

Aridité, agriculture et développement : le cas des oasis algériennes

Confronté à l'insuffisance de la production alimentaire, le gouvernement algérien a lancé un grand mouvement de colonisation des terres sahariennes. Or il ne suffit pas d'élargir les surfaces cultivées, encore faut-il en assurer la rentabilité économique, donc identifier les marchés avant de produire.

Ce grand « Projet des Oasis de l'an 2000 » se poursuit dans une certaine confusion, la phase de réalisation n'ayant pas été précédée d'une réflexion sur le fond et d'une concertation entre les opérateurs ; les projets de développement sont des paris économiques et sociaux, que seuls peuvent gagner les acteurs sur le terrain, car le seul apport technologique et financier — jusqu'à présent privilégié — ne suffira pas à assurer le succès de l'opération.

Le grand projet de mise en valeur des oasis de l'an 2000

Pour un agronome, l'aridité tient en trois mots : l'évaporation, le sable, le sel. De ces trois clefs, l'une, la première, ferme toutes les portes. Au cours d'un cycle de production hivernal, un hectare de blé évapore 6 000 m³ d'eau à l'hectare (600 mm) ; le palmier dattier, pendant un an, en évapore trois fois plus (18 000 m³/ha = 1 800 mm). Au Sahara, il tombe moins de 150 mm de pluie en moyenne annuelle. Avec un tel déficit, on peut compter pour rien l'agriculture non irriguée et pour presque rien celle qui enseme les épandages d'oueds après la crue (maaders) ou les dépressions

subissant d'occasionnelles inondations (dayas).

L'agriculture est ainsi nécessairement concentrée dans des régions qui ont accès à des réserves en eau permanentes, soit des lacs de retenue (barrages de Djorf Torba et de Foum El Gherza), soit plus généralement, des nappes aquifères d'origine fossile. Les oasis traditionnelles ont développé tous les systèmes de captage possibles allant de la source (aïn), aux galeries drainantes (foggaras) en passant par les puits à balancier (khotaras) et les puits à delou (autre remontée par traction animale). Ainsi sont nées les palmeraies d'Algérie, dont certaines ont traversé sans grands changements plus de mille ans de vicissitudes...

Les études hydrogéologiques [1, 2] menées à l'époque moderne ont répertorié et évalué les réserves souterraines. Leur importance, chiffrée en milliards de

DANIEL DUBOST

Faculté des Sciences, Université d'Angers, 2, boulevard Lavoisier, 49045 Angers, Cedex, France.

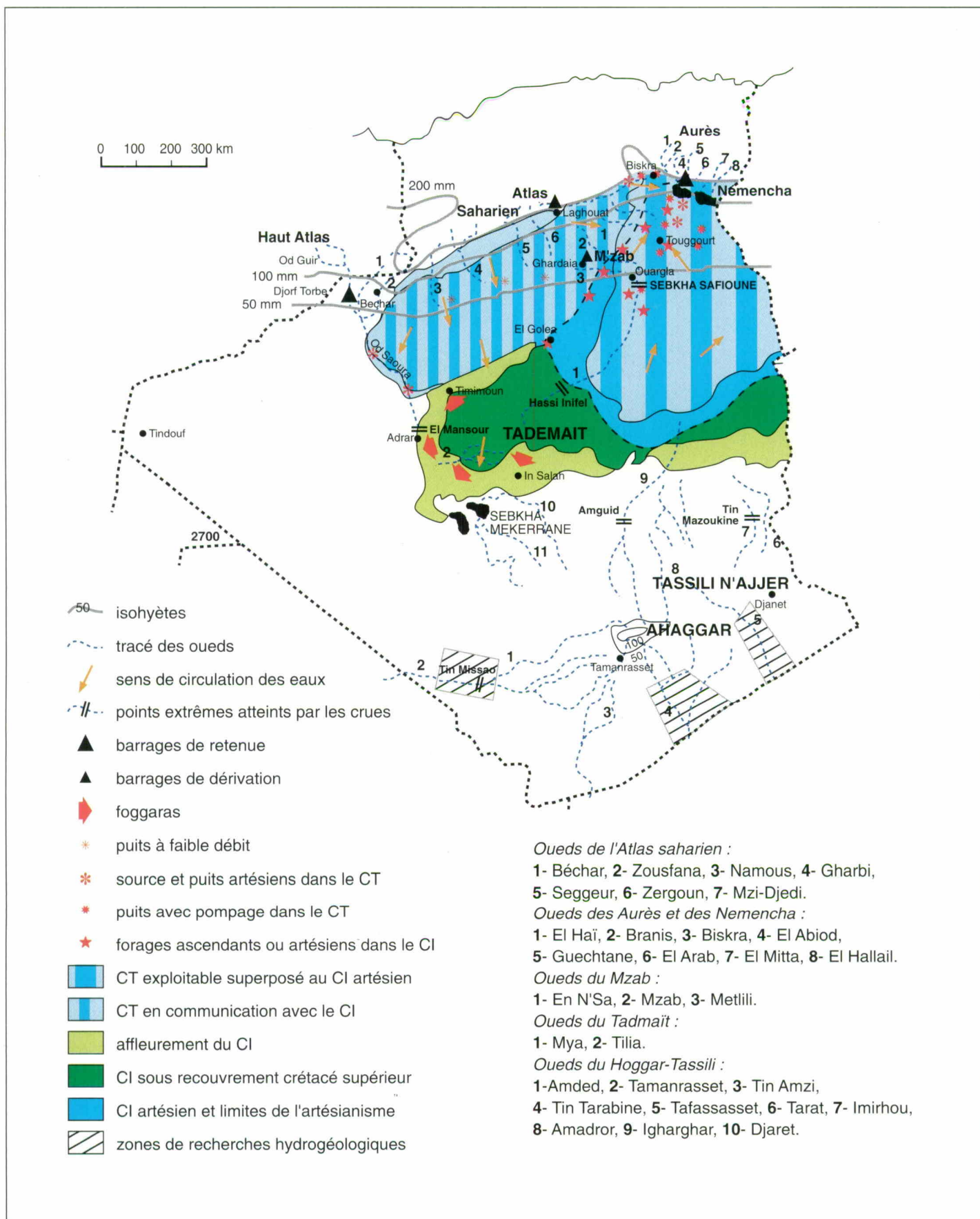


Figure 1. Le château d'eau souterrain du Sahara algérien.

