

## El agua en Marruecos\*

Abdellah LAOUINA

Cátedra UNESCO-GN, Facultad de Letras y Ciencias Humanas,  
Universidad Mohammed V, Rabat,

[laouina@menara.ma](mailto:laouina@menara.ma)

Marruecos dispone de recursos hídricos relativamente importantes: el potencial hidráulico movilizable se estima en 21.000 millones de m<sup>3</sup> (16.000 millones de aguas superficiales y 5 de aguas subterráneas). Pero la pertenencia del país a los dominios semiárido y árido y el crecimiento sostenido de la demanda de agua están en el origen de la insuficiencia de los recursos disponibles y de conflictos entre usos en los momentos de penuria. El agua representa un recurso insuficiente en comparación con necesidades en rápida progresión. La curva de la movilización de las aguas alcanzará prácticamente un tope a partir de 2013, en un momento en el que la población continuará aumentando, aunque a menor ritmo.

Las perspectivas son ya difíciles y aún lo serán más si se confirma la tendencia a la irregularidad (o a una mayor sequedad) del clima. La tendencia de los recursos hídricos per cápita es ya descendente, debido al crecimiento demográfico. Desde 1990 a 2000, las disponibilidades por habitante y año bajaron de 1.200 a 959 m<sup>3</sup>. En 2020 no superarán 632 m<sup>3</sup>/hab./año, al tiempo que la demanda total de agua alcanzaría un techo de 20 a 21 km<sup>3</sup> de aguas movilizables. El país se situará por debajo del umbral de penuria (500 m<sup>3</sup>/hab./año) hacia 2030. Comparado con los países magrebíes vecinos que ya están en ese umbral, Marruecos dispone de posibilidades reales. Pero será preciso establecer programas de ahorro y un uso más eficiente, así como revisar algunos criterios de financiación, para dar respuesta a necesidades crecientes. Así pues, las opciones futuras pueden ser críticas.

Sin duda, esta situación explica los esfuerzos prolongados a lo largo de la historia para controlar el agua (irrigación de las montañas, palmerales, *jetaras* – canalizaciones subterráneas– y *seguias* –acequias– de los oasis o del Hauj); señaladamente, está en la base de la política audaz adoptada para el desarrollo de la irrigación y en materia de aguas en general.

### 1. El agua y el desarrollo de la agricultura irrigada

Una política de grandes presas fue establecida con vistas a la explotación de las llanuras y la producción hidroeléctrica. De este modo surgieron grandes zonas regables que hicieron posible la diversificación de los paisajes y de las producciones agrarias. Además de estas grandes zonas, numerosas pequeñas áreas irrigadas nacieron del uso cada vez más frecuente de motobombas que extraen el agua de la capa freática o directamente de los ríos.

Pero la mayor parte de los embalses marroquíes tiene como función primordial la regularización interestacional –el de Al Wahda, en el *ued Uerha*, constituye una excepción importante– y no resiste la sucesión de años secos, como ocurrió en 1980-84 o en 1990-94. También las aguas subterráneas han sido sometidas a duras pruebas y tanto las fuentes como los pozos han conocido descensos significativos de sus caudales.

El potencial irrigable se estima en 1,6 millones de ha, 900.000 de ellas por la irrigación a gran escala y 700.000 gracias a la pequeña y mediana hidráulica. Este potencial es relativamente limitado, en tanto que prosigue el crecimiento de la

---

\* Traducido del francés por Arón Cohen.

población; la superficie irrigada permanentemente pasará de las cerca de 34 ha por 1.000 habitantes actuales a unas 25 en el horizonte de 2020.

En lo que respecta a las realizaciones, hay que señalar el desfase persistente entre las superficies dominadas por los embalses (superficies irrigables) y las que han sido equipadas y son efectivamente irrigadas. Este desfase reduce la rentabilidad de las principales inversiones hidráulicas. La diferencia entre la superficie equipada y la efectivamente beneficiada es importante. De 90.000 ha a comienzos de los ochenta, ascendía a 170.000 ha un decenio después. Desde el año 2000, esta diferencia ha bajado gradualmente y se sitúa hoy en día en torno a 154.000 ha.

