

Etats généraux L'EAU EN MONTAGNE

3^e congrès international des hauts bassins versants

MEGEVE (FRANCE) - 22, 23, 24 SEPTEMBRE 2010

ASAMBLEA GENERAL

El Agua en las Montañas

3^{er} Congreso internacional de las Altas Cuencas Hidrográficas

MEGEVE (Francia) – 22, 23 y 24 de SEPTIEMBRE de 2010

y

« EURO-RIOC 2010 »

« ¡Una nueva gobernabilidad del agua en las montañas es necesaria para hacer frente al cambio climático! »

**LOS RÉGIMENES HIDRÁULICOS
DE TODOS LOS GRANDES RÍOS EUROPEOS,
PROVENIENTES DE LAS MONTAÑAS,
ESTÁN MODIFICÁNDOSE.**

Todos los grandes ríos europeos, el Ebro, el Ródano, el Po, el Rin, el Danubio, el Vístula... y sus principales afluentes nacen en las montañas y tienen principalmente un régimen de hielo y nieve, caracterizado por:

- precipitaciones en forma de nieve durante el período frío, permitiendo una limitación natural de los flujos y por tanto de las inundaciones,
- desembalse durante el período caliente, con el deshielo, permitiendo abastecer los estiajes estivales, principalmente aguas abajo, en las grandes llanuras europeas.

Las montañas son hoy una aportación esencial a los caudales de todos los grandes ríos europeos, el 34% del flujo anual total del Rin, el 41% del Ródano hasta un 53% del flujo del Po, lo que representa por término medio de 2 a 6 veces más que su superficie relativa en relación con la de cada una de las cuencas.

Así por ejemplo, aunque solamente 11% de la cuenca del Rin se encuentra en los Alpes, garantiza pues un 34% del caudal anual, pero sobre todo **más del 50% del flujo en verano**, cuando los agricultores regantes piden agua especialmente cuando las lluvias son escasas.

Hoy en día, entre la primavera y el verano, el deshielo en los Alpes franceses representa alrededor de 15,000 mil millones de m³ al año que vienen en apoyo del estiaje.

¡En período de sequía en las llanuras, sería un desastre para regiones enteras si el “grifo” de las aguas de montaña se seque!!!

Sin embargo, la Comisión Europea ya identificó 33 Cuencas que están afectadas por escasez de agua. Cubren una superficie de 460.000 Km², que representa el 10% de la Unión Europea y 83 millones habitantes residen allí, es decir el 16,5% de la población de la UE.

La Comisión Europea considera que el número de regiones de la UE y de poblaciones afectadas por la sequía aumentó de un + 20% y que un 17% de la población europea **ha sufrido** sequías más o menos importantes entre 1976 y 2006.

Una de las mayores sequías ocurrió en 2003 que afectó a más de 100 millones de europeos y el 1/3 del territorio de la UE, causando más de 8,700 mil millones de euros de pérdidas económicas.

¡LAS MONTAÑAS SON LOS DEPÓSITOS DE AGUA DE EUROPA!

Desempeñan un papel estratégico en la gestión del agua dulce.

Las precipitaciones son muy variables de una zona a otra: por ejemplo en Francia, son más de 2.000 mm/km² en los Alpes del Norte contra solamente 650 mm/Km² en los Alpes del Sur.

¡Pero, las montañas europeas ya están las primeras víctimas del cambio climático!

Los informes del IPCC, la Agencia Europea de Medio Ambiente en Copenhague, la Comisión Europea, el Convenio Alpino en Viena y del Grupo Interministerial sobre el Impacto del Cambio Climático son alarmantes.

La temperatura media de los Alpes aumentó en un siglo de más del doble del calentamiento global, o sea de +1,5°C a 2,0°C mientras que la de la Tierra se elevó por término medio de +0,74 a +0,81°C y la de Europa de +1,2°C.

Los modelos proyectan un aumento de la temperatura en los Alpes de aquí a 2100 incluido entre + 2,6 y + 3,9°C. El calentamiento podría ser significativamente más elevado en altas montañas para alcanzar + 4,2°C a más de 1.500 metros.

1994, 2000, 2002 y 2003 han sido los años más calientes y secos desde hace 500 años...

Hoy en día, hay aún 5.150 glaciares en los Alpes, que cubren aproximadamente 2.909 Km².

Ahora bien, los glaciares alpinos, que ya han perdido entre un 20 y un 30% de su volumen desde 1980, podrían aún disminuir del 30 al 70% de su volumen de aquí a 2050; ¡casi todos ellos más pequeños entonces habrían desaparecido!

Los glaciares pirenaicos han perdido el 80% de su superficie desde 1850 y los de los Alpes 40% por término medio. Los glaciares remontan en altitud de 60 a 140 metros para solamente un aumento de + 1°C de la temperatura.

Si el total anual de las precipitaciones variará relativamente poco, su distribución estacional se modificará mucho, con un aumento en invierno y en la primavera, (las precipitaciones cayendo entonces cada vez más en lluvia en lugar de nieve) y con una fuerte disminución en verano.

Se observará una disminución en el número de días de nevada de 40% en el Noroeste de los Alpes y de 70% en el Sureste.

La nevada se reducirá por término medio de un - 36% y de un - 20% a más de 1.500 metros; deshielo podrá ocurrir 2 meses antes; no habrá prácticamente ninguna nevada por debajo de los 500-600 metros. ...

La altura anual media de la nevada pasó en 20 años de 4,20 metros a 3,30 metros en Saint Martin de Belleville en Saboya, la temperatura media aumentando al mismo tiempo de + 2°C en el Macizo de Belledonne.

El límite máximo de temperaturas más allá del cual las precipitaciones caen en forma de lluvia, y no de nieve, tiene una importancia crítica. El aumento de las temperaturas, y la transformación consecutiva de las precipitaciones de nieve en lluvias, va a tener una influencia sensible sobre la escorrentía y el almacenamiento del agua a gran altura, y en consecuencia sobre los flujos de estiaje en verano. Estas modificaciones afectarán sin duda a las montañas, pero tendrán repercusiones, tanto y aún más en las regiones aguas abajo.

Con la disminución de la nevada y el deshielo de los glaciares, los regímenes hidráulicos de todos los grandes ríos europeos, provenientes de las montañas, están modificándose.

El flujo de los grandes ríos europeos con régimen de hielo y nieve será modificado de manera significativa; si, en un primer tiempo, los flujos glaciares de verano van a aumentar con la aceleración del deshielo, al contrario, por término medio se observará de aquí a 2100 un aumento de +20% de los flujos de invierno, y una reducción de -17% en la primavera y hasta -55% de los flujos en verano, especialmente en el centro y al sur de los Alpes.