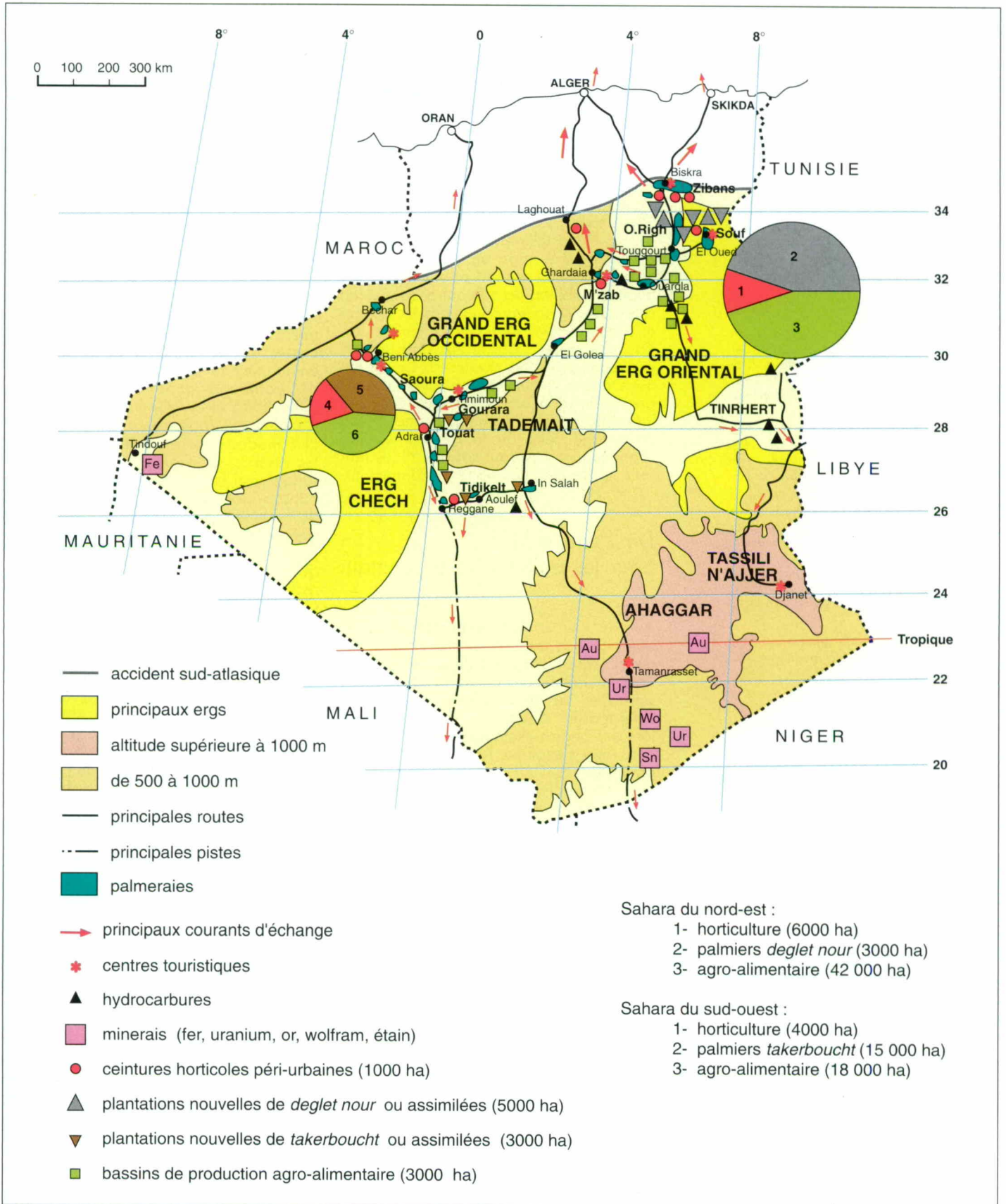


Figure 2. Carte de l'évapotranspiration potentielle sur fond hypsométrique.

1. Cornet A. Introduction à l'hydrogéologie saharienne. *Rev géogr phys et de géol dynam* 1964 ; VI (1) : 5-72.
2. PNUD-UNESCO Projet Reg 100. *Étude des ressources en eau du Sahara septentrional*. Rapport sur les résultats du projet. Paris : UNESCO, 1972.
3. Dubost D. *Écologie, aménagement et développement des oasis algériennes*. Thèse de l'Université de Tours, 1991.
4. Fabre J. *Introduction à la géologie du Sahara algérien*. Alger : SNED, 1976.
5. Rognon P. *Biographie d'un désert*. Paris : Plon, 1989.
6. Margat J. *Les gisements d'eau souterraine*. *La Recherche* 1990 ; 221 : 590-6.
7. Castany G. Le bassin sédimentaire du Sahara septentrional (Algérie-Tunisie). Aquifères du Continental Intercalaire et du Complexe Terminal. *Bull du BRGM. Hydrogéologie et Géologie de l'ingénieur* 1982 ; 2 : 127-49.
8. Nesson Cl. *L'évolution des ressources hydrauliques dans les oasis du Bas Sahara algérien*. In : *Recherches sur l'Algérie*. Paris : Éd CNRS, 1978 : 7-100.
9. Dubost G, Dubost D. Méthode pratique pour le calcul de l'évapotranspiration au Sahara algérien. *Bull Agr Sahar* 1983 ; 5 : 111-41.
10. Dutil P. *Contribution à l'étude des sols et des paléosols sahariens*. Thèse d'état de l'Université de Strasbourg, 1971.
11. Dolle V, Toutain G, éd. *Les systèmes agricoles oasiens*. Options méditerranéennes. Montpellier : Éd CIHEAM, 1990.
12. Perennes JJ. *L'eau, les paysans et l'État, la question hydraulique dans les pays du Maghreb*. Thèse de l'Université de Grenoble, 1991.
13. Dubost D. L'oasis : mythe agricole et réalités sociales. *Cahiers de la Recherche Développement* 1989 ; 22 : 28-42.
14. Brac de la Perrière RA, Benkhalifa A. La fusariose du palmier dattier en Algérie. *Sécheresse* 1991 ; 2 : 119-28.
15. Bisson J. Le bayoud, facteur de désertification ? *Sécheresse* 1991 ; 2 : 128-9.
16. Nacib Y. *Cultures oasiennes*. *Bou Saada : essai d'histoire sociale*. Éd Publisud, 1986.
17. Dubost D. Contribution à l'amélioration de l'utilisation agricole des eaux chaudes du Continental Intercalaire (Albien) dans la cuvette du Bas Sahara algérien. *Bull Agr Sahar* 1983 ; 5 : 61-109.
18. Sheridan D. *L'irrigation. Promesses et dangers. L'eau contre la faim*. Paris : Éd L'Harmattan et Earthscan, 1985.
19. Dubost D. La ville, les paysans et le développement agricole au Sahara algérien. In : *Le nomade, l'oasis, la ville*. Tours : URBAMA, 1989.
20. PNUD, Rapport mondial sur le développement humain. Paris : PNUD, 1990.
21. Déclaration télévisée à « L'heure de vérité » sur A2, le 1/12/1991.

m³, permet aujourd'hui de penser qu'on peut en accroître l'exploitation, d'autant que le permettent les moyens modernes de forage et la disponibilité d'une énergie abondante (gaz naturel en particulier). Fort de ces richesses, l'État algérien, confronté à la dramatique insuffisance de la production alimentaire, a lancé progressivement au cours des années 80, un mouvement de colonisation agricole des terres sahariennes, que nous appelons aujourd'hui le Grand Projet de Mise en Valeur des Oasis de l'An 2000 (*Photo 1*). Quels sont les atouts et les conditions du succès d'une telle entreprise ? Cultiver le désert n'est-ce pas un peu cultiver la lune ? Depuis plusieurs années, nous avons l'ambition de démontrer [3], qu'en respectant certaines conditions techniques et agronomiques, une chance limitée certes, mais réelle, s'offrait aux agriculteurs, nouveaux pionniers du désert. Ce faisant nous avons acquis la conviction que la principale difficulté n'est pas celle de l'insuffisance des techniques mais bien davantage celle de la désorganisation économique et surtout sociale. Nous tentons ici de résumer notre raisonnement.