Un conflicto opone la opción de desarrollar polos agrícolas regionales basados en la gran irrigación y la de dar respuesta a las necesidades de una población rural diseminada, lo que requeriría el desarrollo de la pequeña y mediana hidráulica. Existe una verdadera competencia entre ambas opciones y los conflictos de intereses son difíciles de evitar.

## **2. Competencia entre la irrigación y el abastecimiento en agua potable**

En las opciones de utilización interviene, en caso de competencia, el arbitraje necesario entre las diversas asignaciones de los recursos. La insuficiencia de los recursos hídricos, producto de las condiciones geográficas del país, explica sólo en parte los conflictos entre usuarios. El fortísimo aumento de la demanda no representa más que una de las múltiples facetas del problema. Otros factores entran en juego:

- La demanda urbana es cada vez más acuciante y crecientemente considerada prioritaria, por razones políticas, frente a la demanda del mundo rural; el abastecimiento en agua potable de ciudades y actividades turísticas compite en numerosas regiones con la utilización tradicional para irrigación.

- A menudo, el agua no tiene la consideración de un elemento vital de la economía, lo que explica comportamientos despilfarradores, que contribuyen en buena medida al estado de escasez. La sociedad urbana en su complejidad se refleja en el consumo de agua y revela incoherencias responsables de un derroche frecuentemente exagerado.

- A su vez, los sistemas urbanos se comportan cada vez más como destructores de recursos, debido a la contaminación que inducen y que, en bastantes casos, podría impedir la continuidad de múltiples actividades.

En caso de penuria, el agua potable se convierte en la prioridad: el primer objetivo es garantizar el abastecimiento en agua potable incluso en los períodos de sequía. En lo que respecta a la agricultura, el riego, en tales casos, se limitará a los cultivos permanentes. El descenso del agua embalsada y del nivel de las capas freáticas explica las drásticas restricciones que se imponen en determinadas regiones.

El rápido incremento de la producción de agua destinada a las ciudades se explica por la tasa anual de crecimiento demográfico del medio urbano (entre 3,5 y 4%). La producción de agua urbana, cifrada en 80 millones de m<sup>3</sup> en 1955, alcanzaba los 850 millones en 1990 y 2.000 millones en 2005.

Sin embargo, la tasa de crecimiento anual del AEPI (abastecimiento en agua potable e industrial) ha bajado desde 1983 (del 7% anual hasta ese año al 5% después). Ello es debido a las medidas de ahorro que se han promovido, ya que el consumo medio por abonado bajó de los 440 m<sup>3</sup>/año de 1982 a 360 en 1990.

El rápido aumento de la demanda urbana, y particularmente en algunas ciudades mal localizadas con respecto a los recursos disponibles, ocasiona una elevación de los costes de inversión por m<sup>3</sup> de agua producido. Efectivamente, las necesidades del AEPI

se cubrían fundamentalmente con los recursos subterráneos locales, pero cada vez es más frecuente el recurso a aguas superficiales, a veces de procedencia lejana. Hay que tener en cuenta el coste del traslado de estas aguas superficiales lejanas (aducciones), el imputable a la pérdida de oportunidades de riego, sobre todo en años de sequía, en los que se da prioridad al abastecimiento de agua potable, y asimismo el coste de la movilización del agua, es decir de la construcción de embalses y de las medidas de protección de las vertientes frente a la erosión, con el objeto de reducir los aportes de limos y asegurar el funcionamiento duradero de los embalses.

El acceso al agua potable ha sufrido importantes retrasos: en un principio, incluso en las ciudades, y, a partir de los años 80, sobre todo en el medio rural. La población rural que permanece al margen de las redes de distribución consume un promedio de 13 litros por habitante y día. El esfuerzo específico realizado durante los últimos años está corrigiendo esta situación. Actualmente, las ciudades están abastecidas casi al 100%, en tanto que la situación del mundo rural está en vías de mejora progresiva.

La proporción de los hogares conectados a la red de distribución de agua potable ha pasado del 52,7% en 2001 al 57,5% en 2004. No obstante, este promedio nacional esconde disparidades entre las ciudades y las zonas urbanas, aun cuando éstas hayan conocido progresos. En 1998, sólo 5,4% de los hogares rurales estaban conectados a la red de distribución de agua potable. En 2004 la proporción es del 18,1%. Esta aceleración se debe en gran parte a la realización de ambiciosos programas sectoriales de equipamiento rural (PAGER).

