



TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

ISSN: 1114-0852

• Avril 2016 •

DL: 61/99

Eléments agro-économiques pour réussir la culture du blé tendre en Bour

Au Maroc, c'est autour du blé, comme denrée de base, que le package stratégique sur la sécurité alimentaire du pays est élaboré, incluant aussi le sucre, les huiles, la viande et le lait. Mais en dépit de son statut de denrée stratégique et des efforts consentis à son développement par les pouvoirs publics, les progrès réalisés sur cette culture depuis plus de 40 ans, restent en deçà des besoins du pays, qui s'élèvent à environ 110 millions de qx/an, contre 60-70 millions produits localement. Comme principales contraintes à cette insuffisance de progrès, il y a les faibles productivités liées à la sécheresse récurrente et la rentabilité très limitée de la filière, ne justifiant pas la reconversion d'autres cultures en blé dans les grands périmètres irrigués.

Introduction

Au Maroc, la céréaliculture est présente un peu partout mais avec un taux d'occupation des terrains plus important dans les régions d'agriculture pluviale. Dans ces zones, la céréaliculture est une composante incontournable du système de culture en comparaison avec les zones irriguées où d'autres choix sont possibles. Elle est présente dans les zones de montagne, les zones arides, les grands plateaux et plaines intérieures et les plaines côtières.

A l'évidence, la problématique spécifique à chacune des grandes régions céréalières du Maroc n'est pas forcément la même, ne serait-ce qu'en raison de la diversité des systèmes de culture et de production (système vivrier, système extensif type monoculture, polyculture/élevage), de la taille des exploitations (petite unité familiale, grande ferme de production) ou de la finalité de la production (multiplication de semence, production du blé commun pour les minoteries). Mais il n'en demeure pas moins que de nombreuses contraintes soient communes à ces grandes régions, en particulier les effets des sécheresses récurrentes qui frappent constamment l'ensemble du Maroc et qui expliquent en grande partie le statu quo actuel sur le manque de progrès substantiel de la filière, faute de rentabilité suffisante. Les facteurs aggravants additionnels sont le coût de production en perpétuelle augmentation, les faibles prix de vente sur le marché dus entre

autres à la faible qualité de la production locale, et la concurrence du blé d'importation, subventionné par les pays d'origine.

La difficulté à survivre à l'aléa climatique est certainement plus importante dans les grandes zones très arides du sud du pays où les effets préjudiciables de la sécheresse sont souvent plus graves que dans la partie nord un peu mieux arrosée. Au sein de chacune de ces zones, la situation est plus difficile pour le petit producteur disposant de peu de moyens que pour le grand producteur structuré et techniquement plus performant. La

SOMMAIRE

n° 202

Céréaliculture

- Choix variétal..... p.2
- Préparation du sol et semis..... p.3
- Fertilisation et entretien de la culture.. p.4
- Irrigation d'appoint et semis direct..... p.5
- Chantier de moisson..... p.5
- Productivité et qualité..... p.6
- Rentabilité et commercialisation..... p.7
- Conclusions et perspectives..... p.8

catégorie la plus vulnérable dans ces zones d'extrême sécheresse est sans doute celle qui n'a aucune autre activité agricole que la céréaliculture, faute de pouvoir faire jouer la diversification.

Dans le présent article, on se limitera aux questions managériales et de rentabilité des grands domaines pour lesquels on dispose de suffisamment d'informations pour enrichir le débat sur la filière céréalière au Maroc. Des quatre ou cinq unités que nous gérons, nous avons choisi ici la ferme de Louata spécialisée de longue date dans la céréaliculture, en particulier le blé tendre.

Particularités du domaine étudié

Le Domaine Louata est situé dans la région de Sefrou, au nord-est du moyen Atlas, à 45 km de la ville de Fès. C'est une grande ferme en partie vallonnée et d'altitude très variable



(400 à 772 m), qui s'étale sur environ 3.200 ha, dont 415 ha réservés à l'olivier intensif et à l'arboriculture fruitière (pêcher/nectarinier, prunier, poirier, abricotier, jujubier, grenadier) et 2.300 ha aux grandes cultures. Le climat est de type semi-aride à subhumide avec une pluviométrie moyenne de 480 mm/an, caractérisée par une forte variabilité interannuelle (196 mm en 2004/2005 et 734 en 2009/2010) et entre mois (octobre à fin avril pluvieux et mai à septembre secs). La ferme est en partie irriguée par pivots (254 ha) et par goutte à goutte (395 ha). C'est également une zone gélive avec des minima pouvant descendre à -6°C en hiver. L'unité est gérée par une équipe technique formée de trois ingénieurs et 4 techniciens dont un ingénieur et deux techniciens affectés en permanence à la grande culture, qui emploie également près de 30 à 150 ouvriers, selon le besoin et la période de l'année.