De l'eau d'hier pour les palmeraies de demain

Au cours de sa longue histoire géologique [4, 5], le Sahara a connu des périodes d'érosion continentale qui ont permis l'accumulation de puissants dépôts de sables et de grès. Ceux-ci ont ensuite emmagasiné d'énormes réserves d'eau lors des phases climatiques les plus humides. Ainsi s'explique la carte des nappes aquifères (*figure 1*) opposant clairement le quart nord-est sédimentaire abondamment pourvu, au pourtour sud et sud-est constitué des massifs anciens du Hoggar et de l'Eglab et dramatiquement vide de réserves.

Les volumes d'eau les plus considérables, évalués à 50 000 milliards de m³ [6] sont contenus dans les dépôts sablo-gréseux du Continental Intercalaire (CI) qui recouvrent plus de 600 000 km². Ce système hydraulique encore souvent appelé « nappe albienne » est en réalité installé dans les couches détritiques de l'Albien et du Barrémien souvent séparées par des bancs calcaires aptiens.

Les affleurements, apparaissant au pied des plateaux post-cénomaniens du Tadmait et du Tinrert, forment un croissant dont le sud-ouest est depuis longtemps exploité par les foggaras du Gourara, du Touat et du Tidikelt. Dans le bassin nord-est, les eaux sont emprisonnées par un toit d'argiles cénomaniennes imperméables qui sont sous pression et artésiennes. En revanche, dans le bassin occidental

elles forment un seul système à surface libre avec le Complexe Terminal, à cause de la perméabilité de la dalle cénomanoturonienne. Cette partie est peu exploitable. Les deux sous-bassins sont séparés par la dorsale médiane mozabite mais communiquent plus au nord sous le plateau des daïas.

La réalimentation actuelle du CI est estimée à 8,5 m³/s [7] et les sorties en 1990 sont de l'ordre de 23 m³/s dont 4,5 par les exutoires naturels, 3,7 par les foggaras, 6 par des forages moyens (moins de 200 m) et 9 par des grands forages (jusqu'à 2 000 m). Les prélèvements sur les réserves sont donc de l'ordre de 15 m³/s.

Les simulations d'exploitation ont permis aux hydrogéologues d'avancer que l'on pourrait utiliser 25 m³/s au moins sans provoquer de rabattements dramatiques mais en augmentant cependant les profondeurs de pompage dans certaines régions (Ghardaïa) et en aboutissant à un assèchement des foggaras à moyen terme.

Plus modestes et moins homogènes sont les réserves du Complexe Terminal. On range aussi bien sous cette appellation les nappes incluses dans les bancs calcaires du Turonien, du Sénonien et de l'Eocène que celles des grands épandages sablo-gréseux du Mio-Pliocène. Elles communiquent en effet entre elles et peuvent être assimilées à un système monocouche. Le Complexe Terminal (CT) alimente l'essentiel des palmeraies du Bas Sahara (Ziban, Oued Rhir, Souf, Ouargla) par des sources (Tolga) ou par des puits, artésiens ou non [8]. La réalimentation actuelle du bassin tuniso-algérien est évaluée à 18,5 m³/s et l'exploitation en Algérie qui était de 9 m³/s en 1970, atteindrait aujourd'hui 15 m³/s ; le destockage serait pour tout le bassin voisin de 10 m³/s. Tout en prévoyant une disparition de l'artésianisme de Ouargla à Mghaier mais en limitant le pompage à 50 m, les hydrogéologues pensent que l'Algérie pourrait porter les prélèvements à environ 20 m³/s.

Si on additionnait les 25 m³/s du CI, les 20 m³/s du CT, les quelque 20 m³/s apportés par les oueds (16 m³/s utilisés aujourd'hui : Saoura 6 m³/s, Aurès 5 m³/s, M'Zab 2 m³/s, Mzi 1,5 m³/s, Hoggar et Tassili 1,5 m³/s), on pourrait alors compter au Sahara sur 65 m³/s de ressources hydriques. En évaluant à 5 m³/s les besoins domestiques et industriels, c'est seulement 60 m³/s qui restent disponibles pour l'irrigation. Puisque 60 000 ha sont déjà cultivés et demandent environ 40 m³/s, on s'aperçoit que la marge de manœuvre (20 m³/s) est étroite et qu'il ne faut pas escompter transformer le Sahara en une nouvelle Californie. Les gains qu'on peut espérer tiennent en réalité à la qualité des aménagements et à la productivité des terres irriguées.

La grande soif des végétaux cultivés dans le désert

Une plante qui fonctionne est une plante qui transpire ; l'espoir d'assurer l'activité photosynthétique en empêchant la transpiration paraît peu raisonnable aujourd'hui. On ne voit pas bien comment s'effectuerait alors la nutrition minérale et la circulation des métabolites dans la plante. La synthèse de matière sèche, donc la production végétale, est directement liée à la transpiration dans les limites de l'ouverture des stomates. Cette transpiration est commandée par les données météorologiques liées au rayonnement net et à la turbulence de l'air qui concourent à la définition de ce que les bioclimatologistes appellent l'évapotranspiration potentielle (ETP), facteur climatique essentiel pour l'agronome saharien. En agriculture irriguée on apporte aux plantes l'eau nécessaire pour compenser l'évapotranspiration réelle (ETR). L'ETR d'un couvert végétal dense et en pleine activité est par définition égale à l'ETP. Pour calculer les doses d'irrigation, on affecte l'ETP d'un certain nombre de coefficients qui tiennent compte de la technique d'irrigation et du stade végétatif des plantes. On comprend que l'évaluation de l'ETP dans les régions sahariennes est indispensable à la conception d'un schéma directeur d'aménagement agricole. La méthode que nous avons utilisée [9] est valable à l'échelle régionale et nous a permis de dresser la carte (figure 2) de

cette évapotranspiration. On constate ainsi que si les besoins en eau des plantes sont compris entre 1 700 et 2 000 mm/an dans le nord du Sahara, ils dépassent 2 500 mm/an dans les régions d'Adrar, Reggane et In Salah, variant ainsi d'un facteur 1 à 1,5. En choisissant les zones de mise en valeur on peut donc économiser jusqu'à 50 % de l'eau nécessaire.

Si on étudie les variations de l'ETP pendant une année (figure 3), on s'aperçoit que les cultures des mois de mai, juin, juillet et août absorbent à elles seules plus de 50 % de l'eau nécessaire pour l'année entière. Ceci explique le fait que le palmier dattier, qui grossit ses fruits en cette saison, ait d'énormes besoins en eau pour produire une récolte de bonne qualité. En adoptant un système d'exploitation allégeant autant que possible les cultures d'été, on pourrait encore diminuer les besoins en eau d'irrigation.

Enfin, en évaluant la part de l'ETP due à la turbulence de l'air (c'est-à-dire au vent), qui représente 50 à 80 % en toutes saisons, on déduit immédiatement l'importance des brise-vent. Un aménagement raisonné des terroirs introduisant la rugosité des paysages nécessaire à la protection contre les vents dominants est indispensable à la productivité des cultures et à la réduction des consommations en eau. Le modèle le plus achevé de protection est bien entendu celui des cultures abritées sous grand tunnel plastique, à condition bien sûr que tous les autres paramètres (substrat, température, lumière) soient maîtrisés correctement (Photo 2).

Les choix stratégiques des zones d'implan-

tation, des systèmes de production et des types d'aménagement sont les fondements d'une mise en valeur efficace.

Les sols sahariens existent-ils ?