### **3. Gestión de la oferta y gestión de la demanda**

Durante mucho tiempo, la política del agua se focalizó en la oferta, en particular mediante la multiplicación de esfuerzos e inversiones para garantizar la movilización de recursos suficientes. La gestión de la demanda fue prácticamente ignorada; sólo se erigió en preocupación cuando se presentaron las primeras crisis, originadas por su crecimiento o por la reducción del potencial, a raíz de la pertinaz sequía de los años 80-85.

La respuesta ha sido la adopción de una política planificada por cuencas hidrográficas, que integra la participación de todos los actores y, en particular, de los usuarios. En 1995 fue promulgada la ley de aguas, que incorporó una serie de principios fundamentales, entre los que destaca la unicidad de los recursos hídricos y su gestión integrada y descentralizada por cuencas hidrográficas, la participación de los usuarios, el control del despilfarro y el ahorro de recursos.

La adopción de una tarificación según umbrales de consumo había producido, desde los años 90, un efecto limitador del consumo de agua potable. También se han acometido esfuerzos en la agricultura de regadío, aun cuando los resultados siguen siendo muy relativos. El desarrollo de nuevas fuentes de abastecimiento (como la reutilización de aguas usadas tratadas o la importación de agua) no bastará para hacer frente al crecimiento de las demandas. Es necesario economizar agua combatiendo la escasa eficacia de los sistemas de riego y recomendando opciones de cultivo menos consumidoras.

La agricultura (que es el sector que más agua consume) depende cada vez más de otros sectores con los que compite. No podrá reivindicar permanentemente la primacía del uso frente a los otros sectores.

Las opciones socioeconómicas de Marruecos, y concretamente la prioridad que se da a la agricultura, el turismo y la industria agroalimentaria (los tres, sectores muy consumidores de agua, amén de potencialmente inductores de impactos negativos sobre

su calidad), no necesariamente toman en consideración el precio de coste de los recursos ni los gastos que supone su descontaminación. Las inversiones en infraestructuras hidráulicas representaron más del 50% del presupuesto global de las inversiones realizadas entre 1968 y 1972, y más del 35% entre 1968 y 1990. Después decrecieron y se estabilizaron en torno al 20% . Pero las inversiones que hay previstas para responder a la demanda saldrán cada vez más caras a la comunidad, por las dificultades técnicas que plantean los emplazamientos de los embalses pendientes de construir y por la elevada profundidad de los sondeos por realizar en las capas subterráneas.

#### **4. Problemáticas ambientales**

##### **a) El agotamiento de los recursos en aguas subterráneas**

El desarrollo de la agricultura de regadío, la industria y el turismo ha provocado una explotación incontrolada de las aguas subterráneas. La perforación de pozos prosigue a un ritmo vivo y un 30% de las extracciones son clandestinas.

Sobre el terreno, varias son las dificultades que se plantean:

- La profundización continuada de los pozos, siguiendo el ritmo del descenso del nivel freático, lo que da lugar a gastos suplementarios (los gastos de bombeo ascendieron a un promedio anual de 230 millones de dirhams –más de 20 millones de euros– de 1986 a 1994). Desde 1969 a 1992, la profundización del nivel piezométrico fue de 10 m en la cabecera del Sus y de 25 m en la región de Uled Teima. Esta profundización se ha agudizado después en determinados sectores, alcanzando un máximo de 40 m.
- La desaparición de la capa freática en los sectores donde el sustrato es menos profundo (partes del piedemonte con reducido recubrimiento sedimentario).
- El riesgo de invasión del sistema acuífero por aguas saladas marinas.

Además, la recarga natural de algunas capas ha bajado mucho a causa de la sequía. La agravación de esta situación conducirá a una desertificación relativa, ya que varios cultivos irrigados (en particular la arboricultura) pueden desaparecer.

