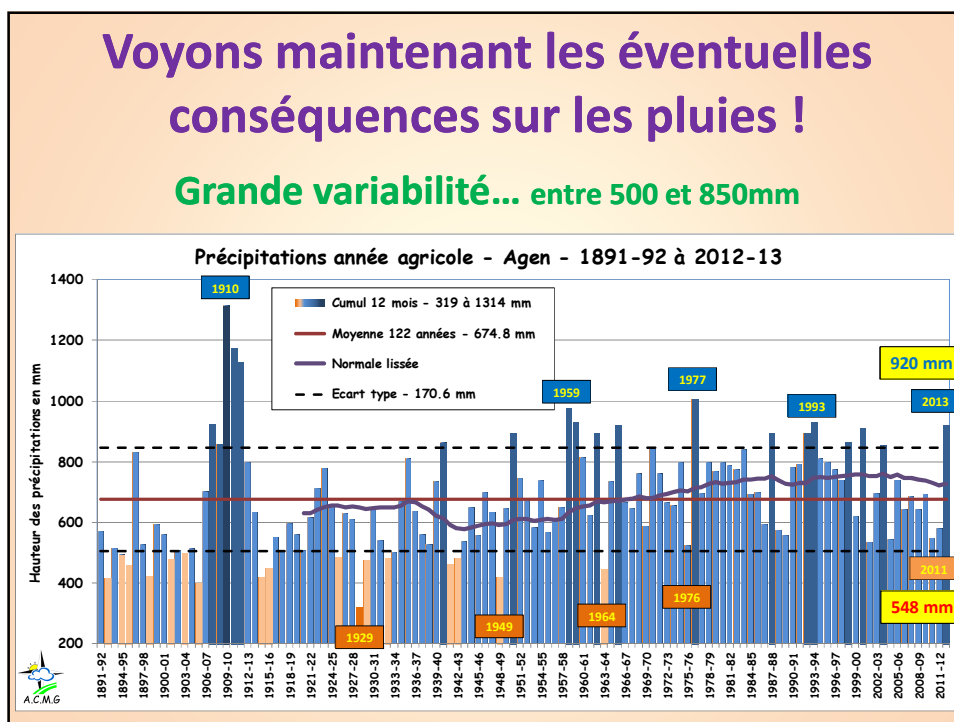
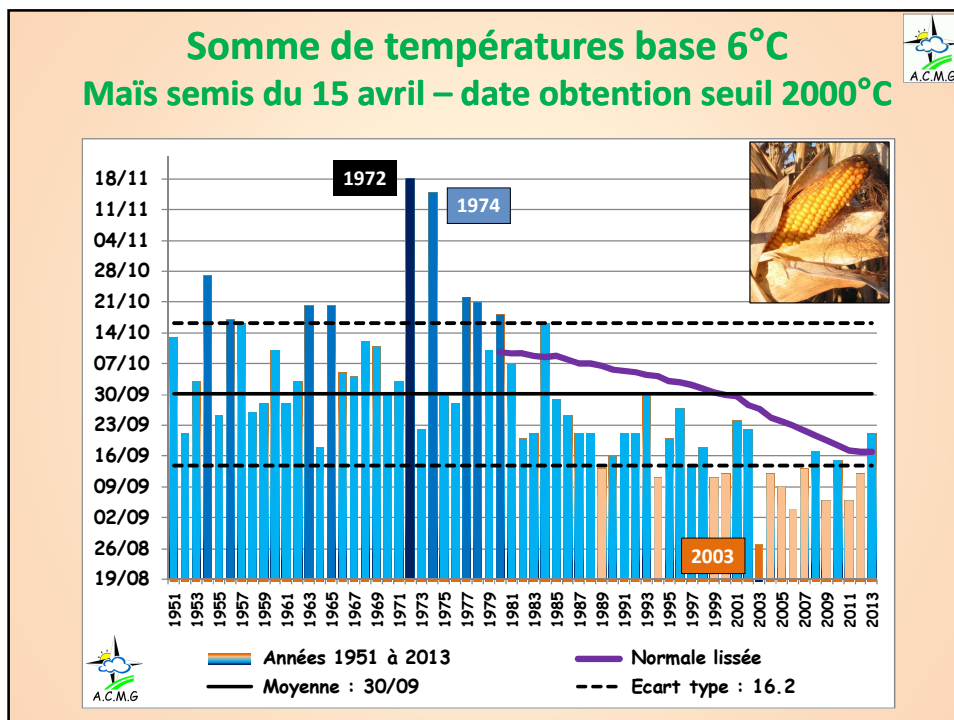
En Septembre également , une diminution du nombre depuis 1990