Le sol est pour la plante le réservoir d'eau et de sels minéraux dans lequel elle puise en permanence pour sa croissance et sa survie. Ce rôle de stockage est d'autant mieux assuré que le sol est profond, que sa texture est fine et que sa teneur en humus est élevée. Or, les conditions désertiques s'opposent en permanence à l'élaboration de tels substrats. Faute d'humidité suffisante, les processus naturels d'hydrolyse, de dissolution ou d'oxydation de la roche mère sont réduits à leur plus simple expression. La rareté de la végétation ne permet pas d'accumuler la matière organique nécessaire à la formation d'humus.

Les « sols » sahariens non cultivés sont des substrats minéraux véritablement squelettiques [10]. Dans le meilleur des cas on a affaire à des alluvions sablo-limoneuses dont la structure (les agrégats de particules solides) est très fragile ou même totalement absente, amoindrie encore par l'abondance des ions Na^+ dans l'eau d'irrigation ou dans le sol, qui dispersent les colloïdes argilo-humiques. Après irrigation on aboutit le plus souvent à des conditions asphyxiantes très défavorables.

Pour les mêmes raisons, la capacité de rétention de l'eau des plantes reste faible, la réserve utilisable étant de l'ordre

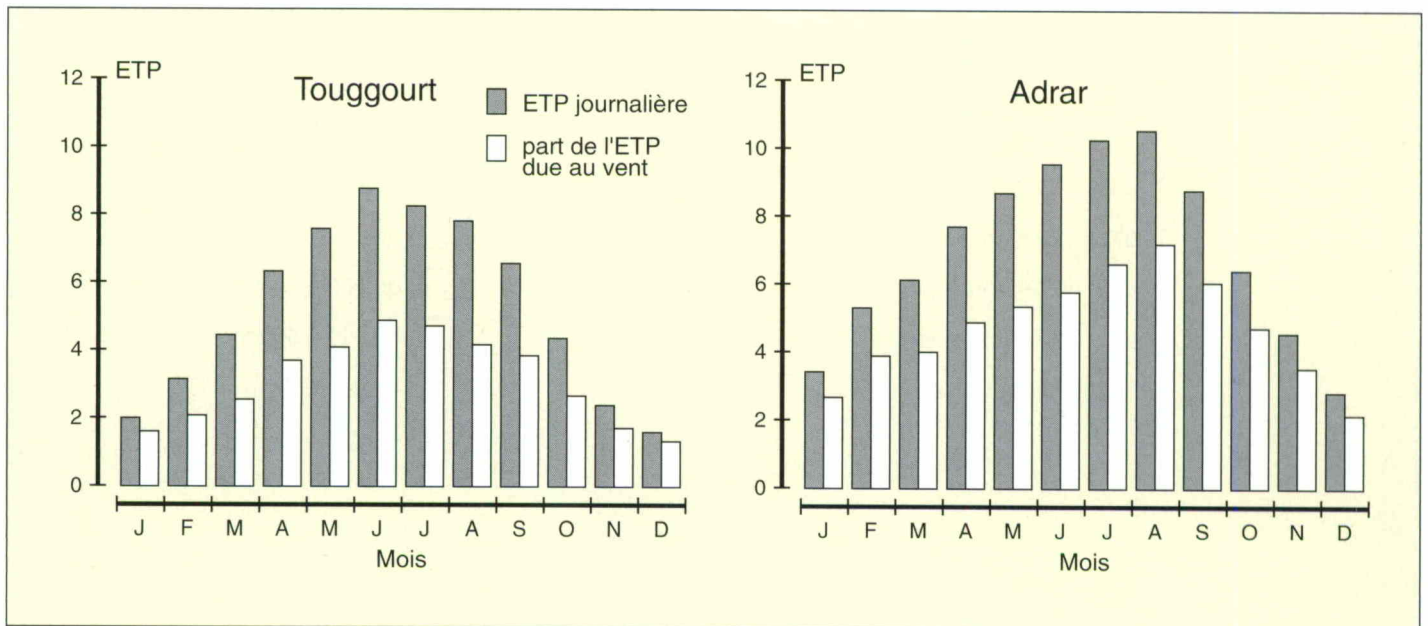


Figure 3. Variations mensuelles de l'ETP journalière (en mm) au cours des différents mois de l'année.

0 100 200 300 km

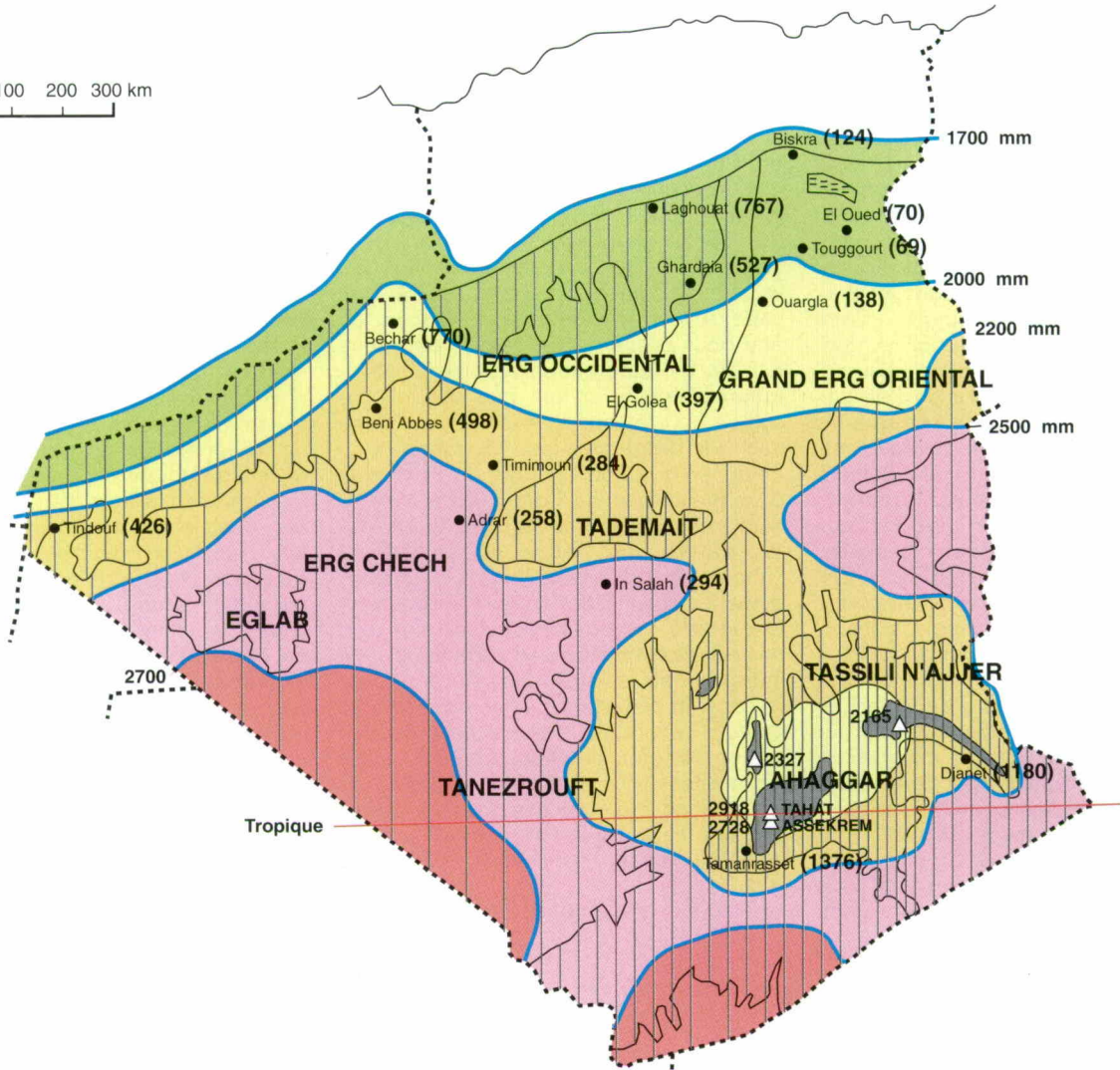


Figure 4. La population et les palmeraies aujourd'hui.

