



TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

MAEE/DA/DERD • N° 38 • Novembre 1997 •

CNTTA

Développement de l'Irrigation par Pivot au Maroc

INTRODUCTION

L'aggravation du déficit céréalier au Maroc, pendant les années sèches, a amené les pouvoirs publics à rechercher de nouvelles stratégies en matière de politique agricole orientée vers la sécurité alimentaire. Ces nouvelles stratégies agricoles visent:

- L'intensification des cultures de blé par l'approvisionnement des agriculteurs en intrants, la vulgarisation et l'organisation des agriculteurs.

- L'implantation des centres pivots sur les terres dont les études techniques et la structure foncière se prêtent à une irrigation d'appoint.

La technique d'irrigation par centre pivot, a été mise au point aux Etats Unis dans les années 50. Elle a permis de nos jours à des pays comme l'Arabie Saoudite et la Libye d'atteindre leur autosuffisance en matière de céréales, en dépit des conditions climatiques très défavorables. Cette technique a été introduite au Maroc en 1981 grâce à l'initiative de SM le Roi par le truchement des Domaines Royaux afin d'examiner, au plan national, ses performances, ses avantages et ses inconvénients. Ainsi, plusieurs expériences ont été réalisées.

Expérience "EL KHEIR" du Tadla

La première tentative visant le lancement du système d'irrigation par centre pivot dans les terres collectives a eu lieu au Tadla, lorsque SM le Roi a offert une rampe de 63 ha à un groupe de petits agriculteurs appartenant à la coopérative EL KHEIR, lors d'une cérémonie inaugurale datant du 28 décembre 1981 à l'occasion de Sa visite à Béni Mellal.

Cette première expérience s'est avérée fort encourageante puisque grâce à ce système, les rendements obtenus ont dépassé la moyenne nationale de 5 à 6 fois. Dès lors, il y avait manifestement un intérêt croissant pour l'expansion de ce type d'irrigation au Maroc, étant donné les avantages que ce système peut procurer. En particulier, le système pivot permet:

- de programmer la pluviométrie nécessaire. Pour des rendements plus accrus, l'irrigation automatisée permet à l'agriculteur de valoriser les fortes doses de semis et les grandes quantités d'engrais utilisées.

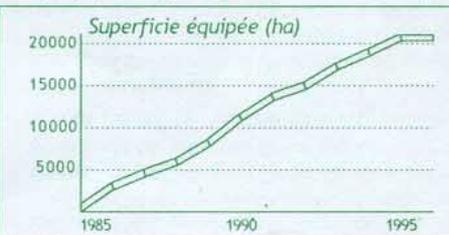
- Une possibilité de distribution automatique de fertilisants et produits chimiques par une simple adaptation d'un injecteur qui élimine toute main d'oeuvre.

- Une mise en valeur des sols peu profonds ou à faible rétention de l'eau. En effet, le pivot dont on peut accélérer la rotation dans une plage de vitesses assez grande, peut être parfaitement adapté à la satisfaction des besoins en eau des plantes tels qu'ils se présentent dans le temps, réduisant ainsi, la dépendance vis à vis du type de sol arrosé en tant que réservoir hydrique. Cet avantage sera d'autant plus marqué que la capacité de rétention du sol est faible.

- Une économie d'eau. C'est le plus important des avantages qui concrétise la politique agricole du Maroc en matière d'une utilisation rationnelle de nos ressources hydriques. De nombreux utilisateurs affirment que les économies d'eau varient entre 20 et 60% pour les rendements identiques voir même supérieures.

Expérience "LAHSASNA" de Settat

La province de Settat a mis sur pied un projet pilote à Lahsasna où une première tranche de 500 ha a été équipée. Ce projet concerne des terres Melk et c'est là une première révolution. Le choix du lieu de l'implantation du projet, le régime juridique des terres, le



Evolution annuelle cumulée de la superficie équipée par pivots 1985-96 (MAEE/DA/AGR, 1997)

SOMMAIRE

n° 38

L'EAU AU MAROC

- Développement de l'irrigation par pivot au Maroc..... p.1
- L'eau au Maroc.....p.3

nombre d'agriculteurs bénéficiaires et la passation de contrat entre l'état et les entreprises privées ont pour but la stimulation des agriculteurs pour l'adoption de cette technique qui contribue incontestablement à atteindre l'autosuffisance en céréales.