## Autres conséquences

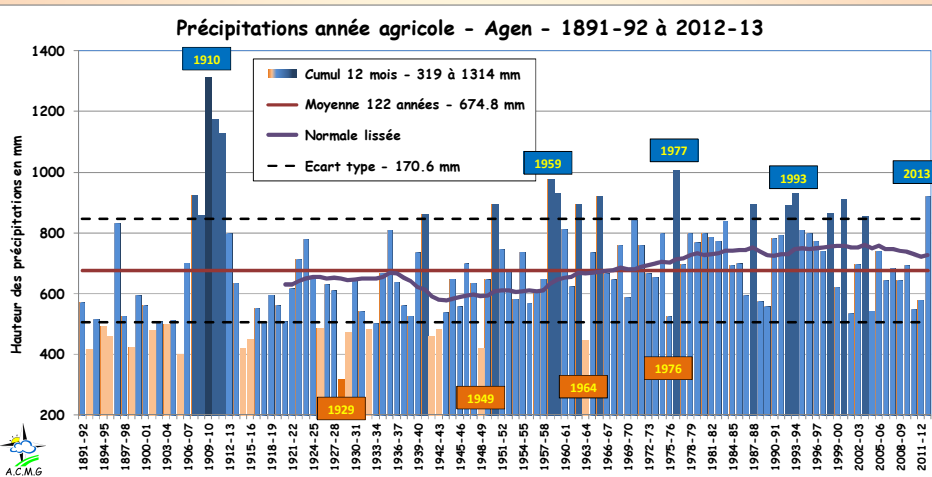


- Sur les semis de printemps les conditions thermiques deviennent plus favorables précocement
- C'est le paramètre pluie qui devient limitant