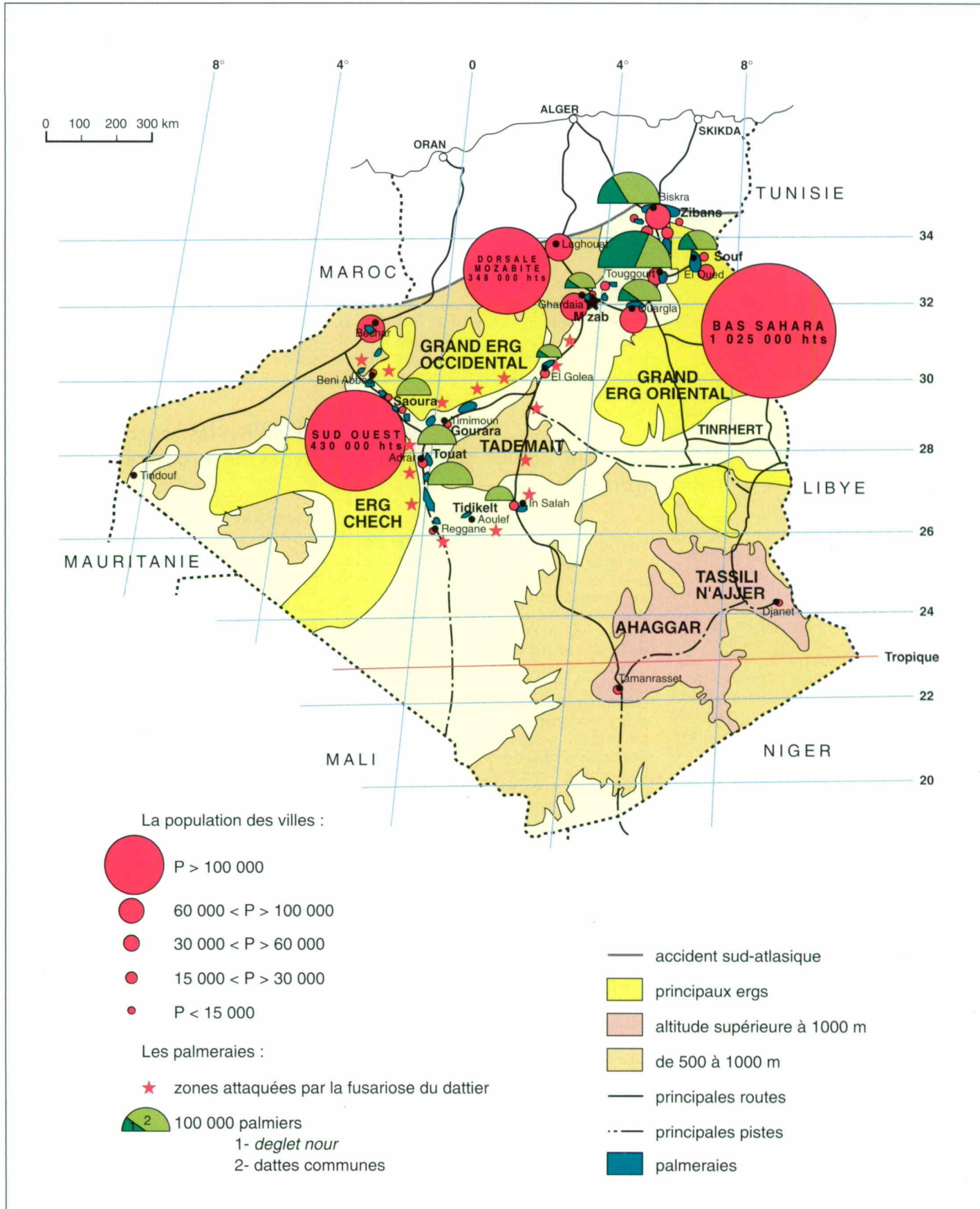


Figure 5. Le schéma d'aménagement agricole. Le développement agricole, rendu possible par les ressources en eau, ne peut être séparé du développement des autres atouts du Sahara algérien : hydrocarbures, minerais, industries légères, commerce, tourisme.

de 0,5 mm/cm ; pour une plante exploitant les 20 cm superficiels, cela correspond à deux jours d'utilisation. Cependant lorsque la couche meuble est importante, l'eau stockée en profondeur réaligne les couches superficielles par ascension capillaire, d'autant mieux que la granulométrie est plus fine.

L'alimentation minérale, qui dépend de la capacité d'échange propre à la fraction argilo-humique, n'est pas mieux assurée. Dans les sols sahariens elle est de 50 à 60 méq/kg alors qu'elle peut atteindre 600 milliéquivalents dans une bonne terre de jardin.

Autrement dit, pour obtenir des résultats agricoles acceptables, les sols sablo-limoneux du Sahara demandent qu'on prenne de très grandes précautions.

Il faut nécessairement choisir des sols meubles et profonds, non salés, sans croûtes ou passées indurées, à granulométrie moyenne, avec une bonne perméabilité. Ces conditions ne sont pas souvent réunies au Sahara et on fait trop souvent l'impasse sur l'un de ces facteurs lors de la mise en culture d'une terre. Qu'on en juge : quand on a éliminé les plateaux rocailloux (hamadas), les ergs impénétrables et à texture trop grossière, les regs sableux trop superficiels ou encroûtés, les chotts et sebkhas trop salés, les 250 millions d'hectares sahariens se rétrécissent en une peau de chagrin de quelques centaines de milliers d'hectares. Encore doit-on y trouver la nappe utilisable dans de bonnes conditions et l'infrastructure routière à peu de frais ! Améliorer les sols cultivés nécessite d'associer l'élevage à la production végétale chaque fois qu'on le peut (*Photo 3*).

Une autre forme d'aridité : le sel

Les plantes cultivées poussent toujours mieux sur des sols sains dont la solution minérale est équilibrée. Une teneur en sels élevée a pour effet d'augmenter la pression osmotique de cette solution et de la rendre plus difficilement utilisable pour les plantes : un sol salé se comporte comme un sol sec. Certaines plantes cependant, comme le palmier dattier, mais aussi la betterave, le coton, l'aubergine ou la tomate, tolèrent des salinités importantes.

Au Sahara, le sel est partout : dans les eaux du Continental Intercalaire (1 à 2 g/l), dans celles du Complexe Terminal (2 à 8 g/l) et dans les sols naturels (croûtes salines) ou cultivés. Le chlorure de sodium (NaCl) qui représente le plus gros du stock, n'est utile aux plantes qu'en quantités infinitésimales ; il s'accumule par tonnes à l'ha dans les terres irriguées et

doit absolument être évacué par lessivage et drainage.