En el caso de la región del Sus y de las llanuras limítrofes, la confrontación entre la demanda de agua y los recursos movilizables muestra que aquella sólo podrá cubrirse mediante una sobreexplotación reforzada de la capa freática, a menos que se adopten restricciones importantes, sobre todo en períodos de sequía. Esta sobreexplotación tendría como efecto un descenso de la capa, que podría llegar a hacerse inaccesible en muchos lugares. Así pues, la prohibición de nuevas estaciones de bombeo y una buena gestión del agua representan la única alternativa posible. La adopción de técnicas de regadío economizadoras de agua puede permitir mantener la actual extensión de tierras irrigadas, sin amenazar en exceso el porvenir de los recursos ni incrementar demasiado los gastos de explotación.

##### **b) Aguas usadas, saneamiento y contaminación**

El problema de la degradación de la calidad de las aguas es de primerísima importancia. En las tierras agrícolas, la utilización de abonos genera una contaminación nitrogenada de las capas de agua –hasta el punto de hacer no potable el agua de pozos– y una contaminación fosfatada y nitrogenada de los embalses, causante de problemas de eutrofización, lo que incrementa los costes de tratamiento de las aguas potables. Por otra parte, cualquier concentración humana por pequeña que sea supone vertidos directos a la red hidrográfica o la capa. Durante el estiaje, la concentración en coliformes es un indicador de degradación de los recursos, con las consecuencias que ello tiene en términos de problemas sanitarios y en gastos de tratamiento.

El sector de las aguas usadas, responsable en gran parte de la contaminación de los recursos hídricos, registra importantes retrasos. Casi la totalidad de las grandes ciudades del país y las grandes industrias vierten sus aguas residuales a los sistemas naturales (ríos, mares, océano) sin ningún tratamiento. La calidad de las aguas de ríos, embalses y capas freáticas se ha degradado acusadamente, limitando así el verdadero potencial en agua y acarreando impactos sanitarios y ecológicos importantes.

El crecimiento demográfico, la urbanización acelerada, la industrialización y las transformaciones técnicas de la agricultura generan vertidos de materias contaminantes que degradan la calidad del agua. La carencia de equipos de descontaminación y, a menudo, la falta, incluso, de infraestructuras de saneamiento explican la aparición de casos graves de entornos malsanos que suponen una amenaza para la salud de las poblaciones.

No obstante, las cuantificaciones disponibles no están basadas en mediciones exhaustivas. Casi siempre, la estimación de los efectos de este deterioro de la calidad de las aguas es meramente aproximada y no tiene en cuenta la totalidad de los parámetros. Con respecto al caudal medio anual, los vertidos pueden parecer insignificantes y sólo representan proporciones importantes en las regiones con muy pobres cursos de agua, como las de la costa atlántica. A escala de todo el Reino de Marruecos, no pasan de 0,61% de los aportes medios anuales. Pero es con el caudal de estiaje con el que debe establecerse la comparación. En verano, cuando apenas fluye agua, el aporte de las aguas residuales urbanas o industriales constituye buena parte de los cursos, llegando incluso a ser su fuente principal, como ocurre en las regiones costeras atlánticas o en el Sur marroquí. El máximo se registra en la región de Casablanca, donde, durante el estiaje, casi la totalidad del caudal se compone de aguas residuales.

Desde una perspectiva de desarrollo sostenible, la tasa de cobertura de la red de alcantarillado alcanzará bastante rápidamente el 100%, lo que debe significar el cese de la contaminación intraurbana difusa. En cambio, el volumen global de los vertidos seguirá siendo, como mínimo, igualmente importante. Por ello, resulta imperativo recurrir a la depuración de las aguas con el fin de reducir el volumen de materias contaminantes, y particularmente para mejorar la calidad de las aguas de los cursos.

Así pues, sería preciso:

- Sanear al 100% los centros urbanos para evitar la contaminación difusa.
- Depurar gran parte de las aguas residuales vertidas y reutilizarlas en buena medida para atenuar el déficit hídrico de algunas regiones, como el Sus.
- En lo que respecta a la naturaleza de los contaminantes, reducir fuertemente los vertidos de materias orgánicas oxidables, para evitar la proliferación bacteriana y las enfermedades de transmisión hídrica; reducir los vertidos de metales pesados mediante la reglamentación y normalización de los vertidos industriales; reducir los residuos fosfatados para proteger los embalses de la eutrofización.