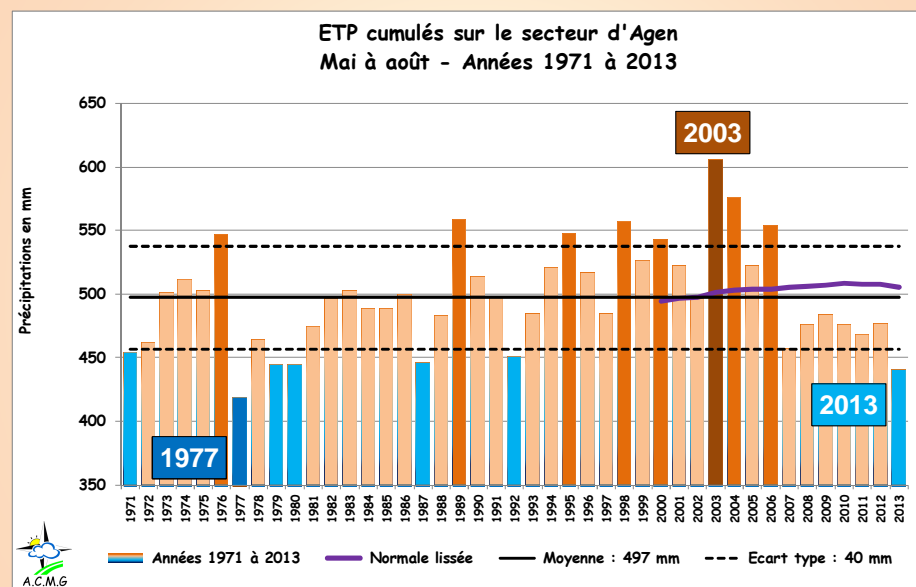


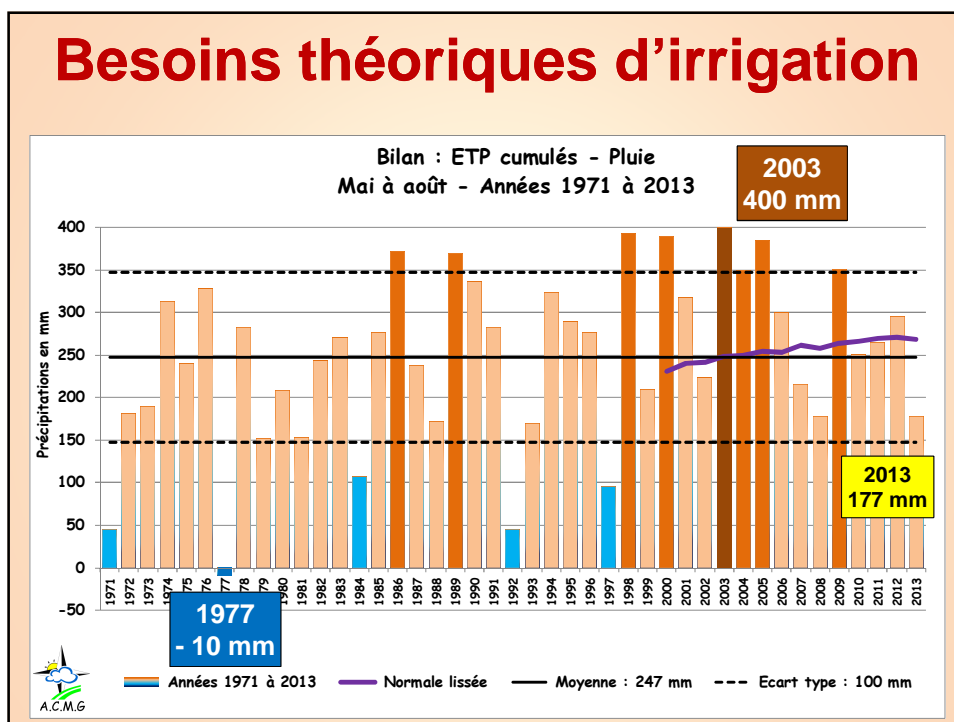
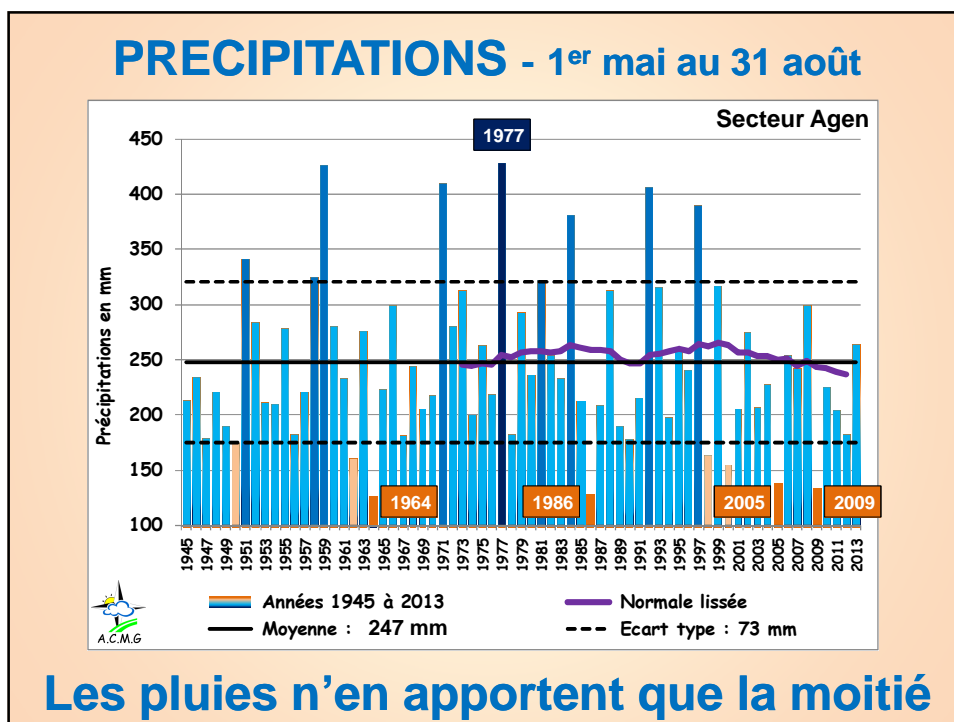


## Notre eau de pluie comme ressource durable La preuve: toujours plus de 500 mm et jusqu'à 1000 mm mais avec de fortes variations



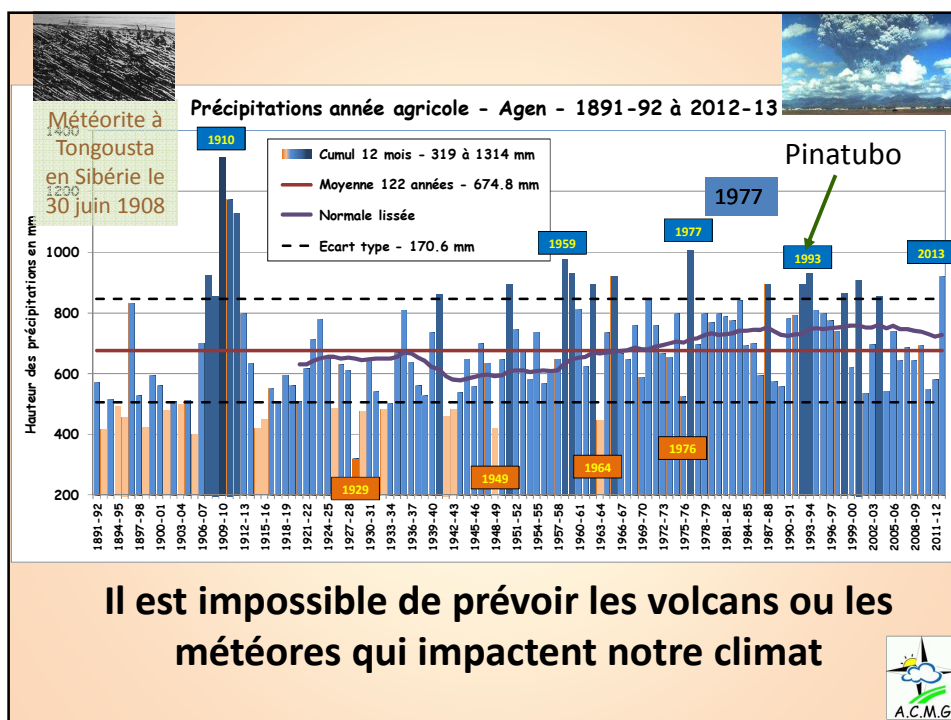
## Besoins théoriques :ETP - 1<sup>er</sup> mai au 31 août