El nivel de los acuíferos también podrá disminuir de - 25% en los Alpes del Sur.

Se incrementarán considerablemente la frecuencia e intensidad de las inundaciones en otoño, invierno y primavera, así como las sequías estivales

Las otras consecuencias del cambio climático en las montañas serán:

- una fuerte erosión, deslizamientos de tierras, grandes transportes de sedimentos,
- una degradación de la calidad de los ríos,
- un aumento de la temperatura del agua.

La modificación de la flora y fauna montañosas en general y de los ecosistemas acuáticos en particular podrá a medio plazo poner en peligro los criterios descriptivos "del buen estado ecológico" definidos para las masas de agua correspondientes en la aplicación de la DMA...

La producción hidroeléctrica podrá encontrarse reducida de - 5%; el enfriamiento de las centrales térmicas y nucleares a pie de monte y en zonas llanas será más difícil;

La navegación fluvial deberá adaptarse a menores calados...

La competición entre los usos del agua se hará más feroz, en particular:

- con la generalización de la producción de nieve artificial, que se necesitará para las 666 estaciones de esquí alpinas actuales para garantizar una temporada de invierno conveniente, y

- con el desarrollo del riego, para hacer frente a una mayor evapotranspiración de las plantas.

Es indispensable definir muy rápidamente estos cambios y sus consecuencias en cada cuenca, y ya iniciar los planes de acción necesarios para adaptarse en las zonas aguas arriba como en las llanuras aguas abajo, en tiempo oportuno.

Europa tiene muchas cadenas montañosas, en la mayoría de los países europeos, aparte de Dinamarca, Holanda, Malta y los Países Bálticos (*estudio NORDREGIO de enero de 2004*). Las Cordilleras españolas, los Pirineos, Alpes, Balcanes, Cárpatos, en la Unión Europea ampliada, las zonas de montaña cubren por término medio un 35,5% del territorio total y más del 90% en Noruega o Suiza. 94,3 millones de europeos viven en montañas.

Estas montañas de Europa son vitales para las poblaciones del continente, en muchos aspectos; se describieron como **“la columna vertebral ecológica de Europa”**.

En las zonas Mediterráneas, especialmente en la Península Ibérica, Italia del sur, Grecia y los Balcanes, o la Costa Azul, el agua de montaña es un recurso estratégico para el agua potable, el desarrollo, especialmente indispensable para el riego, o incluso el turismo.

¡En Francia, hay que recordar que el agua de los Alpes del Sur (Durance/Verdon), transferida por el Canal de Provence o el Canal de Marsella, asegura el suministro de agua bruta de Marsella y de toda la región costera hasta Toulon!

Es necesario también tener en cuenta que más del 50% de los ríos (150), lagos (50) y acuíferos (170) son transfronterizos en los Alpes y que su gestión debe estar garantizada de manera conjunta e integrada por todos los países ribereños, como lo impone en adelante la Directiva Marco europea del Agua.

¡ESTE FENÓMENO NO AFECTA SOLAMENTE LAS MONTAÑAS EUROPEAS!

Todos los grandes ríos del Mundo y sus principales afluentes nacen en montañas.

El Himalaya es, después del Ártico y Antártico, el primer depósito de agua dulce continental en el mundo y alimenta a los grandes ríos de Asia, el Ganges, el Indo, el Brahmaputra, el Salween, el Suttlej, el Mekong, el Chang Jiang (Yangtze), el Río Amarillo, que además, salvo el Ganges, todos nacen en la meseta tibetana en China.

Juntos, estos ríos contribuyen al suministro de agua de más de dos mil millones de personas.

Un informe del Banco Asiático de Desarrollo considera que más de 1,600 mil millones de personas serán afectadas por el impacto del cambio climático sobre el agua en el macizo Hindu - Kush - Himalaya.

Si al Este del Macizo, es aún el monzón que proporciona la mayor parte del caudal de los ríos, al oeste del macizo, el deshielo de verano representa actualmente más del 50% del flujo del Indo en esta temporada.

Ahora bien, se considera que durante los cincuenta años pasados, los glaciares de la meseta tibetana perdieron un 82% de su superficie y que 2/3 de ellos podrían haber desaparecido en 2050. La masa total de hielo podría disminuir de un 70% a finales del siglo.

El World Glacier Monitoring Service (WGMS) confirma en su último informe anual que los glaciares del Mundo siguen fundiéndose a un ritmo rápido e históricamente sin precedentes y precisa que los situados a altitudes relativamente bajas en los Andes, los Alpes y los Pirineos son inmediatamente amenazados.

El aprovechamiento, desarrollo y protección de las montañas son desafíos importantes a escala mundial, especialmente para la regulación de los recursos de agua dulce:

Las zonas de montaña cubren un 24% de la superficie terrestre de los continentes y un 26% de la población mundial vive allí, si incluyen a personas que viven cerca de pie de monte o en los valles bajos.

Pero, una proporción mucho mayor de la población mundial depende de los productos y servicios prestados por estas zonas, **especialmente el agua**, que puede ser vital para la agricultura, las comunidades y las industrias ubicadas a centenas, o incluso a millares de kilómetros de estas montañas.

En las zonas de montaña, pequeños cambios climáticos a escala mundial pueden causar perturbaciones mayores en las condiciones medioambientales locales. Es muy probable que éstos tengan repercusiones sustanciales sobre la agricultura y la silvicultura, y también sobre el régimen hidrológico.

Los ecosistemas de montaña son indicadores muy sensibles del cambio climático.

Las montañas se caracterizan por una gran variabilidad climática y las condiciones cambian rápidamente en cortas distancias; hay muchos microclimas según la pendiente y altitud, la exposición al sol y a los vientos dominantes y otros factores. Debido a su difícil acceso y baja densidad de población, a menudo de su localización en zonas fronterizas, la recogida de la información hidrometeorológica sigue siendo insuficiente y a veces aún inexistente.

Por lo tanto, habida cuenta de su papel estratégico para la gestión del agua, la Organización Meteorológica Mundial recomendó desarrollar una red más densa de observación en estas zonas de montaña que designa hoy como **“la más negra de las cajas negras del ciclo hidrológico mundial!”** (Blackest of the black boxes in the World Hydrological cycle).

Es necesario darse muy rápidamente medios para desarrollar escenarios que permiten comprender mejor las evoluciones y ayudar a hacer los arbitrajes y objetivar las elecciones que van a imponerse a todos.