Expérience de la BAHIRA Centrale de Ben Guérir

Etude du projet

Dans le cadre de sa contribution à la mise en valeur des terres collectives et dans l'objectif d'un million d'hectares irrigués, le Ministère de l'Intérieur a entrepris une étude permettant l'installation d'une unité expérimentale de 1000 ha irrigués par des rampes de pivot fixe dans la Bahira Centrale, sur un collectif qui se trouve au Sud de la Base Aérienne de Ben Guerir.

Le choix de la Bahira Centrale a été dictée par plusieurs raisons. D'abord, sur le plan des potentialités, cette plaine recèle des ressources agricoles et hydrauliques non négligeables. Ensuite, sur le plan d'opportunité, il s'agit de démontrer que les terres collectives avec leur mode d'exploitation, considéré jusqu'à présent comme frein à la mise en valeur, peuvent contribuer à l'augmentation de la production nationale.

Partant de ces considérations, une étude pour la reconnaissance du réservoir qui constitue la principale ressource en eau a été entreprise avec la collaboration des services du Ministère de l'Equipement. Cette étude, qui a duré 2 ans et qui a coûté environ 5 millions Dh, a permis d'asseoir le projet dans le temps et dans l'espace. En effet, cette étude a montré qu'il est possible de mobiliser 600 l/s en plus de 900 l/s exploités pour l'irrigation des 1000ha de céréales. L'enquête socio-économique entreprise par les services régionaux du Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole a montré qu'il n'existe aucune contrainte qui s'oppose à la réalisation de ce projet.

Bulletin réalisé à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Responsable de l'édition: Pr. Ahmed Barnouh
Publication du Comité National de Transfert de Technologie en Agriculture (CNTTA), B.P.6446, Rabat-Instituts, Tél-Fax: (7) 77-80-63

Enfin, l'étude de factibilité a montré que le projet va générer un bénéfice net (après amortissement) de l'ordre de 4000 à 5000 Dh/ha et que les rendements qui pourraient être escomptés pour le blé et le maïs seraient respectivement de 50 et 70 quintaux, ce qui représente respectivement 4 et 7 fois les rendements moyens actuels de la céréaliculture nationale.

Se basant sur ces indications qui militent toutes en faveur du projet, le Ministère de l'Intérieur a mis en place les crédits nécessaires pour passer à la phase d'exécution. Ainsi, un programme portant sur la réalisation de 12 forages d'exploitation profonds de 100 à 120m a été entrepris ce qui a permis de disposer de plus de 420 l/s.

Equipements et réalisations

La réalisation a été faite en deux étapes par une société espagnole, la première tranche qui a comporté 6 systèmes de 50ha, un système de 37ha et 2 systèmes de 25ha a été achevée en fin Août 1985. La seconde tranche comportant 7 systèmes de 50 ha et 4 systèmes de 25 ha a été achevée juste à temps pour devenir opérationnelle avec le démarrage de la campagne 85-86. La superficie totale équipée concernait 836 ha pour un investissement global d'environ 35 millions de Dh, soit 41866 DH/ha en moyenne.

Sur le plan du management, la gestion a été confiée à la SADIP (Société Agricole de Développement de l'Irrigation par Pivot) avec laquelle un contrat a été passé. Ce contrat, d'une durée de 3 ans, est renouvelable au gré du preneur pour 2 périodes supplémentaires de 3ans. Le montant de la location est fixé à l'équivalent de 16 quintaux à l'ha par année agricole. Sur ces 16 qx, les ayants droits reçoivent l'équivalent de 6qx de blé tendre commun par hectare et par an. L'équivalent de 10 qx/ha.an revient au promoteur comme amortissement du matériel installé et sert pour le paiement des crédits et pour une éventuelle extension du programme.