## D'où des besoins d'irrigation pour compléter la réserve d'eau des sols

- Si on prend en moyenne 50 mm de réserve dans les sols, on voit qu'il faut pouvoir apporter entre 1500 m<sup>3</sup>/ha en 2013 et plus de 3500 m<sup>3</sup>/ha en 2003
- Et cela sans savoir à l'avance ce que nous réserve le climat car il y a à l'évidence des incertitudes

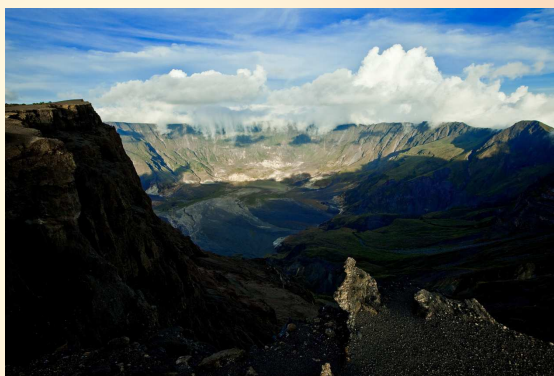




**Photo du 15 Juin 1991 de l'éruption du Pinatubo aux Philippines, Dave Harlow**

Un autre  
volcan  
dans les  
Philippines

En 1815 le  
Tambora,!



- L'année de la pauvreté, l'année sans été

Science 14/04/2013 <http://membercentral.aaas.org/blogs/scientia/year-without-summer>