Según el IPCC, la falta de agua podría afectar a entre 1,100 y 3,200 mil millones de personas en el Mundo a finales del siglo si las temperaturas aumentan de 2 a 3°C... Las zonas afectadas por la sequía van a extenderse y en estas condiciones se vuelve prioritario concebir estrategias eficaces para adaptación al riesgo de sequía.

LAS MONTAÑAS SON ÁREAS CON RIESGOS NATURALES:

Con la pendiente y el relieve, combinados con una vegetación a menudo rasa y frágil a causa de un clima más duro, **las montañas son zonas de fuerte erosión y concentración rápida de aguas**, que forman las crecidas e inundaciones que podrán ser devastadoras para las partes bajas de las cuencas y las llanuras.

¡El efecto es aún más devastador que las zonas planas de fondo de los valles son estrechas e empinadas entre las pendientes, y que allí se concentran las infraestructuras, las zonas de actividades y las viviendas, y que no se controla la urbanización suficientemente... de ahí la importancia de los planes de exposición a los riesgos naturales!

Estas situaciones pueden empeorarse con el efecto de las actividades humanas:

- El sobrepastoreo y la deforestación en muchos países del sur, que favorecen la erosión y los deslizamientos de terreno,
- La impermeabilización del suelo por construcciones, zonas de estacionamiento y carreteras, especialmente en las zonas con fuerte desarrollo urbano y turístico, que impide la infiltración del agua en el suelo e intensifica la escorrentía,
- El cultivo de los prados en algunas zonas.

Pero también, al contrario,

- El abandono de los sectores más difíciles por la población y las actividades económicas tradicionales, como el pastoreo, con consecuencias la destrucción o falta de mantenimiento de las obras hidráulicas colectivas, las terrazas y drenajes en particular, y el regreso al páramo ...

Es también en las montañas que “se producen” los aluviones (escombros de la montaña que se depositan aguas abajo), que van a sedimentarse en las llanuras, causando daños al funcionamiento de los medios (relleno de las zonas de desove, contaminaciones difusas).

Con el cambio climático estos riesgos van a empeorarse y se manifestarán por crecidas brutales que pueden causar muertes, deslizamientos de terreno, colapsos de cavidades o caídas de rocas causando daños a edificios y la interrupción de las infraestructuras y, en particular, de las vías de comunicación (carreteras y ferrocarriles) en las montañas.

La alta sensibilidad de las montañas al cambio climático puede debilitar muy rápidamente las protecciones, los espacios construidos y las infraestructuras, especialmente las

carreteras y los ferrocarriles, y causar o empeorar los desastres naturales, como inundaciones, deslizamientos y avalanchas.

En las zonas urbanas de los fondos de valles y llanuras, será necesario preocuparse de la dimensión de los sistemas de alcantarillado para atenuar el aumento del riesgo de inundación por aguas pluviales.

Estos fenómenos son aún más peligrosos que las tormentas son más violentas y que los depósitos de concentración aguas arriba son más escarpados y que desembocan directamente en zonas bajas pobladas o industrializadas, como es el caso en las regiones mediterráneas. Todos recordamos las crecidas torrenciales cevenoles del Gard o del Herault o las de Vaison-la-Romaine... y recientemente del Var.

¡En estas montañas mediterráneas, el riesgo de inundaciones (crecidas rápidas/flash flood) va a aumentar con la frecuencia y violencia de las tormentas del otoño y de la primavera con caídas de lluvias torrenciales sobre cuencas muy cortas e inclinadas, y sobre suelos secos y desnudos incapaces de absorberlas, porque su impermeabilidad fue aumentada por desbroces, la conversión de las tierras agrícolas, las construcciones, el asfaltado de las carreteras y estacionamientos y las infraestructuras... Pero no hay nada sorprendente ya que desde la antigüedad, es muy conocido que estos ríos costeros mediterráneos se caracterizan por crecidas violentas seguidas de estiajes severos!

LA COMPETICIÓN ENTRE LOS USOS DE AGUA ES CADA VEZ MÁS FERROZ:

El aumento de las necesidades de agua en las altas cuencas, junto con los efectos del cambio climático, plantea dudas en cuanto al compartó del agua disponible en las cuencas aguas arriba y en la disponibilidad de los recursos para las zonas aguas abajo.

Las estrategias de las poblaciones, o incluso de los países, pueden ser competidoras: por ejemplo, Egipto aguas abajo del Nilo es enteramente dependiente del desarrollo de los países aguas arriba, pero, al contrario, Turquía, con el "Gran Proyecto de Anatolia", controla enteramente las aguas del Tigris y del Éufrates. Lo mismo ocurre en China situada aguas arriba de varios grandes ríos transfronterizos que nacen en su territorio, en la meseta tibetana en particular.

Hasta cuándo podremos a la vez:

➤ en verano, especialmente en años secos :

- ¿Asegurar el suministro de agua potable de las ciudades, pueblos y zonas turísticas?
- almacenar agua en las presas-embalses planeadas **para producir electricidad "renovable"** cuando se necesitará, es decir, en invierno, durante el consumo eléctrico máximo,
- mantener un "**flujo reservado**" de estiaje para preservar la fauna y flora acuáticas (flujo ecológico) y permitir el libre ascenso de los peces migratorios (salmón,...),
- dar más agua a los **agricultores** que necesitarán cada vez más agua para regar sus cultivos,

- garantizar suficiente agua en los torrentes para la práctica de los “**deportes de aguas vivas**”, canoas, rafting, natación en agua viva, “canyoning”,... para desarrollar el turismo estival,
- si es necesario, trasladar agua de cuencas “ricas en agua” a cuencas ya deficitarias y en qué condiciones (¡véase el debate sobre el Plan Hidrológico Nacional español!).

➤ **¿en invierno**, conciliar la fabricación de nieve artificial y las necesidades de agua potable de los turistas, cuándo el estiaje se observa generalmente en enero o febrero en altas montañas?

Más específicamente, el turismo de invierno basado en el esquí se volverá difícil a garantizar en montañas medias, generando así pérdidas económicas para los municipios y las empresas y creando una demanda más fuerte de estancias en las estaciones situadas a más altas altitudes.

Durante los años pasados, la nevada en todas las montañas ya ha disminuido considerablemente. En este contexto, las estaciones de esquí debieron invertir en equipamientos para la producción de nieve artificial (46 millones de euros en Francia por término medio anual). Este despliegue de “cañones de nieve” garantiza potencialmente una frecuentación regular (¿para aún cuánto tiempo?) durante la temporada turística, pero tiene impactos sobre el medio natural montaños.