Démarche managériale et système de culture

Dans un grand domaine structuré, engageant beaucoup de frais chaque année, la démarche managériale doit être de type intégré avec obligation de résultats. A Louata, les contraintes climatiques à gérer sont le froid, l'intensité des pluies hivernales, mais aussi et surtout la sécheresse et les Chergui de fin de cycle qui impactent parfois de façon grave la productivité et la qualité du grain des céréales. Également, les fortes pluies de fin de cycle dégradent la qualité des grains, alors que les contraintes édaphiques sont en partie liées à la forte pente (risques d'érosion) et à des terrains en partie superficiels réagissant en années sèches par l'épuisement rapide de la réserve en eau et par des productivités limitées, faute de pluie et de stock d'eau suffisants pour accomplir convenablement le cycle.

Dans un grand domaine structuré, le système de culture doit également être équilibré, d'évolution aisée que ce soit sur le plan agronomique (choix évolutif des variétés, des précédents, ...), économique (recherche d'une rentabilité optimale) ou commercial (facilité de commercialisation). Il doit en même temps intégrer le souci de la durabilité et de la protection de l'environnement. En Bour, l'expérience montre que le système de culture de type monoculture de céréales n'est ni rentable ni viable à long terme. Avec des successions blé/blé, on n'est pas forcément plus rentable qu'avec des successions blé/jachère. Le deuxième blé accuse souvent une baisse drastique à la fois de productivité et de qualité et expose les cultures suivantes aux risques de ravageurs et de maladies spécifiques qu'on ne trouve pas avec autant de virulence derrière une jachère (cécidomyie, maladies cryptogamiques, infestation par le brome).

En Bour, compte tenu de l'aléa climatique, au Maroc, quels que soient les efforts fournis, il faut rester raisonnable en ce qui concerne l'espérance en productivités réalisables. Il y aura certes d'excellentes campagnes pluvieuses où l'on valorisera au maximum l'investissement agronomique (engrais, herbicides, fongicides), mais aussi des campagnes

sèches (ce sont les plus fréquentes), parfois particulièrement décevantes, où la démarche optimale aura plutôt pour but de limiter les dégâts en réduisant au moins les frais culturels. La campagne 2015/2016 en est un exemple typique.

Historiquement à Louata, divers précédents à la culture du blé tels que le colza, le pois fourrager, le pois potager et l'ail blanc ont été testés à grande échelle entre les années 85 et 95, mais ont par la suite été soit abandonnés soit limités en surfaces, pour des raisons agronomiques, de manque de rentabilité ou les deux à la fois. En Bour, colza et pois chiche commun de printemps, en plus de leurs très faibles marges, sont réputés comme étant de mauvais précédents au blé. Ils laissent derrière eux un profil du sol fortement asséché qui impacte de façon grave le rendement de la culture suivante.

Au terme d'une longue expérience où l'on a essayé divers précédents, c'est la production du blé derrière jachère et derrière légumineuses à graines comme précédents qui constitue aujourd'hui l'ossature du système de culture avec plus de 1.000 à 1.200 ha chaque année.

Sur un plan commercial, dans le système de type céréales/légumineuses, que ce soit pour l'une ou l'autre des cultures, il faut privilégier la production de semences sous contrat avec prix et volume livré garantis et, au sein de la semence, les rangs génétiques les mieux rémunérés tels que les générations G3 et G4. Du fait du faible prix payé au quintal, le blé commun doit être plutôt réservé aux parcelles marginales ou ne pouvant pas porter de production de semences pour les raisons techniques imposées par le cahier des charges (parcelles avec céréale comme précédent culturel).

Choix variétal

C'est incontestablement dans la filière des céréales à paille que le Maroc dispose d'un patrimoine variétal très riche issu en grande partie de sa propre recherche scientifique. D'excellents blés, dont certains (assez vieux d'ailleurs) sont toujours maintenus en multiplication sur le terrain, ont été inscrits par l'INRA-Maroc et par d'autres organismes depuis les années 80, avec une vague prati-

quement tous les cinq à dix ans. On y trouve du matériel précoce et adapté à l'aridité (Arrehane, Resulton), du matériel à haut potentiel pour l'irrigué et les zones bien arrosées du nord du pays (Achtar, Tigre, Radia), du matériel à gros grain (Kanz, Bandera, Wafia), plus riche en protéines (Fadela, Mehdiya, Marchouch), ou encore tolérant aux insectes dangereux tels que la mouche de Hesse (Saada, Arrehane) ou aux maladies comme la septoriose et les rouilles (Fadela, Samia).