### **c) La ordenación de las vertientes y la lucha contra la erosión**

Otra de las carencias radica en el desfase existente entre los aprovechamientos realizados aguas abajo, hidráulicos e hidroagrícolas, y los de las cabeceras de las vertientes, con vistas tanto a la movilización de los recursos necesarios para el desarrollo local como a la conservación de los suelos contra los riesgos de erosión, que son responsables de la degradación de las capacidades productivas de esas tierras y del encenagamiento de los embalses.

El caudal de los cursos de agua puede elevarse enormemente en forma de crecidas repentinas (un caudal instantáneo de más de 10.000 m<sup>3</sup>/seg. en el Sebú y de más 8.000 m<sup>3</sup>/seg. en el Muluya). Aún son más impresionantes los valores alcanzados

por los pequeños *ueds* (por ejemplo, el Lao, que en 1951 dio salida a un caudal de 1.530 m<sup>3</sup>/seg. de una vertiente de 939 km<sup>2</sup>, es decir 1.630 l/seg./km<sup>2</sup>). Pero es en las regiones estépicas donde las crecidas son más repentinas y devastadoras. En el dominio más específicamente mediterráneo o atlántico las inundaciones se limitan a la llanuras bajas como el Garb o las pequeñas llanuras interiores.

Otro de los objetivos de la política de embalses ha sido el de proteger de las inundaciones a las llanuras situadas aguas abajo. El Tafilalt, duramente golpeado por las crecidas del Ziz, y el Garb, expuesto a las del Sebú, han podido evitarlas gracias a la infraestructura hidráulica instalada.

Pero el aspecto más grave, debido a las aguas turbulentas y turbidas, es el encenagamiento de los embalses. Las presas, piezas maestras de la política agrícola de Marruecos y base fundamental para el mantenimiento del regadío, están amenazadas por el peligro de encenagamiento a más o menos largo plazo; a título indicativo, el volumen medio anual de aluviones en Marruecos se estima en más de 50-60 millones de m<sup>3</sup>. Ello representa una reducción de capacidad de almacenamiento equivalente a un embalse mediano por año.

#### **d) El impacto de los cambios climáticos**

El sector del agua sufre el impacto del cambio global en dos de sus dimensiones: el efecto del cambio climático y el de los cambios en la cubierta y la ocupación de los suelos.

En lo que respecta al primero de estos efectos, los modelos indican que el incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) provocará modificaciones de las temperaturas y las precipitaciones, con más días calurosos, olas de calor y episodios de lluvias violentas, lo que traerá consigo más inundaciones y sequías, así como más impactos negativos en los ecosistemas, el ámbito socioeconómico y la salud pública.

En cuanto al efecto en la ocupación de los suelos, las transformaciones silvo-agrarias acarrearán cambios en las tasas de infiltración, en relación con el caudal de aguas superficiales durante los episodios de lluvia intensa.

Marruecos está tanto más expuesto a este impacto cuanto que la capacidad de adaptación de sus sistemas humanos sigue siendo débil, por la falta de medios económicos y por su retraso tecnológico. La vulnerabilidad se acentúa por el hecho de que la economía agrícola se basa en gran parte en los cultivos de secano.

Los impactos del cambio pueden concretarse en:

- la evapotranspiración, y sus efectos consiguientes en la humedad de los suelos;
- la escorrentía directa o indirecta;
- el balance hídrico o el agua disponible para dar respuesta a las distintas necesidades.

Las perspectivas para la zona del Magreb prevén:

- un descenso de las escorrentías superficiales y de la disponibilidad de agua;
- casos extremos de sequía, crecidas y otras catástrofes.

El cambio térmico (efecto invernadero) afectará directamente a los cultivos, por el aumento de la evapotranspiración, pero también por su repercusión en el regadío, con al alza de la demanda de agua para los cultivos. Podrían aumentar la frecuencia y la intensidad de las crecidas, a consecuencia de una mayor variabilidad y reiteración de precipitaciones intensas. Estas últimas incrementarán la escorrentía superficial directa, por la reducción de los volúmenes y de la duración de las nieves.