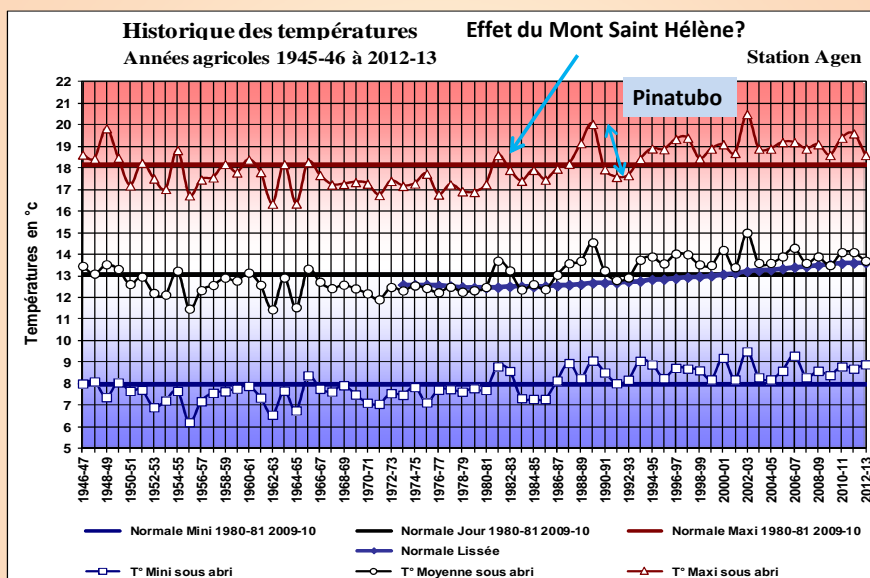


## Qui d'autre influence le climat en dehors des gaz à effet de serre?



Les astéroïdes impactent localement et globalement

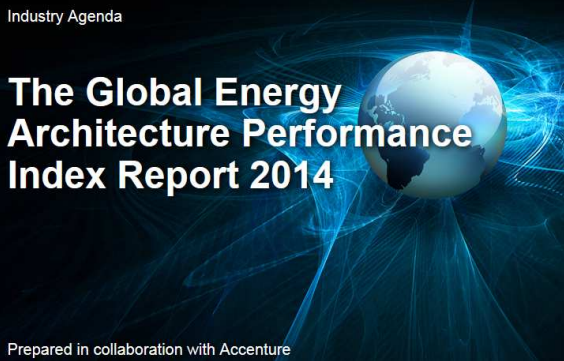
- En octobre 2013 l'AG des Nations Unies a approuvé la création d'un groupe international d'alerte sur les astéroïdes
- La résilience climatique de l'astéroïde du 30 juin 1908 en Sibérie a été de 5 ans; il faisait entre 60 et 190 m de diamètre et lors de sa combustion il a produit une énergie équivalente à 1000 fois celle de la bombe d'Hiroshima.
- Celui de février 2013 faisait 17 mètres, soit 10 000 tonnes et 33 fois la bombe d'Hiroshima. La résilience devrait être donc plus rapide!



La baisse de 2°C entre 1990 et 1992 est liée aux cendres éjectées par le Pinatubo




Industry Agenda



**The Global Energy Architecture Performance Index Report 2014**


Prepared in collaboration with Accenture



**WORLD ECONOMIC FORUM**

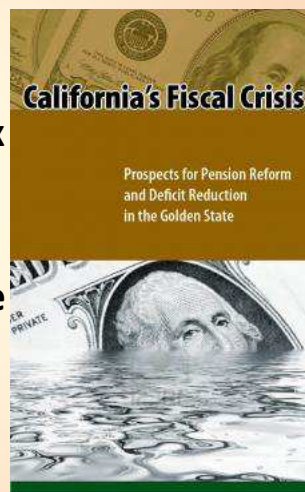
**FORUM de l'Economie Mondiale**  
**Davos du 22 au 25 janvier 2014**

[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalRisks\\_Report\\_2014.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalRisks_Report_2014.pdf)



## Rapport sur les risques globaux

- Les leaders du monde sont fortement préoccupés par les risques économiques, sociétaux et environnementaux.
- Parmi tous les risques, en 2014, c'est le risque d'une crise fiscale qui domine!



## Les Risques globaux principaux en 2014

### Crises de l'eau et extrêmes climatiques

- Trop d'eau provoque des impacts dévastateurs, comme l'inondation de Thaïlande de 2011 qui a ralenti l'industrie automobile mondiale du fait de l'arrêt de livraisons de composants.
- Pas assez d'eau comme la sécheresse en Russie en 2010 fait monter le prix du blé ce qui renforce les tensions et déclenche le printemps arabe.
- La pollution de l'eau renforce le risque quantitatif



## De plus grandes villes, de plus gros risques

- En 2013 un peu plus de 50% de la population mondiale vit en ville
- En 2050 cette population aura doublé vers 6.4 milliards, soit plus de 75% de la population mondiale qu'il faudra nourrir avec moins de terre disponibles qu'aujourd'hui



<http://scitechdaily.com/projections-of-urban-growth-highlight-at-risk-areas/>

# Constats

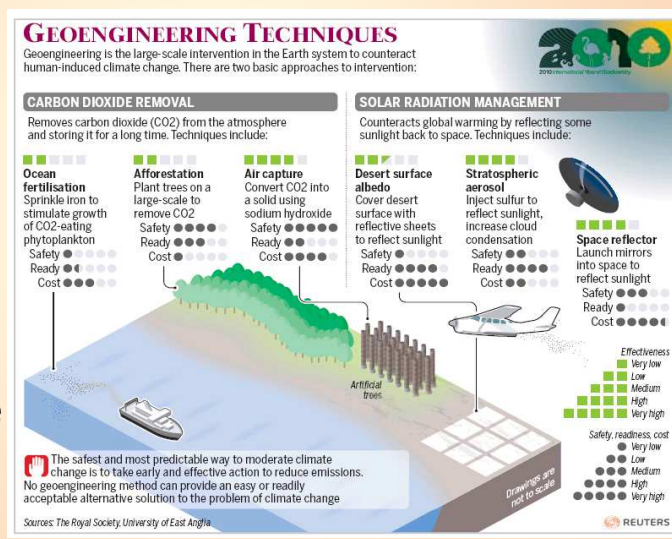


- Notre climat s'est réchauffé à cause de l'utilisation d'énergies fossiles qui libèrent plus de CO<sup>2</sup> que les systèmes naturels ne peuvent en absorber, il est de plus en plus variable
  - L'atmosphère subit des contraintes dues aux poussières apportées par des volcans ou des météores
- Pour l'instant la résilience de ces poussières est de 2 à 5 ans suivant la charge en particules qui doivent être lessivées par les précipitations.