Longueur du cycle, productivité, qualité du grain, sensibilité aux insectes, aux maladies, à l'égrenage sont autant de facteurs d'aide au choix parmi les variétés disponibles.

C'est durant le palier hydrique que le blé est sensible à l'échaudage et que son poids de 1000 grains est impacté. A Louata, les variétés de type cycle long et productives telles que Achtar, Tigre et Radia sont en général affectées à l'irrigué et aux meilleures parcelles Bour avec sols profonds. Elles sont également semées précocement afin d'échapper aux vents chauds de Chergui de fin de cycle. Tandis que des variétés plus précoces, comme Arrehane, sont affectées aux terrains moins profonds à capacité de rétention faible et peu tamponnés à l'égard du manque de pluie.

Les critères agronomiques ne sont pas les seuls pris en compte pour définir la liste variétale de la campagne. Pour la semence en particulier, Louata, comme n'importe quel autre producteur, aimerait bien ne multiplier, s'il en a le choix, que les générations les plus rémunératrices des bonnes variétés productives. Mais sa marge de manœuvre sur ce plan reste limitée. C'est l'organisme de collecte et de commercialisation (SONACOS pour l'essentiel) avec qui le contrat de production de semences est signé, qui fait l'arbitrage quelque peu difficile entre les multiplicateurs. Il fixe l'assortiment variétal, introduit, retire ou réajuste les superficies en fonction de la politique générale de multiplication, de la demande du marché et du stock stratégique de report imposé par l'Etat. Souvent, il y a un écart plus ou moins important, entre le programme souhaité par le multiplicateur et la disponibilité au niveau du centre de la SONACOS, que ce soit en termes de variétés, quantité par variété ou délai et programme de livraison.



Préparation du sol

Louata est un Domaine de grande superficie (1), situé en zone plutôt semi-aride (2), avec de fortes pluies hivernales (3), des sécheresses fréquentes de fin de printemps (4), des terrains en partie en forte pente vulnérables à l'égard de l'érosion (5) et en partie superficiels avec faible capacité de rétention (6). La stratégie de préparation du sol, doit intégrer le double souci d'un semis dans les délais, afin de mieux profiter des pluies hivernales mais en même temps le souci d'une meilleure protection des sols contre les risques d'érosion. Dans les faits, cette stratégie est déclinée en système alliant jachère travaillée précocement (1), semis direct permettant d'aller plus vite en réalisant les semis sans avoir besoin de préparation préalable du sol (2) et du semis conventionnel excluant les outils couteux (3), à faible rendement (4) et remontant le sous-sol stérile en surface en cas de sol superficiel, telles que les charrues à socs ou à disques (5). Le semis conventionnel, qui ne représente plus que 51%, sur les 1.400-1.500 ha de céréales semés en moyenne chaque année, fait intervenir surtout des outils à dents de grande largeur tels que les chisels, les scarificateurs et les vibroculteurs, qui offrent l'avantage à la fois d'un meilleur emmagasinage relatif d'eau de pluie dans le profil et d'une meilleure protection contre l'érosion (6). Quoique la topographie en double pente de certaines grandes parcelles limite parfois la démarche en obligeant de travailler en partie en pente et non suivant les courbes de niveau. Selon les campagnes et selon que la pluie est précoce ou tardive, les principales séquences de préparation actuelles du sol sont les suivantes:

Derrière Jachère pour les parcelles en semis direct

- Désherbage au glyphosate ou par un défendant + semis direct (si pluie précoce);
- Passage léger de Cover Crop + semis direct (si pluie tardive).

Derrière Jachère conventionnelle

- Stubble plow (printemps) + chisel et/ou + Cover Crop + semis (+ rouleau si terrain foisonné);
- Chisel (printemps) + Cover Crop + vibroculteur + semis (+ rouleau si terrain foisonné).

Derrière légumineuses en semis conventionnel

- Chisel après récolte + Cover Crop + semis (+ rouleau si terrain foisonné);
- Chisel après récolte + Cover Crop + vibroculteur + semis (+ rouleau si terrain foisonné).

Derrière précédent blé en semis conventionnel

- 2 x chisel + Cover Crop + vibroculteur + semis (+ rouleau si terrain foisonné).