Forages

Les travaux de réalisation du projet pilote de N'zalet Laâdem ont commencé par le creusement de forages pour l'exploitation des eaux souterraines. Ces forages, de débits et profondeurs variant respectivement de 17 à

75 l/s et de 80 à 200 m, sont équipés de groupes électropompes immergés presque tous de même marque et de puissance variable.

Les possibilités hydrauliques de ces forages et les conditions pédologiques conditionnent une grande diversité dans la configuration des installations. Ainsi, on distingue: des installations constituées d'un système pivot unique à partir d'un forage et des installations constituées de 2 ou 3 pivots alimentés par un même forage. Dans ce cas, le refoulement peut être direct (Alimentation directe des pivot à partir des forages) ou indirect (l'eau du forage est refoulée dans un bassin puis reprise par une station de mise en pression qui alimente les pivots).

Pivots

A la première campagne, le nombre de forage était de 11 et irrigant 20 pivots. Actuellement, on en compte 20 alimentant 32 pivots. En plus de la SADIP, les autres pivots rencontrés dans la région appartiennent à des particuliers qui sont venus, à la lumière des résultats obtenus par la SADIP, investir eux mêmes dans les équipements et les aménagements, à partir des crédits fournis par la caisse régionale du crédit agricole. Le nombre de ces particuliers est actuellement de 10 (tableau 1).

Le nombre et la taille de ces pivots sont conditionnés par les débits d'exploitation des forages variant de 17 à 75 l/s pour la SADIP et de 12 à 55 pour les particuliers. Lors de la première campagne, les équipements couvraient 812 ha avec 20 pivots. En 1995, la surface irriguée a atteint 3096 ha équipés de 67 pivots.

Situation actuelle des pivots au Maroc

La volonté d'étendre le système pivot sur la plus grande échelle possible pour la production de céréales a été confirmée à maintes reprises par les hautes instances du Maroc. L'expérience de la coopérative EL KHEIR a été couronnée de succès et l'expérience de la Bahira centrale a été très encourageante puisqu'elle a permis, dans les premières campagnes, d'enregistrer des rendements moyens dépassant 50 qx/ha. Ceci a poussé, la direction de la Recherche et la Planification de l'Eau à identifier les zones qui sont suscep-

tibles d'être irriguées par les eaux souterraines. Elles correspondent à environ 255 000 ha sur les 600 000 ha préconisés pour être mis en exploitation d'ici l'an 2004 (Belguiti et Bichara, 1992). Jusqu'en fin 1996, 425 unités pivot ont été installées pour une superficie totale équipée de 20 812 ha répartie comme suit (tableau 2).

Tableau 2: Répartition régionale des surfaces irriguées par pivots (MAEE/DA/AGR, 1997)

Zone	Sup. irriguée (ha)	Nbr. unités ⁽¹⁾
Centre	8.901	147
Tensift	5.680	129
Centre Sud	346	8
Oriental	978	31
Centre Nord	1.916	31
Sud	1.298	41
Nord Ouest	1.693	38
Total	20.812	425

(1) Nombre de centres-pivots et rampes frontales

Projets d'avenir

Le projet de réalisation de 600 000 ha irrigués, d'ici l'an 2004, en faisant appel à la technologie du centre pivot a été révisé pour ne concerner qu'une surface de 25 000 ha annuellement. La répartition régionale de ces 25 000 ha est reportée sur le tableau 3.

Le lancement de ce programme d'irrigation a débuté en Avril 1994. Les ressources financières à mobiliser pour ces projets, dont la réalisation permettra de porter la production céréalière par pivots à 3 millions de qx/an, seront de l'ordre de 1.299.000 Dh, soit un coût de 51.900 Dh à l'hectare (DAR, 1994).