Utilizados antes solamente para mejorar algunas partes de las pistas o permitir a los turistas regresar a la estación con esquís en los pies, la nieve artificial garantiza en adelante la nevada de la mayoría de las pistas de mediados de diciembre a abril.

¡Por ejemplo, estos “cañones innivadores” o “**cañones de nieve**”, como se dice hoy, garantía de principios y finales de temporadas de estaciones de esquí, consumen enormes cantidades de agua en el periodo de estiaje de invierno en altas montañas, (enero-febrero), cuando las necesidades de agua de los municipios turísticos son también más altas, con la llegada de decenas de millares de turistas!

El desarrollo de estos equipamientos de **producción de nieve artificial**, observado estos últimos años y que permite garantizar la viabilidad económica de las estaciones de esquí, tiene repercusiones sobre el recurso hídrico durante el invierno, aunque, al deshielo, los volúmenes utilizados retornan al medio natural.

Para ilustrar este asunto, un estudio realizado por la Agencia del Agua ha identificado 162 estaciones de deportes de invierno en la cuenca del RM&C, principalmente dividida en siete departamentos: Isere, Saboya, Alta Saboya, Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes, Alpes-Maritimes, Pirineos Orientales.

Habría un 85% de estas estaciones de la Cuenca RM&C, que poseen dichas instalaciones de fabricación de nieve artificial. Las superficies cubiertas de nieve representan en promedio el **15% del dominio esquiable**, con variaciones de 5-60% dependiendo de la estación.

Los cañones están situados principalmente por debajo de 2000 metros. Eso corresponde a la altitud de las pequeñas estaciones, al “pie de las pistas” o al “retorno a la estación” de las grandes estaciones.

Sin embargo, la proporción de equipos situados a gran altura no es desdeñable y es probable que, a largo plazo, no sean ya solamente las partes bajas de estaciones que se equiparán sino la totalidad de las superficies

El consumo "teorético" es **1 m³ de agua para 2 m³ de nieve producida**. El consumo de agua observado en la temporada 1999-2000, en las 119 estaciones equipadas en RM&C es de **10 millones de m³**. Este volumen representa el 19% de las tomas de agua anuales de las comunidades correspondientes, para su uso de agua potable. Este es el equivalente al consumo anual de una ciudad de 170.000 habitantes.

Por otra parte, si se interesamos por el consumo de agua por hectárea nevada, los datos disponibles conducen a un cociente de **4.000 m³ por hectárea**.

A continuación, puede compararlo con lo que se observa para otros usos, el riego por ejemplo, como referencia se citará el cociente observado para el riego del maíz en Isère: alrededor de 1.700 m³ por hectárea.

Hay aún un cuarto de las estaciones (**37 estaciones**) que toman agua directamente en los torrentes, lo que representa alrededor de **3 millones de m³ de agua**.

Una estación de esquí de RM&C tiene un pozo dedicado a la alimentación de la red de nieve artificial, lo que representa un volumen de 80.000 m³.

La solución más utilizada para las estaciones es **la creación de embalses**, que permiten disponer inmediatamente de un gran volumen de agua. Así pues, los explotadores pueden producir grandes cantidades de nieve, en cuanto las condiciones de frío sean favorables. Cerca de la mitad de las estaciones (**70 estaciones**) están equipadas de tales almacenamientos para un volumen utilizado de **5 millones de m³ de agua** al año.

La fabricación de nieve a partir de los embalses tiene la ventaja de "desplazar" en el tiempo la toma en los ríos, evitando así la demanda del recurso durante el estiaje.

Sin embargo es cierto que estos embalses plantean otros problemas medioambientales: las zonas susceptibles de poder acoger tales desarrollos en las montañas son poco frecuentes. En la mayoría de los casos, estas zonas planas son humedales, también sujetos a una reglamentación para su conservación.

Además, debe prestarse una atención especial a los riesgos de ruptura de estas presas, que podrían plantear problemas a los municipios situados aguas abajo.

El uso principal del agua en las montañas sigue siendo el agua potable

Pero en el invierno, las poblaciones de los municipios turísticos de montaña pueden ser **multiplicadas por diez** durante algunos períodos de vacaciones de alta temporada.

Las necesidades de agua son pues considerables y a veces críticas debido a la escasez del recurso en esta época.

Los resultados de la investigación de la Agencia del Agua RM&C muestran que más de un tercio de los municipios estudiados encuentran problemas de abastecimiento de agua en invierno. Las razones son varias: la insuficiencia de recursos debido al estiaje a gran altura, las redes con bajos rendimientos, la nieve artificial. Esta última sigue siendo bastante rara.

Los volúmenes anuales tomados siguen siendo generalmente compatibles con las necesidades de los medios naturales afectados. Sin embargo, la situación puede ser diferente si se razona sobre los 4 meses que dura la temporada (período de estiaje) o también si se estudian las repercusiones cada día, o incluso cada hora.

Si la situación actual no parece demasiado alarmante desde el punto de vista del recurso hídrico, podría llegar a serlo en el futuro, debido a la expansión continua de la producción de nieve artificial, que se anuncia en los próximos años.

La nieve artificial se convierte en un desafío estratégico para muchas estaciones e incluso en el factor de supervivencia económica de algunas, situadas a baja altitud. Se han explotado hasta ahora esencialmente para compensar la falta de nieve natural, es decir, a altitudes bajas y medias. Ahora, es un objetivo generalmente de “toda nieve”: nevada artificial de la mayoría de las pistas para maximizar la frecuentación y en consecuencia el volumen de negocios de las estaciones.

Finalmente, habida cuenta de la mejora constante de los resultados tecnológicos para la fabricación de nieve artificial, el suministro de agua tiende a convertirse en el principal factor que limita la producción, después de las condiciones de temperatura, cuya subida va considerablemente perturbar la economía de las estaciones de baja altitud, impidiendo también esta producción de nieve artificial.

¡Es absolutamente necesario seguir atentamente la evolución de los recursos hídricos en las montañas, si no deseamos que la regulación se haga por el desastre!

Ya en España se observa una disminución de un -7% del flujo medio de los ríos, con consecuencias que son restricciones del riego y un aumento del precio del agua potable en varias grandes ciudades como Madrid (+0,40€/m³)...

En el mundo, más de 1,700 mil millones de personas viven en zonas de “estrés hídrico“, muchas grandes ciudades han agotado sus recursos de proximidad y deben abastecerse cada vez más lejos, creando conflictos de uso con las regiones vecinas.