On a donc tout intérêt à installer les nouvelles cultures sur des sites bénéficiant d'un drainage naturel efficace (bancs calcaires karstiques par exemple comme au M'Rara) ou sur une topographie élevée permettant une évacuation aisée par un réseau de drains. Cette condition n'est pratiquement jamais réalisée dans les oasis traditionnelles implantées dans les bas-fonds où on puise l'eau à moindre profondeur. Ceci explique pour une large part la faible productivité des palmeraies actuelles.

Aujourd'hui le pompage électrique allège cette contrainte, même si il alourdit les coûts d'exploitation. Malgré cela il n'est pas du tout facile de trouver de « bons sols » dans des situations topographiques favorables.

La lente agonie des oasis traditionnelles

Pour ne pas avoir respecté les conditions agronomiques que nous venons d'évoquer, les oasis aujourd'hui sont loin d'être des lieux d'agriculture intensive [11]. La plupart d'entre elles sont en réalité la survivance d'un modèle agronomique issu de 1 000 ans d'autarcie et d'autosubsistance dans lequel on gérait au mieux la pénurie [12].

Loin d'être destinées à produire des surplus commercialisables, elles devaient bon an, mal an, assurer la survie de leurs propriétaires d'abord installés là, à l'époque lointaine et florissante du grand négoce caravanier avec l'Afrique noire, ensuite réfugiés, à la suite de persécutions ou d'hostilités diverses. A chaque famille un jardin, d'un demi-hectare environ, avant tout planté de palmiers assurant le minimum calorique (5 palmiers par personne donnant chacun 30 kg, soit 150 kg de dattes par personne et par an), ensuite, en fonction de l'eau disponible, quelques céréales et légumes. Ainsi s'explique, et non pas pour des raisons de productivité, le mélange des variétés de dattes (précoces à tardives, couvrant la plus longue période possible de l'année), la diversité et l'enchevêtrement des planches de culture (*guémouns*) où se succèdent cultures d'hiver et cultures d'été.

Le manque de lumière, la concurrence pour l'eau et les fertilisants, l'impossibilité de mécaniser si peu que ce soit, sont des facteurs qui interdisent trop souvent l'accès à l'agriculture de marché, pourtant de règle aujourd'hui. La palmeraie aux trois étages de cultures, si souvent vantée, n'est plus maintenant qu'un leurre [13]. Refuser de le reconnaître conduit à un grave contresens et à des explications du

déclin qui n'en sont pas vraiment : manque de technicité (ou même paresse !) des fellahs, exigüité des terres, émigration (effet et non pas cause), démographie galopante (on est surpris alors de voir si peu de gens dans les jardins). En réalité le jardin traditionnel ne peut pas constituer la base matérielle d'une activité agricole viable dans une économie d'échanges. Bien sûr ici où là existent des plantations de type moderne (Oued Rhir, Ziban) ou des essais de rationalisation (en toutes régions) mais la déprise des vieux terroirs domine, accélérée d'ailleurs autour des grandes villes par l'urbanisation et la concurrence pour l'eau. Cette remarque est importante : il ne suffit pas d'élargir les surfaces cultivées, il faut également, pour avoir quelques chances de succès, en assurer la rentabilité économique.

Identifier les marchés avant de produire

Aujourd'hui hélas, le développement agricole se fait dans la confusion, en dehors de toute cohérence économique. La production saharienne doit pouvoir soutenir la compétition avec les autres contrées plus favorisées : il faut donc exclure du système les cultures écologiquement inadaptées (bananier) ou liées à un complexe industriel aujourd'hui inexistant (coton, betterave à sucre) et plus généralement toutes celles dont le marché mondial regorge à des prix imbattables (céréales de base).

Le premier marché réservé à l'agriculture d'oasis est celui de l'approvisionnement des villes de la région en produits frais : le Sahara algérien (*figure 4*) compte aujourd'hui 5 villes de plus de 100 000 habitants et une dizaine d'autres de 30 000 à 70 000. Cette population urbanisée peut absorber la production de 5 à 10 000 ha d'horticulture diversifiée : légumes et fruits frais, laitages, œufs et viandes blanches. Ce type d'agriculture doit s'organiser autour des villes, en remplaçant la palmeraie traditionnelle par une sorte de *huerta* polyvalente, de haute technicité, rendue justement possible par les ressources humaines et technologiques de la ville même (différents corps de métiers, électricité, routes). L'horticulture péri-urbaine est le domaine par excellence de l'exploitation familiale et de la petite entreprise, les seules ayant la souplesse nécessaire pour s'adapter en permanence aux marchés de proximité (*Photos 4, 5, 6, 7*). Le deuxième marché réservé du Sahara est celui de la datte. Même si elle n'est plus « le pain des Sahariens » elle demeure un fruit très prisé dans le Maghreb et le Moyen-Orient (au moins 10 kg/hbt/an) et suscep-

tible d'une certaine extension dans les pays développés au prix d'un effort d'innovation et de marketing. L'Algérie partage avec la Tunisie le monopole de la *deglet nour*, la meilleure variété aujourd'hui. Elle détient en outre une bonne variété résistante au « bayoud » [14, 15], la *takerboucht*, bien adaptée à la région du Sud-Ouest, justement la seule en Algérie à souffrir de cette maladie (figure 3).

Ces deux atouts majeurs pourraient permettre à l'Algérie de retrouver une bonne place parmi les pays producteurs et exportateurs, bien que le retard accumulé au cours des vingt dernières années soit un lourd handicap face aux autres pays (Tunisie surtout). Pour satisfaire le marché intérieur (220 000 tonnes) et exporter au nord (*deglet nour* : 30 000 t) et au sud (*takerboucht* : 20 000 t), il faudrait une palmeraie d'environ 45 000 ha produisant 6 tonnes/ha (50 kg en moyenne par arbre).

Pour éviter les inconvénients de la monoculture il faut mettre en place un système d'exploitation associant les cultures fourragères d'hiver et l'élevage du mouton. Outre une meilleure répartition du travail, on trouverait une valorisation des dattes de déchet (10 % de la récolte) et un moyen efficace d'améliorer les sols.

D'un minimum de 30 ha ce système d'exploitation convient parfaitement aux entreprises agricoles moyennes capables de mécaniser, d'innover et de maîtriser le processus technique (Photos 2 et 8) d'exploitation tout en gardant le contrôle de la commercialisation.

La production de *deglet nour* devrait être l'apanage du Souf et de l'Oued Rhir, cette variété étant la seule à valoriser correctement les eaux et les sols salés du Bas Sahara. La *takerboucht* au contraire ne peut être cultivée que dans le Touat-Gourara puisqu'elle a besoin pour mûrir de toute la chaleur de cette région hyperaride (figure 5).

Ces deux types de culture ne peuvent guère s'éloigner des zones aujourd'hui cultivées, des usines de conditionnement et de la main-d'œuvre saisonnière. Malheureusement, la majorité de l'eau disponible est à prélever dans les régions encore désertes et enclavées. C'est dans ces régions qu'on doit faire appel aux pionniers. On ne passe pas du jour au lendemain du sable du désert à une terre cultivée, mais moyennant une très grande prudence, il est sûrement possible de créer de nouveaux centres de culture pour exploiter cette eau.

Il s'agit en réalité de créer de nouveaux bassins de production de type agro-industriel, capables de produire des fruits, des légumes, éventuellement des semences, à coup sûr de la viande, et de les transformer, pour commercialiser des denrées à forte valeur ajoutée destinées

avant tout à un marché intérieur cruellement demandeur.