Conclusions

L'expérience acquise suite au suivi du pivot de la coopérative El Kheir et celle du projet pilote de Benguerir ont montré que l'introduction et le développement du système centre pivot est tributaire de 2 facteurs:

Ressources en eau

Si à la rigueur on peut être moins exigeant dans la qualité du sol en tant que réservoir hydrique vu la souplesse de gestion du système pivot, il n'en est pas de même pour les quantités d'eau disponibles. En effet, le pivot nécessite un débit fictif continu de l'ordre de 0,25 l/s/ha et un débit de pointe allant de 0,7 à 1,2 l/s selon les exigences hydriques de la culture arrosée. Lesquels débits

Tableau 3: Répartition régionale des superficies à irriguer par centre pivot (en cours d'équipement) d'ici 2004

Zone	Province	Surface (ha)
Zone Est	Jrada	1.000
Zone Centrale Nord	Taza	1.500
	Boulmane	1.000
Zone Centrale Sud	Khénifra	2.000
Zone Centrale	Settat	6.000
	S Youssef B. Ali	1.500
Zone Tensift	El Kelaâ	5.000
	Safi	1.500
	Chichaoua	3.000
Zone Sud	Taroudant	500
	Oued Eddahab	2.000
Total		25.000

Tableau 1: Situation actuelle des pivots dans la Bahira (DPA EL KELAA, 1994)

Exploitation	Statut Foncier	Surface (ha)	Nombre Pivots	Nombre Forages	Débit (l/s)	Date de mise en exploit.
SADIP	TC	1.471	32	20	17 à 75	1985 à 1990
Aït Manna	M	100	2	2	40	1986
Abd Ennebi	M	25	1	1	12	1987
Belhail	TC	50	1	1	60	1992
Belkadi	TC	50	1	1	40	1990
Benchekroun	M+TC	350	9	4	40 à 55	1988, 1994
Bouhia	M	50	1	1	35	1994
Hamdi	TC	100	2	2	40	1988
Hj Mbarek	TC	250	5	5	30	1987
Chaïbi	TC	500	10	5	40 à 55	1993
Rhimini	TC	150	3	3	30	1990
Total	-	3.096	67	45	-	-

TC: Terres Collectives; M: Terres Melk.

doivent être maintenus tout au long de la durée de vie du pivot qui est d'environ 20 ans. l'aménagiste sera donc toujours confronté, dès le premier abord, à un problème de connaissance des ressources en eau, en quantité et en qualité.

Assimilation de la technique

L'objectif par cette démarche est l'acquisition d'expériences et de connaissances. Ces expériences permettront de juger des performances techniques et économiques du système tels qu'il a été géré réellement dans les conditions marocaines, d'apprécier le degré d'incorporation de ce système dans le milieu rural et enfin de juger de l'opportunité d'étendre davantage l'utilisation de cette technique.

Durabilité du système d'exploitation

La durabilité de l'exploitation intensive sous irrigation dépendra de l'évolution du volume de l'aquifère (bilan sorties - entrées) et de la qualité des eaux et des sols. A ce propos, le suivi de la qualité des sols soumis à l'irrigation par des eaux de qualité différente est impératif ■.

REFERENCES

Belguiti M. et Bichara S. 1992. Ressources en eau et possibilités de développement de l'irrigation d'appoint. Séminaire ANAPPAV, Juin 1992.

DPA d'El Kalâa des Sraghna. 1994. Etude de mise en valeur de la plaine de la Bahira centrale.

Tarib J. 1986. Evaluation d'un système d'irrigation par rampe à pivot fixe dans une coopérative de la réforme agraire. Mémoire de 3^{ème} cycle, GR, IAV Hassan II.

Par Dr. M. BADRAOUI et A. FARHAT
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II

VIENT DE PARAÎTRE

● MAEE/DERD/CNTTA (1997). Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture: Bilan de la campagne 1995-96 (147 p)

● Jaritz G. et Bounejmate M. (1997). Production et utilisation des cultures fourragères au Maroc (400 p)

Manuel de référence pour vulgarisateurs-développeurs, étudiants, producteurs de pointe, enseignants et autres intéressés. L'ouvrage réunit les résultats et expériences acquis par la recherche et des réalisations pratiques en matière de production fourragère au cours des 15 dernières années. Le manuel est composé, à parts quasi égales, de chapitres généraux traitant des notions de base de la production et de l'utilisation ainsi que de chapitres spécifiques sur les principales cultures fourragères. Il contient sur 400 pages: 258 tableaux, 96 figures dont 19 photos, des tables datimés concernant 180 valeurs nutritives et un index détaillé. Cet ouvrage a été écrit par un groupe pluridisciplinaire dans le cadre de la coopération maroco-allemande (Prix 275 Dh).