Una gran parte del agua tomada en el Mundo e incluso en Europa no está medida ni registrada por las autoridades.

Hoy en la UE, la DMA exige un control sistemático de las tomas de agua.

En Francia, el Grupo Interministerial sobre el Impacto del Cambio Climático considera que a partir de 2030 a 2050, el déficit de agua al estiaje estival podría variar entre 500 millones y tres mil millones de m³, especialmente en las regiones francesas ya clasificadas como deficitarias, con un déficit medio estimado en alrededor de 2 mil millones de m³ al año. El coste de este déficit se cifrará entre 5 y 10 mil millones de euros.

Esta cifra importante no es sin embargo enorme, ya que sólo representa un 2% de los recursos renovables en Francia, pero claro más cuando comparada a los estiajes de las solas regiones afectadas, que ya están en situación de déficit estructural en veranos secos. La creación razonada de reservas suplementarias o trasvases desde otras cuencas podrían considerarse en el marco de un diálogo entre todas las partes involucradas... ¿pero éste será seguramente difícil?

SE DETERIORA LA CALIDAD DE LAS AGUAS Y MEDIOS ACUÁTICOS:

No es porque el agua está burbujea que está limpia: ¡los manantiales y torrentes de gran altitud pueden también ser contaminados por los aluviones, la ganadería o las actividades humanas!

En las décadas pasadas, se preocupó sobre todo de los “puntos negros” aguas abajo de los grandes ríos, de las grandes contaminaciones industriales o urbanas de las llanuras, pero en los pequeños “ríos trucheros” de gran altitud, que son aún, gracias a Dios, en bastante buen estado, el efecto del desarrollo, de la industria, del turismo o de la ganadería está proporcionalmente más deteriorante, debido a flujos generalmente bajos, sobre todo en períodos de estiaje.

Problemas específicos pero persistentes **de saneamiento**, relacionados o no con el turismo o **contaminaciones difusas** (nutrientes, bacteriología), vinculadas a las ganaderías (edificios, gestión de los efluentes, abrevado) o la industria láctea (queserías, porquerizas) que siguen realizando aún en pequeños ríos con consecuencias agravadas por **estiajes naturalmente bajos**, penalizando los usos más exigentes (APS y actividades recreativas náuticas).

Debido principalmente a la falta de zonas clasificadas como "vulnerables" y al pequeño tamaño de las ganaderías, el Programa de Control de las Contaminaciones Agrícolas no siempre ha sido bastante desarrollado en zonas de montaña. Sin embargo, las necesidades de almacenamiento de los efluentes ganaderos son importantes debido a la pequeña duración de la ventana climática durante la cual esparcimientos son posibles, y de la relativa escasez de las tierras que pueden recibir esparcimientos.

Es necesario señalar contaminaciones por metales, especialmente relacionadas con la geoquímica natural de las rocas, pero que pueden ser localmente agravadas en las antiguas zonas mineras.

En algunos valles, el impacto **de la industria pesada tradicional**, metalurgia, aceros especiales, química del carbono, explosivos... puede ser significativo.

El Arco alpino y los otros macizos turísticos encuentran aún problemas de contaminación debidos principalmente a la fuerte frecuentación y a la concentración de los turistas en las estaciones durante cortos períodos de tiempo.

Parece que la nieve artificial no tiene impacto sobre la calidad de los recursos hídricos. Sin embargo, se mantiene una cierta vigilancia porque los conocimientos adquiridos con respecto a los aditivos son todavía limitados.

El cambio climático también afectará la subida de la temperatura media del agua, especialmente durante los estiajes estivales.

[Sin embargo, el impacto más significativo proviene de los aprovechamientos de las “Masas de Agua” en las montañas: presas hidroeléctricas, soleras, diques,... así las cuencas principalmente afectadas son el Doubs, el Ain, los Alpes del norte, el Isère, el Bajo Dauphiné y el Durance.](#)

Los **medios acuáticos y humedales** montañoses se caracterizan por **su riqueza y densidad**, se constata su **retroceso o degradación** o el deterioro de sus capacidades

en territorios extensos, debido a daños difusos (drenaje, recalibrado de pequeños o incluso de muy pequeños arroyos,...).

Pero, sobre todo, la mayoría de los ríos y torrentes alpinos han sido canalizados o encauzados a lo largo de los siglos y numerosas presas y solaras han interrumpido el paso longitudinal y la continuidad de los flujos.

Sólo subsiste un número muy pequeño de ríos naturales en los Alpes. De los 12.300 Km. de ríos alpinos franceses, 3.500 Km. están bastante muy modificados, incluidos 1.000 Km. de manera irreversible.

Estos desarrollos tienen un fuerte impacto sobre la hidromorfología y tienen por consecuencias la reducción del transporte natural de los sedimentos, la erosión del lecho de los ríos aguas abajo, el descenso de las aguas subterráneas, dificultades de ascenso de los peces migratorios y una pérdida de biodiversidad.

Los ríos naturales son raros en los Alpes y los que subsisten deben ser protegidos para la conservación de especies vegetales y animales en peligro y restablecerse la continuidad para garantizar el ascenso de los peces migratorios. Es necesario no olvidar que los ríos alpinos desembocan en el Mediterráneo, el Mar Negro y el Mar del Norte...

LOS LAGOS DE MONTAÑA TIENEN UNA IMPORTANCIA ESTRATÉGICA:

Hay 27 lagos en los Alpes franceses, nueve de los cuales son naturales (9) incluidos los 5 lagos más grandes, Léman, Annecy, Le Bourget, Paladru, Aiguebellette, que, con una superficie de 660 km², representan un volumen de 94,000 mil millones de m³ **y 18 son artificiales (18)** con una superficie de 88 km² y una capacidad de sólo 3,800 mil millones de m³, incluso 1,300 mil millones de m³ para el único lago de Serre Ponçon.

El papel de los lagos alpinos para proveer agua en período seco aguas abajo será cada vez más importante, pero también limitado por capacidades relativamente reducidas y por la defensa de los intereses de las poblaciones que viven en sus orillas. Ya se regularon un gran número de lagos naturales desde hace tiempo para garantizar niveles compatibles con las actividades que ya se desarrollaron en sus orillas y también con los intereses de la población aguas abajo.

Los lagos artificiales tienen una capacidad de almacenamiento de 1,800 mil millones de m³ en la cuenca del Rin, 1,900 mil millones de m³ en la cuenca del Danubio y 5,200 mil millones de m³ en la del Ródano.