Cet aménagement, nouveau pour le Sahara, ne peut se réduire à quelques pivots d'irrigation semés sur le reg et doit faire partie d'une politique globale de maîtrise de l'espace et de développement de l'activité humaine dans le désert. Ce mode d'exploitation agricole est du domaine de la grande entreprise et du capital dont les modèles sont à rechercher dans les pays industriels et développés, ce qui ne va pas sans les plus grandes précautions... A tout considérer il paraît peu probable (à cause des ressources en eau) qu'on puisse mettre en valeur plus de 50 000 ha de ce type.

La technique du hériçon

On peut aujourd'hui analyser en détail comment le fait de cultiver une parcelle et de la planter entraîne la protection des parcelles adjacentes par l'« effet oasis » et le rôle des brise-vent. Les besoins en eau des cultures situées à l'intérieur de l'oasis sont réduits de 30 à 50 % par rapport aux besoins de celles installées en lisière. Dans les palmeraies traditionnelles, tous les jardins sont identiques, qu'ils soient placés au centre ou en bordure et la ségrégation tient plus à des raisons socio-économiques qu'agronomiques. Tout effort d'aménagement rationnel devrait prendre le contre-pied de cette tradition, pour lui opposer ce que nous appelons aujourd'hui la technique du hériçon.

Les nouvelles oasis doivent constituer des blocs d'au moins 1 000 ha, diminuant ainsi au maximum l'emprise des conditions désertiques sur leur lisière. La zone habitée doit être construite au centre, pour améliorer le confort et réduire les distances d'accès aux cultures. Elle doit réunir les services (école, santé, administrations, commerces) et le cœur de la cité, la mosquée, étendant son cercle social et religieux sur l'ensemble [16].

A proximité immédiate, on doit trouver les cultures les plus précieuses et les plus fragiles (maraîchage, serres, vergers), les ateliers de conditionnement et de transformation, ainsi que les bergeries ou autres installations d'élevage — toutes les activités nécessitant beaucoup de main-d'œuvre et une surveillance permanente. Dans une troisième auréole on peut installer la palmeraie, opposant aux vents dominants le haut rempart de sa protection. Enfin, on trouvera en périphérie les superficies nécessaires pour les cultures d'hiver de faible ETP, fourrages et céréales, irriguées avec les eaux excédentaires en cette saison. Les extérieurs peuvent également utiliser en lagunage les eaux de drainage éventuelles pour entretenir une

steppe salée (atriplex, soudes, salicornes) entrecoupée de bandes boisées (tamaris) pouvant servir de pâturages d'appoint et de première protection contre le sable.

Ces principes n'ont guère inspiré les architectes ou les agronomes qui ont dessiné les périmètres de ces dernières décennies en ne respectant ni la typologie des exploitations, ni le confort des habitants [17]. L'agriculture irriguée est une des formes les plus élaborées de la maîtrise de l'espace, elle est aussi au Sahara la base stratégique de l'intégration du désert au territoire national.

Le développement : une pincée de capitaux, une poignée de technicité, une brassée de démocratie

Les idées que nous venons d'exposer sont à la fois neuves et vieilles comme le monde, elles font appel à la cohérence et au bon sens reposant sur une information aussi exacte que possible. De nombreux esprits objecteront que les pays jeunes (mais souvent les pays industrialisés ne font guère mieux) sont justement dans l'incapacité de les mettre en application. Et ils auront raison. Non pas tant à cause du manque de capitaux que du manque d'organisation.

On sait maintenant que les projets de développement conçus « clés en main » comme des paquets-cadeaux (bien que payants), qu'ils soient industriels ou agricoles, ne donnent pas les résultats escomptés (pour les terres irriguées [18]). Les exemples d'investissements considérables fondant comme neige au soleil sont nombreux. L'apport massif de capitaux tel que le souhaitent en général les pays demandeurs est presque toujours un leurre : on se rend compte après coup, devant la cendre des projets, que le règlement de la dette est une charge obérant l'avenir.

Avant de passer à la réalisation, toute entreprise doit s'assurer de la participation des hommes qui en auront la charge. Dans le cas de l'Algérie, les hommes qualifiés techniquement ne manquent pas. J'ai connu une époque où deux jeunes ingénieurs avaient en charge la totalité de l'agriculture du Sahara. Ils sont aujourd'hui des dizaines, capables de faire l'analyse des problèmes et de rechercher l'information pour y remédier. Les entrepreneurs et les pionniers ne manquent pas non plus, qu'ils soient investisseurs, industriels ou commerçants, ou travailleurs, petits agriculteurs et paysans sans terre, à la recherche d'un emploi [19]. Pourquoi alors le Grand Projet de Mise en Valeur des Oasis de l'An 2000 s'est-



▲ Photo 1. L'apparition des grands pivots d'irrigation. On ne transforme pas aisément les « sols » désertiques en terres cultivées. Sans brise-vent, sans amendement, sans espèce végétale adaptée, ces tentatives donnent de médiocres résultats, en dépit du courage de ceux qui les entreprennent. (Domaine Kharfi, près de Guerara).



▲ Photo 2. Abris tunnels dans l'Erg Oriental et jeunes plantations de deglet nour. L'abri tunnel sous bâche plastique est une réponse à l'aridité en saison fraîche, mais il faut résoudre les problèmes de surchauffe, de salinité, de pollinisation... (Domaine Daouia, près d'El Oued).

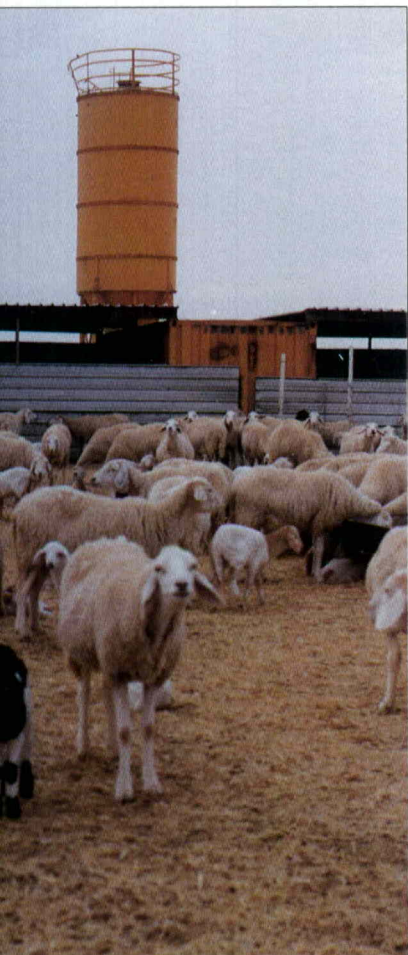


Photo 3. Élevage intensif de moutons. L'association d'un tel élevage aux grandes cultures irriguées devrait permettre la bonification des sols (Domaine Kharfi).



Photo 4. Petite propriété privée dans l'Oued Mzab. Avec un peu plus de 2 ha, cette exploitation est adaptée à la demande en légumes et fruits frais du marché de Ghardaïa. Malheureusement les ressources en eau sont insuffisantes et incertaines. Il est intéressant de noter l'absence des palmiers et la diversité des cultures légumières et fruitières.



▲ Photo 5. Jardinerie à Ghardaïa. Tenu par un ingénieur agronome capable de conseiller et d'expliquer, ce magasin est à coup sûr plus utile pour le développement que toutes les campagnes de vulgarisation administratives.



▶ Photo 8. Palmier irrigué au « goutte à goutte ». Le dattier est merveilleusement adapté aux conditions sahariennes mais le marché de la datte est en péril.