● MAEE (1996). Le système national de la recherche agronomique: recherches en cours (221 p)

ce répertoire des recherches agricoles en cours concerne 831 opérations de recherche effectuées par 365 chercheurs du MAEE relevant des institutions suivantes: INRA (290 opérations), IAV Hassan II (360 opérations), ENAM (94 opérations), ENFI (23 opérations), CNRF (46 opérations) et SEEN (18 opérations).

● BELKADI, N et al. (1997). Élevage et produits de l'abeille (172 p), Actes éditions (120 Dh)

● INRA (1994). Acquis et perspectives de la recherche agronomique dans les zones arides et semi-arides du Maroc (642 p)

● Jennane C. et El Himdy B. (1997). Techniques d'installation de la betterave sucrière monogermine (91p)

L'eau au Maroc

Introduction

Le Maroc se signale au Maghreb par une certaine abondance de ses ressources en eau, le potentiel hydraulique mobilisable annuellement étant estimé à 30 milliards de mètres cubes, soit trois fois celui de la Tunisie. Il est aussi 'le Royaume de la grande hydraulique', appellation que nous avions utilisée en 1985, car il a réalisé - ou réalise actuellement - un ambitieux programme de barrages devant le doter d'un million d'hectares irrigués en l'an 2000⁽¹⁾.

Aussi serait-on tenté de penser que, privé de ressources en hydrocarbures, à la différence de ses trois voisins de l'Est, le Maroc se ratrape, en quelque sorte, par ses disponibilités en eau et peut ainsi envisager sereinement un développement agricole et industriel. Ce serait oublier les caprices dramatiques du climat sud-méditerranéen, que la sécheresse implacable est venue rappeler plusieurs années durant jusqu'en 1995, années pendant lesquelles on a frôlé une véritable catastrophe économique et sociale. Ce serait également oublier que le rapide développement urbain (taux d'urbanisation de 51,4% en 1994 contre 35% en 1971, ce qui équivaut à plus de 13 millions de résidents urbains) a fait croître de façon brutale les besoins en eau potable, mais aussi les moyens d'assainissement. Une course aux équipements est entreprise pour doter les villes de moyens suffisants mais de gros retards subsistent.

Abondance et menaces de pénurie caractérisent le Maroc. L'urgence d'une lutte contre le gaspillage, une meilleure tarification de l'eau utilisée et une priorité à apporter aux installations pour l'assainissement des eaux usées sont ainsi des impératifs que nul ne conteste dans ce pays, car ils conditionnent l'entrée du Maroc dans la catégorie enviable des pays 'émergents'.

Des atouts hydrauliques réels

Le Maroc bénéficie d'avantages naturels qui lui assurent de bonnes disponibilités en eau, sans grand risque de rupture avant 2020: un vaste château d'eau atlasique, des fleuves pérennes comme le puissant Oum er Rbia, d'importantes nappes souterraines encore peu entamées, de fortes averses pluvieuses venues de l'Atlantique en hiver. Cela se traduit par une puissance des débits des cours d'eau et par une importante masse d'eau annuellement mobilisable: 21 milliards de mètres cubes (sur les 30 milliards de potentiel, 9 milliards de mètres cubes proviennent des eaux de surface et 5 milliards de mètres cubes des eaux souterraines).

A cela s'ajoutent une politique systématique de grande hydraulique qui a doté le pays de 85 grands barrages, la plupart édifiés depuis 1966, et le savoir-faire d'une société paysanne, composée d'irrigants habiles qui maintiennent les traditions de l'irrigation traditionnelle, tout en s'adaptant aux technologies les plus récentes: goutte à goutte, pivots, aspersion.

⁽¹⁾ Le million d'ha irrigués a déjà été atteint en 1997 (note éditeur).