55

## Prochainement la France va accueillir les assises internationales de la Geo-Engineering

Comment réduire les causes du réchauffement climatique en absorbant plus de CO<sub>2</sub> et/ou en réduisant l'énergie solaire incidente?

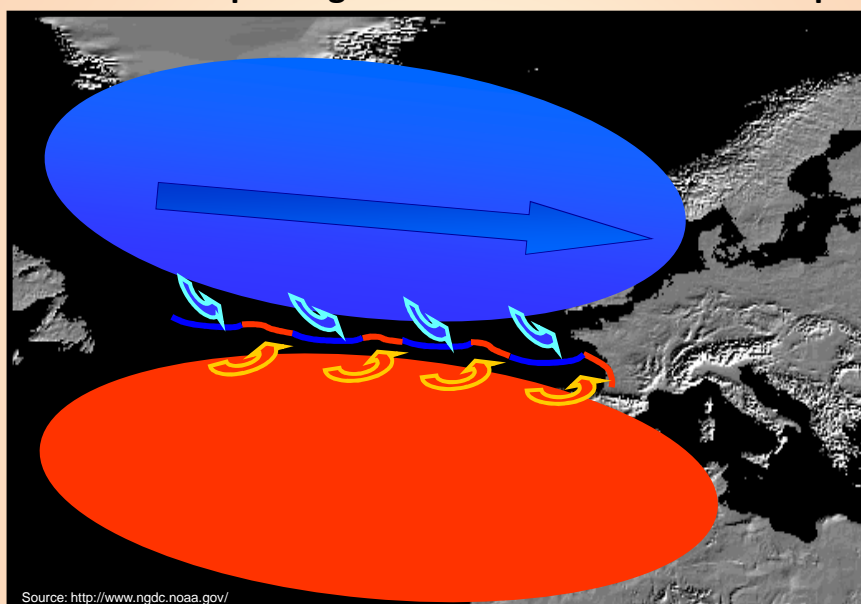


## Notre proposition



- **Mieux profiter des flux de précipitation suivant des principes d'une écologie Méditerranéenne.**
- **C'est-à-dire stocker davantage d'eau durant les périodes pluvieuses en hiver et au printemps afin de pouvoir l'utiliser en été pour accroître les surfaces de végétation actives plutôt que de laisser se développer des champs secs chauds.**
- **Afin de produire de la biomasse qui absorbe du CO<sup>2</sup> et rafraichit l'air des basses couches**
- **et cela aussi bien à la Ville qu'à la Campagne**

La France est privilégiée car à l'aval des flux océaniques



Source: <http://www.ngdc.noaa.gov/>

Sauf quand l'anticyclone des Açores repousse ce flux plus au nord

## Stocker en hiver

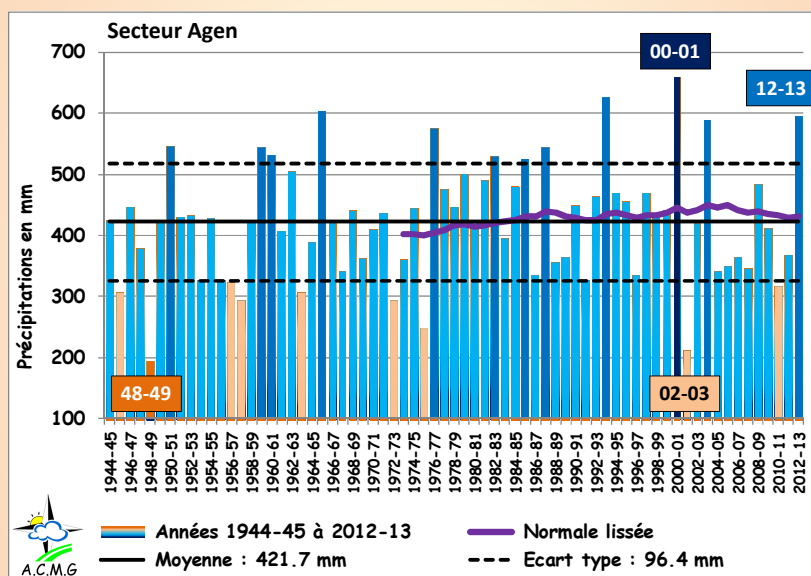


- Avec de l'eau de pluie de qualité
- Dans des lacs collinaires de nouvelle génération
- Dans les nappes
- Dans les sols