Comparados a los flujos continuos anuales estas capacidades de almacenamiento sólo representan 57m³/s en los 1.060 m³/s de caudal medio anual del Rin en Basilea, 60 m³/s en los 1.940 m³/s de caudal medio del Danubio en Viena y 165 m³/s en los 1.700 m³/s de caudal medio del Ródano en Beaucaire....

Si estos volúmenes de almacenamiento no son desdeñables, sólo pueden desempeñar un papel muy limitado para equilibrar estos flujos medios de un año a otro: tienen sin embargo una importancia primordial en la regulación de la producción eléctrica (energía limpia), en la garantía de suministro de agua durante el estiaje y en el mantenimiento de flujos medioambientales mínimos.

¿Sin embargo, dado el pequeño número de lugares que pueden potencialmente equiparse, es necesario centrarse sobre todo en la optimización de los embalses existentes y en nuevas instalaciones de bombeo de regulación... así tanto es que eso sea compatible con la Directiva Marco del Agua?

Así pues, los lagos sólo podrán desempeñar un papel de “atenuador” y las poblaciones aguas abajo deberán prioritariamente encontrar la solución a sus problemas mediante la regulación de su propia demanda.

EL AGUA ES TAMBIÉN UNA RIQUEZA ECONÓMICA DE LAS MONTAÑAS:

Desde la Edad Media en Europa, en los valles altos, **los molinos de agua** permitieron la instalación de la industria, de metales en particular, reforzada a principios del Siglo XX siglo por la proximidad de la **hidroelectricidad** (aceros especiales, aluminio, química del carbono,...).

- Tradicionalmente, **las actividades manufactureras** de las zonas de montaña se localizaron cerca de las fuentes de energía y de los recursos mineros, o se basan en conocimientos técnicos locales desarrollados gracias a la pluriactividad agrícola.
- **El agua de las montañas es una fuente estratégica de producción de energía eléctrica en Europa.**

En los Alpes, muchos sitios ya han sido equipados desde hace un siglo y producen la electricidad, que se utiliza no sólo en los países alpinos, pero también se exporta fuera de la red europea.

La producción hidroeléctrica tiene una importancia determinante en período de consumo máximo.

Hay 554 centrales de más 10 MW en los Alpes para un total de 45.883 mega watts, incluyendo 128 centrales en Francia que corresponden a 12.552 MW y 9.000 MW fuera del Ródano si mismo.

En Alemania, el 60% de la producción hidroeléctrica proviene únicamente de Baviera donde hay 4.210 instalaciones, incluyendo 762 en los Alpes.

Si nos atenemos sólo a las instalaciones de más de 50 MW, hay solamente 19 grandes presas, 6 centrales con pendiente baja, 6 en continuo en los ríos y 4 obras de compensación en los Alpes franceses.

¡La “cadena del Durance” permite, por ejemplo, movilizar a 2.000 MW en unos quince minutos, lo que representa el equivalente de 1,5 a 2 unidades nucleares!

Los Alpes producen 20 TWH/ año o sea un 4% de la producción eléctrica francesa de 535 TWH/ año, de los cuales 12% proviene de la energía hidráulica. Si eso puede parecer pequeño hay que recordar que este potencial es estratégico ya que puede movilizarse en período de consumo máximo.

La Ley de Aguas de 2006 introdujo nuevas normas relativas a la limitación del impacto ecológico y a los flujos reservados, que deberán aplicarse antes de 2014.

En la cuenca del Ródano, cerca de todos los sitios industrializables ya se han desarrollado: un proyecto está planeado en el Romanche para sustituir a 6 obras con pendiente baja una sola instalación con pendiente alta.

La mejora de las instalaciones existentes debería permitir aumentar la producción de + 2 TWh/ año en la cuenca del Ródano.

En los Alpes en su conjunto, se considera que ya existen solamente unos pocos sitios que sean aún industrializables sin causar daños superiores a su ventaja para la producción.

En otras regiones montañosas, muchos sitios han también sido equipados para la instalación de grupos hidráulicos, pero un gran número de sitios pueden aún ser potencialmente equipados en el mundo. La construcción y explotación de las centrales hidroeléctricas causan indudablemente daños a los ríos y humedales, pero no producen emisiones de gas de efecto invernadero.

Los costes medioambientales son a menudo muy altos. Entre las consecuencias registradas, se pueden mencionar los efectos sobre las cantidades de sedimentos transportados o sobre el aumento de la erosión o la degradación de la biodiversidad a lo largo de las riberas, o también modificaciones del microclima y fenómenos de eutrofización en los embalses.

En todos los casos será necesario aumentar las exigencias ecológicas para minimizar los efectos y proteger los últimos ríos naturales. Estas medidas deberán preverse en toda la cuenca y no solamente en el sitio de desarrollo, en el marco de un Plan Maestro, e integrar también las pequeñas instalaciones y microcentrales.

Por estas razones, en Francia entera, un aumento de sólo 13,4 TWh/año, lo que representa el 19% de la capacidad de producción de energía hidroeléctrica, sería posible en el futuro, principalmente con la mejora de los sitios ya existentes. El Ministerio francés de Ecología y Energía prevé un objetivo de mejora de + 3TWh/año para la hidroelectricidad de aquí a 2020.

Las zonas de montaña desempeñan un papel crucial en el suministro de electricidad, especialmente en materia de centrales hidráulicas, pero en algunos países también con otros tipos de centrales eléctricas. En Austria, Bélgica, Suiza, Grecia y Suecia, todas las centrales eléctricas hidráulicas se sitúan en las montañas; esta proporción es también importante en otros países (Alemania y Rumania: 80 %; Italia: 60 %). Esta tendencia no es sorprendente dado que las cadenas de montañas ofrecen las condiciones topográficas necesarias (pendientes) para explotar este tipo de centrales.

Sin embargo, si tenemos en cuenta **otras formas de producción de energía**, el 50% del conjunto de las centrales eléctricas que funcionan con gas, petróleo y carbón se encuentran en Austria en zonas de montaña; en Grecia ascienden al 75%, y en Bulgaria cerca del 80%. Se sitúan también algunas centrales nucleares en zonas de montaña: dos de cada tres en Suiza, seis de cada diez en España. **Una de las razones de esta implantación es la disponibilidad de agua de enfriamiento.**

[Es evidente que el suministro de electricidad es una de las principales funciones de las zonas montañosas de toda Europa.](#)

Pero, con el cambio climático, la producción hidroeléctrica se podría reducir de - 15%.