Ceci se traduit dans l'espace national par une vaste superficie des territoires effectivement irrigués qui, pour le secteur moderne (petite, moyenne et grande hydraulique), atteint 850 000 hectares. En incluant le potentiel du gigantesque barrage d'El Wahda (M'Jara) dans le Périf, en cours d'achèvement, la grande hydraulique à elle seule approchera les 800 000 hectares. Et si l'on ajoute au secteur, dit moderne, les superficies de la petite irrigation traditionnelle, le pari du million d'hectares, lancé par le roi Hassan II, est en passe d'être tenu.

La 'voie agricole' peut-elle être menacée

Par le biais de ces grands équipements d'irrigation, le Maroc a affirmé au fil des plans de développement successifs une réelle fidélité à la voie agricole. La présence de ces grands réservoirs derrière les murs des barrages a évité au pays disettes et rationnements massifs lors des récentes 'séries' de sécheresse (1980 à 10985, 1991 à 1993 et 1994-1995). L'agriculture est la grande consommatrice d'eau puisqu'elle absorbe 86% des ressources, cette agriculture s'est amplement diversifiée mais certains experts estiment que le choix de quelques cultures dévoreuses d'eau-riz, canne à sucre, plantes tropicales- constituent un gaspillage, de même que la pratique fréquente d'irrigations en plein été.

Les sécheresses récentes ont amené à puiser dans les réservoirs des barrages, pourtant déjà bien bas - en juin 1995, le taux de remplissage était tombé aux environs de 30 % - pour alimenter prioritairement les villes, si de copieuses pluies n'étaient pas survenues en 1996, il aurait été nécessaire de sacrifier certaines cultures et de réviser l'orientation générale de l'agriculture nationale. Le Maroc est finalement très dépendant, pour son économie, de l'eau du ciel et l'année sèche 1995 a vu le PIB chuter de 6,1 % alors que 1996, bien arrosée, a enregistré une récolte céréalière record et verra le PIB croître de 9,2 %.

Pour conserver au secteur agricole toute son efficacité, et donc éviter que les compagnes n'effectuent aussi bien des lâchers d'eau que des refoulements d'homme vers les villes, il faut s'assurer des réserves du précieux liquide, donc continuer l'implantation de barrages et la réalisation de modestes ouvrages de petite et moyenne hydraulique: lacs collinaires, réfection de canalisations, de citernes. Il faut également lutter contre le gaspillage de l'eau, réparer les fuites, développer des techniques d'irrigation moins soumises à l'évaporation, contrôler les créations désordonnées de puits équipés de motopompes qui menacent d'épuisement certaines nappes phréatiques, notamment dans le Sud. On parle, une fois de plus, de revoir la tarification de l'eau qui actuellement n'incite guère aux économies. Ce sont des réformes des structures, des mentalités, des comportements beaucoup plus que des miracles technologiques qui pourront conforter l'agriculture irriguée marocaine.

Une demande d'eau potable urbaine en forte croissance

S'il est vital de préserver le capital d'eau d'irrigation, il est tout aussi nécessaire de prévoir les besoins en eau potable des habitants, tout spécialement ceux des périmètres urbains qui ont accru leur étendue, sans que les réseaux et les dotations puissent toujours suivre avec régularité leur expansion.

Actuellement, l'Office National de l'Eau Potable (ONEP) fournit l'eau à 16 régions de distribution qui la distribuent dans les principaux centres urbains, et assure lui-même la fourniture en eau à plus de 160 agglomérations petites et moyennes. La production d'eau potable qui devrait annuellement atteindre 1 milliard de mètres cubes fluctue au gré des aléas climatiques : elle a été de 812 millions de mètres cubes en 1992, de 771 en 1993, inférieure sans doute en 1994, alors que le nombre de consommateurs n'a cessé d'augmenter.