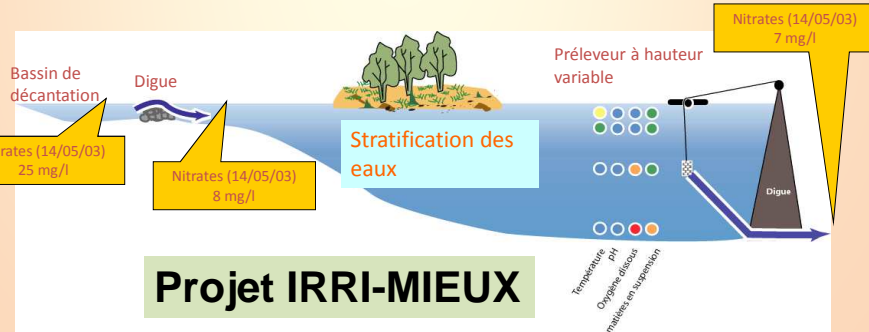
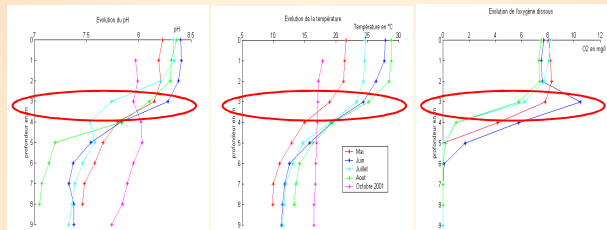
Examinons la variabilité des pluies d'octobre à avril en Moyenne-Garonne