Asimismo, el cambio climático podría contribuir al deterioro de la calidad de las aguas, por el efecto de la elevación de las temperaturas en las posibilidades de auto-

depuración, así como del mayor aporte de contaminantes disueltos o en suspensión en las aguas de escorrentía.

La estimación del efecto del cambio climático en el sector hídrico se ha efectuado por métodos probabilísticos, según distintas perspectivas de calentamiento y de evolución de las precipitaciones, para establecer, en función de unos modelos, la lámina de escorrentía superficial por grandes cuencas hidrográficas. Tal fue el método utilizado para preparar la comunicación nacional a la UNFCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*). A partir de simulaciones, los resultados indican, en el caso de Marruecos, un descenso medio del 10 al 15% de los caudales medios en 2020, con respecto a la situación actual.

Sin embargo, el retraso en el desarrollo y la aplicación de soluciones técnicas y la inercia de los sistemas socioeconómicos aumentan la probabilidad de no lograr objetivos apreciables. Por ello, el reto que se plantea es el de no esperar para desarrollar cuanto antes técnicas de adaptación.

## Conclusión

Las preocupaciones principales de la política del agua en Marruecos deben ser:

- Gestionar un recurso que tiende a hacerse escaso y sobre todo irregular, a la vez que la población no deja de crecer, lo que impone optar por una utilización más economizadora y, para ello, una política de sensibilización, educación y dotación de instituciones idóneas para llevar a cabo las políticas sectoriales, para decidir y orientar sobre la base de una aprehensión integrada y global de los problemas.
- Gestionar los récords pluviométricos y excesos momentáneos, responsables de catástrofes, lo que implica un dispositivo de regularización, vigilancia y protección, así como evoluciones positivas en lo relativo a la ocupación de los suelos y la utilización de los recursos.

En su día, estos imperativos llevaron a una política de dotación de infraestructuras tendente a la máxima movilización de las potencialidades; hoy, la opción que se impone es una política de utilización basada en la racionalización y el ahorro. Por otra parte, la distribución desequilibrada del potencial de aguas movilizadas plantea un arduo problema de ordenación del territorio y obliga a opciones de uso y asignación más equilibradas que las actuales. El rápido deterioro de las calidades debido a la falta de tratamiento de los vertidos tiene un efecto limitador de los recursos y de las disponibilidades futuras. Por muchos esfuerzos que se hagan, la perspectiva de utilización sólo podrá satisfacer parcialmente las necesidades, particularmente en el Sur y en algunas regiones interiores.

Ante esta constatación, la estrategia enunciada en Marruecos se apoya en la idea de controlar los recursos hídricos mediante una asignación razonable, tanto para el regadío como para el abastecimiento de agua potable. Asimismo, se trata de administrar el equilibrio entre recursos y consumo a nivel de las cuencas hidrográficas, lo que significa una gestión delegada a escala de las cuencas (Agencias de cuenca), pero también un enfoque integrado de los diferentes sectores consumidores. Es preciso mejorar la gestión del agua movilizada, haciendo que se pague a su justo precio, a la vez que se trabaja para limitar las pérdidas en la red de distribución y recuperar las aguas usadas. La nueva política del agua lanzada tiene como ejes la gestión de la demanda, la participación de los usuarios y la descontaminación a escala de las cuencas hidrográficas.

El objetivo no debe ser ya el de intentar resolver estos problemas inyectando tecnología a base de financiación suplementaria. Las soluciones deben responder a exigencias sociales, políticas y ecológicas a diversas escalas. En las regiones que sufren

un estrés hídrico estructural, cuyo déficit tiende a agravarse con la sucesión de años secos, mientras sigue creciendo la demanda, es importante articular respuestas adecuadas a esta problemática que supone una amenaza para la economía, la estabilidad social y el medio. Tanto a nivel nacional como a nivel regional, es necesario orientar las opciones de desarrollo económico hacia sectores poco consumidores de agua, particularmente en lo que se refiere a la agricultura. Se precisaría de importantes incentivos financieros en tal sentido. Habría que tender cada vez más hacia un precio del agua real y transparente, que el ciudadano y el sector privado tendrán que asumir para apoyar la política del Estado en la materia. Por último, será necesario reforzar las capacidades nacionales de economizar agua, a nivel tanto institucional como reglamentario y humano.