Suiza considera que, en comparación con el año 1990, su producción hidroeléctrica disminuiría de - 7% en 2035, - 11% en 2050 y - 22% en 2100 debido al cambio climático y prevé la necesidad de introducir más flexibilidad en la explotación de las obras, especialmente en verano.

El enfriamiento de las centrales térmicas y nucleares a pie de monte y en las llanuras será más difícil debido al aumento de la temperatura del agua de los ríos en los cuales se abastecen. Para la energía térmica, los márgenes de progreso son bajos en el enfriamiento de las centrales y habrá pues un riesgo en caso de canículas de no poder cumplir con las normas actuales de temperatura máxima del agua de los ríos.

Será probablemente necesario reexaminar las reglas de funcionamiento de nuestras grandes reservas hidroeléctricas para cada obra habida cuenta de nuevos desafíos energéticos y de necesidades de un mayor apoyo a los estiajes en las llanuras. **En todos los casos, se corre el riesgo de encontrar mayores conflictos de uso con la hidroelectricidad.**

Sin embargo, con el desarrollo de la climatización en verano y una menor utilización de la calefacción eléctrica en invierno, también podremos ver un consumo eléctrico máximo en verano cuando el rendimiento de las centrales y de la red es menos eficaz.

Esta menor eficiencia de los sistemas de enfriamiento se encontrará también en la industria.

Las instalaciones hidroeléctricas en las montañas permiten un cierto almacenamiento de electricidad “virtual” cuando hay excedentes de producción en Europa y producirla cuando la demanda aumenta: funcionan como “acumuladores”, por supuesto para las instalaciones de “compensación por bombeo” en particular. Su papel se vuelve cada vez más importante para el equilibrio del sistema europeo de distribución de electricidad.

- **Las “aguas-vivas” se convierten también en un nuevo “depósito” para la economía de los deportes y actividades recreativas** - rafting, “canyoning”, canoas, natación en agua viva,... - que son tantos sectores para las estaciones turísticas de montaña,... como en Megève, donde un proyecto ambicioso de revalorización permitirá aumentar la frecuentación en verano.

Con el cambio climático el turismo de verano debería ver su frecuentación aumentar en las montañas europeas.

Pero al contrario hay un riesgo evidente para el futuro del turismo invernal:

Se considera que la rentabilidad de las instalaciones en las áreas de esquí está garantizada con 100 días de nevada al año y que este límite se sitúa en los Alpes entre 1200 y 1300 metros de altitud. Para cada grado de aumento de temperatura, este límite lluvia/nieve aumenta de 150 metros de altitud.

A finales del siglo, podría encontrar en el Sureste de los Alpes solamente 11 días de nevada en invierno y 4 días en la primavera y en el suroeste de los Alpes 40 días de nevada en invierno y 28 días en la primavera.

A 700 metros de altitud, un calentamiento de +1°C implicaría una reducción de 30 días de nevada. ¡Con un calentamiento de +4°C se reduciría la duración de la nevada de - 50% a los 2000 metros y de - 95% por debajo de 1000 metros!

En todos los Alpes, sólo hay ya 599 estaciones de esquí en un total de 666 que están aún áreas naturalmente esquiabiles. Con un calentamiento de +1°C ya no tendría más de 500 y solamente 404 para un calentamiento de +2°C....

Hay 143 áreas de esquí con nevada fiable en los Alpes franceses: ¡ya no tendría más de 123 con un calentamiento de un grado °C, 96 con +2°C y solamente 55 para un calentamiento de +4°C!

En Francia, las montañas acogen cada año 20,8 millones de turistas franceses y 2,9 millones de turistas extranjeros, representando 175 millones de noches de hotel, o sea un potencial económico considerable.

- Finalmente, no es ya necesario hablar del **mercado mundial de las aguas minerales y termales**, cuya mayoría de las fuentes se encuentran en las montañas o a su pie de monte inmediato.

*

¡En el mundo, es urgente la adaptación de la gestión del agua al cambio climático!

Si supone que la humanidad pueda reducir significativamente las emisiones futuras de gas de efecto invernadero, los efectos dañinos del cambio climático al menos se dejan sentir durante muchas décadas.

El calentamiento global ya no se puede evitar y una de las primeras consecuencias será una modificación de los ciclos hidrológicos.

Aunque todos los países adopten medidas ambiciosas a nivel internacional para reducir significativamente su emisión de gases de efecto invernadero, el efecto sobre el clima sólo será perceptible a finales del siglo, de la mejor manera posible. Los cambios en las precipitaciones y los ciclos hidrológicos han ya empezados y serán probablemente sensibles en 2040 o 2050, es decir, en menos de una generación: es necesario reaccionar rápidamente, antes de que sea demasiado tarde y queda claro que el sólo control de las emisiones de gases será insuficiente para modificar esta evolución en los plazos.

Es pues indispensable trabajar para adaptarse a los impactos del cambio climático y en particular, con respecto a los organismos de cuenca, desarrollar políticas de gestión de los recursos hídricos, teniendo en cuenta los nuevos elementos del cambio climático. Es necesario, en particular, evaluar rápidamente, según varios escenarios, las consecuencias hidrológicas de este cambio.

Estos efectos se acumulan en la realidad a las importantes presiones vinculadas al crecimiento demográfico, a la urbanización y al desarrollo.

¡El calentamiento global es un “multiplicador de amenazas”, que empeora las situaciones difíciles y aumenta las tensiones, incluso en regiones estables!

¡"Si los gases de efecto invernadero son responsables del calentamiento global, el agua dulce es la primera víctima"!

Es pues indispensable trabajar ahora para adaptar las políticas y mecanismos de gestión de los recursos hídricos para hacer frente a los efectos del cambio climático. ¡Debemos pues aprender a anticipar los daños y a tomar las medidas necesarias para impedir o por lo menos minimizar sus efectos negativos, resumidamente adaptarnos!

Una acción rápida permitirá reducir los costes y los daños.

LA “SOLIDARIDAD AGUAS ARRIBA – AGUAS ABAJO” DEBE REFORZARSE:

Es mejor reconocer el papel de las montañas para la colectividad en su conjunto y ayudar mejor a las poblaciones montañosas, en el marco de políticas integradas de cuencas, para que puedan administrar los territorios, ecosistemas y los recursos hídricos de los macizos, y realizar los equipamientos integrados necesarios aguas arriba, para seguir protegiendo las áreas aguas abajo contra los riesgos y a suministrar a las llanuras aguas abundantes y de calidad que necesitarán cada vez más...