▼ Photo 6. Plantation de vignes de table (boutures racinées, 1985). La protection provisoire par des palmes sèches est indispensable.



▼ Photo 7. Les mêmes vignes 6 ans plus tard (sultanine, 1991). Noter le développement des casuarina au fond et des cyprès à droite.



il initié et se poursuit-il dans la plus grande confusion ? Exploitations installées dans des chotts ou sur des plateaux rocaillieux, puits taris, forages non équipés, dizaines d'hectares de pommes de terre gelées, matériels inadaptés. Quarante-vingt pour cent des entreprises courent à l'échec. Comme tout processus de production, l'agriculture obéit à la loi des facteurs limitants : qu'un seul chaînon faiblit et c'est l'ensemble qui échoue.

Pour l'avoir observé de près, je puis assurer que ce ne sont ni les capitaux, ni même la technicité qui ont manqué, mais bien l'organisation et la concertation. Au lieu de faire appel à la créativité et à l'enthousiasme d'équipes de terrain responsabilisées, les décideurs se sont déterminés dans le silence des cabinets et l'opacité d'une administration multiforme, instable et anonyme, les uns poussant, les autres tirant, en fonction de critères très personnels. On se trouve aujourd'hui dans une situation critique où les objectifs sont flous (allant de 100 000 à 400 000 ha), les réalisations mal contrôlées (10 000 ou 40 000 ha déjà mis en valeur ?) et les productions réelles mal connues (statistiques inexistantes ou peu crédibles).

La période de préparation a été en réalité très courte : comme par le passé [17] on a fait l'économie, si l'on peut dire, d'une réflexion sur le fond et d'une concertation entre les opérateurs. On a préféré aborder directement la phase de réalisation en passant des marchés avec les fournisseurs de matériels et en accordant des prêts aux agriculteurs, convaincus que l'apport technologique et financier suffisait à assurer le succès de l'opération.

Aujourd'hui, les paysans endettés ont la plus grande difficulté à rembourser leur banque. L'afflux de capitaux a également favorisé l'inflation et fait monter les prix des facteurs de production (bâches plastiques, tracteurs, semences et plants, animaux de reproduction). Il est impossible, en moins de 5 ans, de parvenir au seuil de rentabilité d'exploitations créées de novo en plein désert, sauf bien entendu pour des exploitations hors sol (poulaillers intensifs, horticulture sous abri) qu'on peut finalement installer n'importe où sur le territoire. En rendant l'initiative aux entrepreneurs privés, et il le fallait, on a oublié du même coup la nécessaire planification.

On s'aperçoit maintenant qu'il faut réaliser d'urgence un plan global d'aménagement agricole qui tienne compte de la demande intérieure (de proximité d'abord et nationale ensuite) mais aussi de la capacité du pays à fournir les facteurs de production. Le Sahara algérien n'est pas non plus la morne plaine indifférenciée qu'on s'imagine souvent, le plan d'aménagement doit être calqué au

plus près sur les conditions écologiques, sociales et économiques propres à chacune de ses régions : un système d'exploitation rentable dans l'Oued Rhir pourra se trouver en difficulté dans le Touat. Il ne faut jamais oublier que si l'agriculteur s'enrichit par la vente de ses produits, il capitalise également par l'aménagement de son exploitation, qu'il pourra céder ou léguer : en s'installant dans une zone défavorable, il s'appauvrit pour longtemps.

L'immense effort d'imagination et de créativité aujourd'hui nécessaire ne peut être l'œuvre des bureaux techniques de la capitale et encore moins celle des hommes politiques friands de spectaculaire. Il est attendu du Commissariat de Développement installé à Ouargla, au cœur de la principale zone de développement (figure 4). Il faut reconstituer les bases de données statistiques et cartographiques, établir les grands traits du schéma d'aménagement, définir les premiers outils de prévision.

Il s'agit d'une tâche difficile qui tient à la formation non pas uniquement technique mais professionnelle, d'équipes capables d'intervenir efficacement. Le succès de ces hommes ou de ces femmes dépend moins de leur salaire (mais quand même) ou de leurs compétences scientifiques (qu'ils possèdent en général) que de leur stabilité et de leurs qualités humaines : sens de l'intérêt général, esprit d'équipe, goût de la communication, dynamisme et motivation. Ils doivent être convaincus que les projets de développement ne sont pas seulement des enjeux politiques et technologiques, mais qu'ils sont également des paris économiques et sociaux, que seuls peuvent gagner les acteurs sur le terrain.

Il s'agit en effet d'associer et de coordonner l'activité des autres organismes concernés (en particulier l'Institut d'Agriculture Saharienne pour la formation et l'INRAA pour la recherche-développement) et de s'appuyer sur les organisations professionnelles de production et de commercialisation.

Éviter de décider seul et sans concertation préalable, respecter les attributions des institutions concernées, réunir les personnes qualifiées et leur déléguer les responsabilités nécessaires, considérer les agriculteurs comme des partenaires obligés et autonomes, sont autant de règles dont on croit pouvoir se passer parce qu'elles sont immatérielles. En réalité elles sont la pierre d'achoppement du développement, elles tiennent certes au jeu formel de la démocratie politique mais plus encore à celui de la démocratie quotidienne, qui dépend de l'état des mœurs. Souvent battue en brèche dans les pays riches, la démocratie est alors protégée par la diversité des contre-pouvoirs. Dans un pays en devenir, ces garde-fous

n'existent pas : ils sont pourtant indispensables au développement et on commence à s'apercevoir qu'ils manquent cruellement [20].

Pour mes amis algériens qui pourraient être blessés par cette analyse un peu abrupte, j'aimerais terminer par la maxime [21] récemment citée par leur Premier ministre Monsieur A. Ghazali : « *La vérité est fidélité, le mensonge est trahison* ». L'imagination et l'organisation n'ont pas de prix, il faut les cultiver soigneusement ■

Résumé

Les réserves en eau du désert algérien contenues dans les deux grands systèmes aquifères du Continental Intercalaire et du Continental Terminal sont suffisantes pour qu'on puisse irriguer 100 000 ha, à condition d'utiliser les techniques modernes d'agriculture et d'aménagement. Destinée en priorité à l'alimentation des villes sahariennes (légumes et fruits frais) et au marché intérieur algérien (bassins agro-alimentaires), cette mise en valeur permettrait sans doute à l'Algérie de retrouver sa place dans l'exportation des dattes vers les pays riches. De toute façon coûteuse, l'agriculture saharienne ne peut réussir qu'en occupant des créneaux spécifiques par la nature et la qualité de ses produits. La politique de développement doit s'appuyer sur les agriculteurs les plus dynamiques tout en faisant respecter un schéma d'aménagement économe des ressources naturelles, adapté aux conditions écologiques et intégré à la croissance économique des autres secteurs. La clé du problème réside dans la concertation et la synergie de l'ensemble des opérateurs.

Summary

The water reserves of the Algerian desert would be enough to irrigate 100,000 ha if modern farming and land-management techniques were used. As a priority, crops could be devoted to supply the saharan towns with fresh fruits and vegetables and the home market (food industry). Algeria could be so to find again one place like date-exporting country. Expensive in any case, saharan farming to be successful, have to furnish original and high quality products. Development policy have to rely on the support of the more dynamic farmers, in the respect of natural resources and ecological requirements, integrating them in the moving of the others economic sectors. The key of the problem stays in dialogue and in cooperation of all the concerned operators.