## LES PRECIPITATIONS

1<sup>er</sup> octobre au 30 avril  
Constitution des réserves

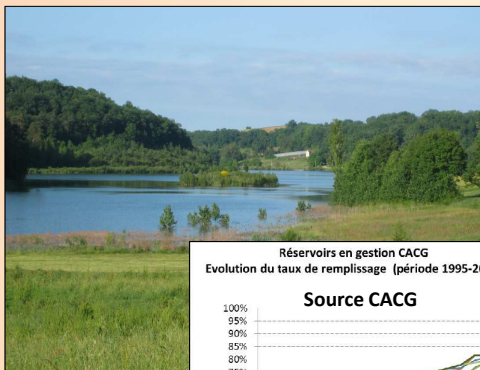


## Créer ou adapter des lacs de nouvelle génération à usages multiples

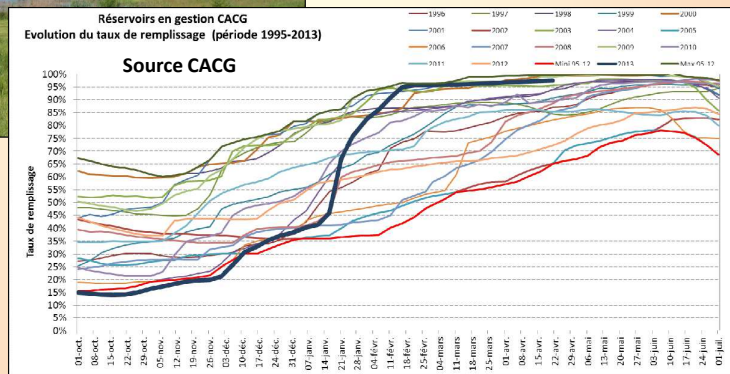


## LES PRECIPITATIONS

1<sup>er</sup> octobre au 30 avril  
Constitution des réserves



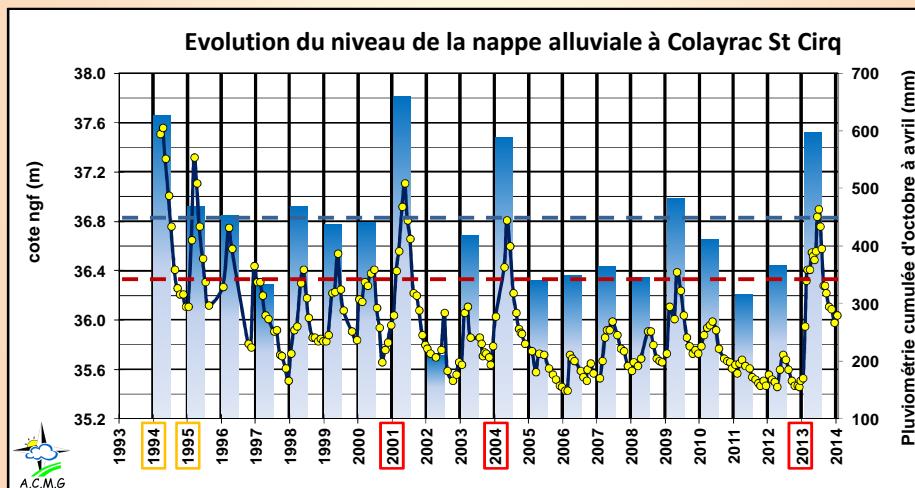
Le stockage  
en retenue



## LES PRECIPITATIONS

1<sup>er</sup> octobre au 30 avril  
Constitution des réserves

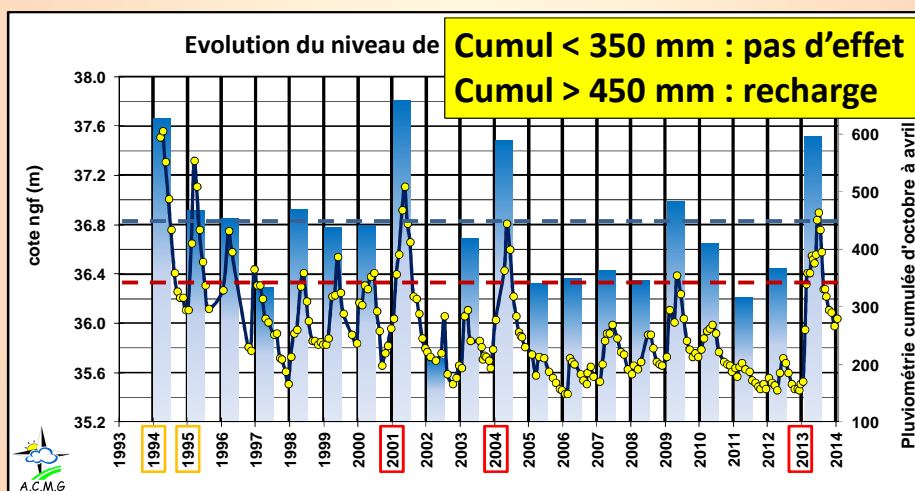
### Le stockage dans les nappes



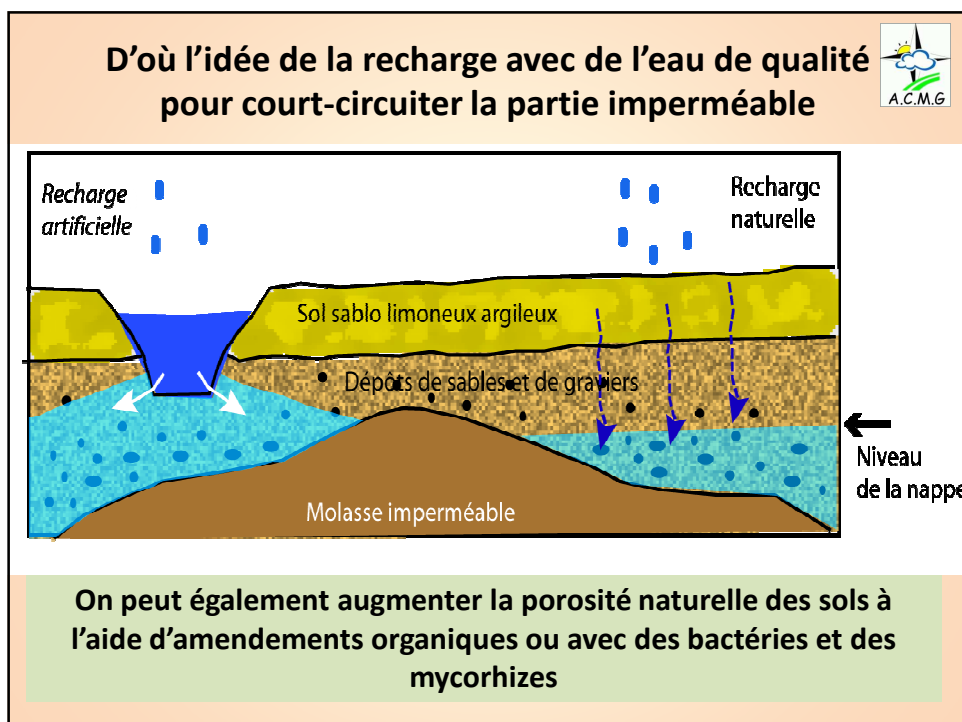
## LES PRECIPITATIONS

1<sup>er</sup> octobre au 30 avril  
Constitution des réserves

### Le stockage dans les nappes







## Actions démarrées



- **Etude des connaissances sur le fonctionnement des nappes de Garonne. Anita Faucher CG 47 jusqu'en Mai 2014**
- **Le SMEAG prévoit d'utiliser cette technologie pour réduire les prélèvements en été dans les lacs Pyrénéens pour atténuer les étiages**
- **Le BRGM de Midi-Pyrénées est mobilisé avec l'Agence de l'eau sur cette démarche**

# Merci