Durante milenios, y aunque desde el Siglo XIX la hidroelectricidad, la industria y el turismo se han desarrollado, en Europa y Norteamérica en particular, la gestión de aguas y suelos en las montañas se rige principalmente por los intereses agro-silvo-pastorales, que constituyen aún una parte importante de sus economías.

Ahora es el momento de repensar la gestión de aguas y suelos de montaña teniendo en cuenta, seguramente en prioridad, los constreñimientos estratégicos del suministro de agua a las poblaciones y economías agrícolas, industriales y turísticas a pie de monte y en las llanuras aguas abajo, basándose en principios de solidaridad, compensación, remuneración de los servicios prestados por los ecosistemas montañoses y los habitantes que aseguran su gestión.

¡Es una de las principales estrategias que deben adoptarse prioritariamente para prevenir el riesgo de estrés hídrico en continentes enteros!

Conservación y almacenamiento de los recursos hídricos, adaptación de las vertientes y suelos para retener el agua durante las precipitaciones, gestión del cubierto vegetal y forestal, protección de los humedales, zonificación de protección..., las nuevas políticas de desarrollo del territorio deberán contribuir a optimizar las reservas de agua disponibles para la comunidad y prevenir los riesgos naturales.

Estas medidas tendrán un coste alto y será necesario convencer a los propietarios de tierras, a las comunidades montañosas y a los planificadores que la producción y el almacenamiento de agua dulce son al menos tan importantes como las actividades actuales.

Será necesario para eso establecer mecanismos institucionales y financieros que permiten el pago de los servicios prestados en las altas cuencas por sus principales beneficiarios aguas abajo.

Es especialmente indispensable desarrollar estudios para medir la contribución real del agua en la economía y el desarrollo humano, resumidamente dar un valor "monetario" a los recursos hídricos, para ser capaz de establecer el verdadero balance coste-eficacia de su gestión.

La gestión del agua, que en las Organizaciones Internacionales se considera aún como un subobjetivo secundario del desarrollo sostenible o de la lucha contra la pobreza y en nuestras economías desarrolladas como un simple aspecto de la protección del medio ambiente, debe convertirse en una prioridad política de pleno derecho, habida cuenta de los desafíos que plantea para el futuro de la Humanidad.

En Francia, la "Ley Montaña" de 1985 había abierto tímidamente la vía, especialmente por lo que se refiere a las cuotas de energía reservada a las zonas de montaña y reforzando la política de montañas.

El sistema francés de Agencias del Agua también abre la posibilidad de solidaridad entre aguas arriba y aguas abajo de sus cuencas,...

¡Es también importante hacer ahora el aprendizaje de la vulnerabilidad!

La incertidumbre actual no debe ser una razón para la inacción. Las acciones y la investigación deben llevarse a cabo simultáneamente y al mismo tiempo.

La adaptación debe ser "flexible" y las medidas que deben adoptarse deben rápidamente ser "adaptables" si las condiciones cambian aún o si la evolución no se hace como lo previsto.

En cualquier caso, mejorar la "capacidad de recuperación" de las montañas y de sus ecosistemas es vital para la regulación futura de los recursos hídricos en Europa y en casi todo el mundo.

Es necesario desarrollar estrategias "ganar-ganar" y poner en marcha inmediatamente programas de medidas "sin pesar", cuya aplicación será en cualquier caso indispensable en todos los escenarios posibles, ya que el agua es esencial para casi todos los sectores cuyo desarrollo depende de su disponibilidad y su calidad. La planificación debe hacerse en las cuencas de los grandes ríos y basarse en una fuerte cooperación intersectorial y también internacional cuando las cuencas son transfronterizas.

Pero más allá de las medidas de conservación, es seguramente el modo de relación con nuestro consumo de agua que será necesario cambiar para controlar mejor la demanda, ser más ahorrador y menos contaminante, preservar mejor los ecosistemas acuáticos, etc.

Será necesario también que nuestras sociedades acepten algún riesgo ante el aumento de la frecuencia e intensidad de las inundaciones y sequías contra las cuales no será posible garantizar un "riesgo cero": ¡es el aprendizaje de la vulnerabilidad, pero este "riesgo cero" no se ha alcanzado y será necesario vivir de una manera más consciente que hoy!

LA DIRECTIVA MARCO EUROPEA DEL AGUA:

La Unión Europea, con la Directiva Marco del Agua tiene una herramienta jurídica vanguardista: por primera vez en el mundo 29 países (27 países miembros UE + Suiza y Noruega) se han comprometido a establecer de aquí a 2015, 2021 y 2027 un dispositivo ambicioso y completo para el “buen estado ecológico” de la mayoría de las “Masas de Agua” europeas.

Varios Estados Miembros de la Unión Europea ya están elaborando Estrategias Nacionales de Adaptación; en 2011, un Centro Europeo de Información sobre los efectos del Cambio Climático debería realizarse y la Comisión Europea propondrá en 2013 una Estrategia Común, cuyas medidas sobre el agua deberán integrarse en los próximos Planes de Gestión y Programas de Medidas 2015-2021 de la Directiva Marco del Agua (DMA).

Hacer frente a las consecuencias del cambio climático, a la escasez de los recursos hídricos y la sequía en particular, ya es una prioridad de la política regional de la UE para el período 2007 - 2013. El marco prevé apoyar inversiones en infraestructuras relacionadas con la gestión del agua (almacenamientos, distribución, tratamiento), al desarrollo de tecnologías limpias para el uso eficiente del agua así como medidas de prevención de los riesgos. Sigue siendo esencial garantizar que los fondos asignados sean sujetos a una prueba previa del uso de medidas para ahorrar el agua y garantizar su utilización racional...

Ahora es necesario actuar y poner en práctica acciones concretas que se imponen urgentemente: el Congreso Internacional de Megève presentará experimentos de campo, que son éxitos y producen resultados, que pueden generalizarse o de los cuales se puede inspirar para progresar.

¡Ya está claro que el coste colectivo de la inacción será importante y que es necesario reaccionar rápidamente para adaptarse antes de que sea demasiado tarde!

¡LAS MONTAÑAS DEBEN SEGUIR SIENDO LOS DEPÓSITOS DE AGUA DE EUROPA Y DEL MUNDO!

OFICINA INTERNACIONAL DEL AGUA
21, rue de Madrid – 75008 PARIS (FRANCIA)
Tel. 01 44 90 88 60 - Fax 01 40 08 01 45

www.oiaqua.org