Les grandes villes sont relativement bien placées par rapport aux zones de fourniture : les Atlas pour celles du piémont Nord ou Marrakech, les grands fleuves du bassin atlantique pour le corridor urbain incluant Rabat et Casablanca, les nappes du Sous et l'eau atlantique pour Agadir. Seul Tanger dont l'agglomération atteint un demi-million d'habitants ne peut compter sur de bons réservoirs et a dû, pendant la sécheresse de 1995, être ravitaillé quotidiennement par des bateaux-citernes en provenance des Doukkala (jorf Lasfar). Les transferts d'eau à longue distance sont donc encore réduits et ils concernent essentiellement la région urbaine de Rabat-Casablanca.

Mais les besoins sont tels qu'il sera nécessaire dans les quinze prochaines années de multiplier les sources d'approvisionnement, donc d'établir des conduites d'amenée sur de plus longues distances, notamment dans le Nord-Ouest (péninsule tingitane) mais aussi de développer plus largement des stations de dessalement de l'eau de mer (provinces sahariennes), la première de ces installations de grande taille étant prévue pour 2010. Les coûts de ces investissements se chiffrent en dizaines de milliards de dirham.

La distribution de l'eau urbaine est affectée par la mauvaise qualité des canalisations dans certaines grandes villes. Des investissements importants seraient nécessaires pour rénover les réseaux. Une révision des tarifications et des encaissements auprès des abonnés serait indispensable. Les régions urbaines de distribution n'ont pas les moyens financiers de ces opérations et l'on se dirige vers une déléation de la gestion de l'eau urbaine à des sociétés privées. La Lyonnaise des Eaux est ainsi sur les rangs pour succéder à la RAD (la régie casablancaise) et promet d'investir 30 milliards de dirhams sur 30 ans. Elle améliorera les infrastructures, garantira l'accès rapide à l'eau, mais relèvera les tarifs.

En milieu rural, de grandes lacunes subsistent et l'on peut estimer que la dotation de nombreux centres ruraux n'excède pas 10 l/hab/jour. Un programme gigantesque d'adduction d'eau serait nécessaire au même titre qu'une électrification des douars et villages, jugée très en retard par rapport aux

pays voisins. trop souvent, le puisage de l'eau à la campagne se fait sans contrôle et il y a là de gros risques épidémiologiques.

Une urgence: le développement de l'assainissement

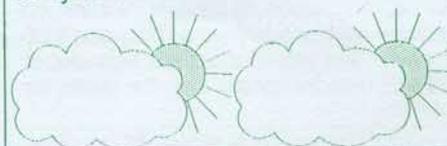
Le traitement des eaux usées n'a pas suivi le développement des réseaux d'adduction. Le Maroc n'a pas d'originalité en ce domaine, ces retards étant constatés dans la plupart des pays du monde arabe, du fait de la progression très rapide des branchements et de la subite importance en volume des eaux usées. Mais il existe au Maroc des situations particulièrement menaçantes demandant des aménagements urgents.

Le pays compte une soixantaine de stations d'épuration. Seize seulement tourneraient au ralenti et deux, celles de Nador et Khouribga, fonctionneraient convenablement (éléments fournis par la presse marocaine). Plus grave, il existerait 7 000 hectares de terres agricoles irriguées par des rejets d'eaux usées en périphérie des villes. Le domaine d'intervention est donc immense.

Une infiltration des nappes se produit dans des quartiers urbains récents, ne disposant pas d'un réseau d'égouts suffisant ou de réceptacles à effluents, alors qu'à proximité, dans la zone des rejets, des puits sont creusés. Les effluents industriels sont responsables d'une pollution importante: les sucreries dans le bassin de l'Oum er Rbia émettraient des rejets pendant la campagne d'exploitation équivalents à ceux d'une population d'un million d'habitants; le fleuve Sebou accumule eaux urbaines usées et déchets solides de Fès, Meknès, Kénitra, Sidi Kacem, Sidi Slimane et divers effluents industriels sans qu'un traitement efficace de ces eaux ne soit effectué.

Les conséquences des retards en installations d'épuration et d'assainissement sont multiples. Sur le littoral, en particulier, elles aboutissent à une dégradation de la qualité des eaux marines: les plages de Rabat et Salé les plus proches de l'estuaire sont dangereuses pour les candidats à la baignade; à Casablanca, un gigantesque chantier est en cours pour améliorer la collecte des eaux usées dirigées vers l'Atlantique et traiter efficacement des rejets.

Si le développement de grosses stations d'épuration est indispensable des solutions légères pourraient être adoptées pour certaines unités urbaines et déboucher sur un traitement valable des eaux usées. Il ne s'agit donc pas uniquement de mobilisation de gros budgets mais aussi de l'adoption de mesures parfois peu spectaculaires, mais pourtant efficaces, de protection de l'environnement. Les inondations de janvier 1996 ont souvent été dévastatrices en zone urbaine du fait du mauvais entretien des réseaux d'évacuation, de leur bouchage par des débris solides. Une surveillance plus poussée des réseaux et une action éducative auprès des populations pourraient améliorer les systèmes d'évacuation à moindre frais.



Le premier quart du XXI siècle sera décisif

Le potentiel total d'eau régularisable (et non pas mobilisable) est estimé à 16,5 voire 17 milliards de mètres cubes. En tenant compte de l'augmentation de la population - près de 41 millions d'habitants en 2025-, des besoins en irrigation, de la demande industrielle, on estime que la consommation nationale atteindra le chiffre du potentiel régularisable aux alentours de 2020. C'est donc peu avant la fin du premier quart du siècle à venir que se situera le point de rupture entre production et consommation. Touché plus tardivement que ses voisins, le Maroc devra, à son tour, rechercher de nouvelles ressources en eau.

C'est en prévision de ce seuil que les énergies se mobilisent. La recherche d'économies dans la consommation d'eau, la poursuite d'une politique de stockage, le développement du recyclage des eaux usées, de stations de dessalement de l'eau de mer, la mise en place éventuelle d'un aquaduc entre l'Europe et le Maroc sont des solutions simultanément envisagées. Sans vouloir donner dans la technologie-fiction, il est bien certain que l'on doit tout entreprendre pour éviter un "assoiffement" du pays à l'horizon 2020-2025. Selon que les efforts entrepris dans les vingt prochaines années seront menés avec plus ou moins de vigueur, selon que des concours internationaux seront ou non apportés au Maroc, ce pays continuera à disposer d'une aisance hydrique ou bien entrera dans la catégorie des territoires menacés ■.

Références bibliographiques

Mutin G. (1995), "L'eau: une ressource rare", chapitre 2 de l'ouvrage *Maghreb, Moyen-Orient: mutations* (J.F. Troin Ed.), Paris, SEDES, coll. DIEM n° 17, pp.85-132.

Perennes J-J (1993), "L'eau et les hommes au Maghreb, contribution à une politique de l'eau en Méditerranée", Paris, Karthala, 641 p.

Perennes J-J (1992), "Le Maroc à portée de million d'hectares irrigués. Eléments pour un bilan". *Monde arabe, Maghreb-Machrek*, N° 137, juillet-septembre, Paris, la Documentation française, pp. 25-42.

Troin J-F. (1985), "L'eau: atout et limite pour le développement", la deuxième partie de l'ouvrage *Le Maghreb, Hommes et espaces* (J-F. Troin ed.), Paris, A. Colin, collection U, pp.83-116. *Annuaire statistique du Maroc*, 1995, Rabat, Direction de la Statistique, 560 p.

Par J-F. TROIN

Sous Le Haut Patronage de Sa Majesté Le Roi Hassan II

XIII^{ème} Congrès International du Génie Rural Rabat du 2 au 6 Février 1998

Thèmes du congrès:

- Eau et sol
- Constructions agricoles, équipements et environnement
- Mécanisation agricole
- Electrification rurale
- Ergonomie
- Transformation des produits agricoles

Organisateurs:

- Commission Internationale du Génie Rural (CIGR)
- Association Nationale des Améliorations Foncières, de l'Irrigation et du Drainage (ANAFID)
- Tél. 212-7-67-03-20/77-13-20/Fax 67-03-03
- E-Mail: hbartali@atlasnet.net.ma
- The Society for engineering in agricultural, food and biological systems (ASAE)
- European Society for Agricultural Engineers (EurAgEng)
- Asian Association for Agricultural Engineering (AAAE)