Sur de grandes surfaces où l'on a des délais très courts pour effectuer les semis, la préparation du sol et l'épandage d'engrais ou le désherbage des jachères, doivent constamment prendre de l'avance sur le semis afin de ne pas bloquer le semoir, quitte à travailler de nuit ou avec deux ou trois shifts. D'autre part, il faut également disposer d'un grand pouvoir de réactivité et d'un parc matériel suffisant en nombre et en puissance requise pour pouvoir

exécuter les travaux. Eu égard à l'expérience du Domaine, le besoin minimum pour l'implantation de 1.500 ha de céréales avec deux shifts, sans trop de retard, sont de 4 tracteurs pneumatiques de grande puissance ($P > 140$ Cv) et 7-8 tracteurs de moyenne puissance ($P \leq 90$ Cv). D'une manière générale, avec une bonne organisation des chantiers, les rendements usuels des opérations sont en moyenne de 10 ha/j/machine pour un chisel de 13 dents, de 24 ha/j/machine pour un vibroculteur de 7 m, de 12 ha pour un Cover Crop de 32 disques, de 50-60 ha pour un épandeur d'engrais ou un pulvérisateur de 24 m. Pour les semis, le meilleur rendement machine est obtenu avec le semoir pneumatique à distribution centralisée de 6m de large (20-25 ha/j), suivi du semoir semis direct de 4m de large (20 ha/j) et du semoir classique à céréale de 4m de large (16 ha/j).

Semis

Le blé est sensible au gel après germination et sa résistance est à son maximum entre le stade quatre feuilles et début tallage. Il est également très sensible à l'échaudage physiologique au moment du palier hydrique de la fin du cycle. Dans le site particulier de Louata, gélif en hiver et sec en fin de printemps, il faut éviter de semer très précocement pour pouvoir échapper aux phénomènes de malformation d'épillet et de coulure dus au froid, mais semer suffisamment précocement pour qu'en même temps échapper aux grosses chaleurs et au Chergui. Sur ce site, rendement et

qualité du grain sont corrélés négativement avec la tardiveté du semis. La synthèse de la base de données disponible sur les 25 dernières campagnes, montre que le mois de novembre (en particulier les deux premières décades) est théoriquement la période idéale pour réaliser le semis, et que les semis de fin décembre/début janvier sont à proscrire en Bour. Ce délai est bien sûr insuffisant pour emblaver des superficies de 1.500 ha, avec le parc matériel actuel, d'autant plus que novembre est un mois pluvieux, ce qui réduit encore davantage le nombre de jours disponibles pour le semis.

A Louata, pour réaliser un maximum de levée en novembre et éviter de trop déborder sur décembre, il faut commencer les semis à sec dès fin octobre, mais sans perdre de vue les risques de levée très précoce. D'où la nécessité d'un suivi régulier de la prévision météorologique.

En agronomie, ce sont les objectifs de rendement escompté, les conditions générales de préparation du sol, de semis et les caractéristiques propres de la variété (précocité, poids de 1000 grains, faculté germinative), qui permettent de déterminer la densité et la dose de semis. D'autre part, beaucoup de recherches menées sur le blé au Maroc et dans le monde, concluent à l'existence d'une corrélation très forte entre le peuplement-épi et le rendement/ha réalisé. Ce peuplement peut être obtenu soit par une forte densité de peuplement-pied avec un faible tallage, soit par une compensation entre un peuplement-pied



Semoir de semis direct



modéré et un tallage fort ou modéré. Au Maroc, les variétés de blé qui tallent beaucoup, semblables à la 5-70-32 des années 75, ne sont plus produites. De même, le recours à l'azote comme moyen pour agir sur le tallage en cas de faible peuplement-pied est très limité en Bour, du fait du risque de l'inefficacité de cet engrais en cas de sécheresse au moment du tallage. Ce sont donc deux procédures d'obtention de peuplement-épi qui, dans le contexte du Bour au Maroc, n'offrent pas les mêmes chances. En Bour, c'est surtout sur le peuplement-pied qu'il faut compter si on veut réaliser un bon peuplement-épi. L'action sur le tallage doit rester un palliatif pour l'irrigué et en cas de moins bonne réussite de la levée.

A Louata, la densité de semis recherchée est en général de 450-500 grains/m². Elle est obtenue au moyen de doses de semence variant entre 180 et 200 kg/ha, selon le poids de 1000 grains. La dose est également quelque peu ajustée selon la qualité de préparation du sol de la parcelle ou de la campagne, la date de semis, le type de semis, la faculté germinative, et dans une moindre mesure l'aptitude au tallage. Elle est en général augmentée sur un sol chargé en résidus de récolte, très sec et semé au semoir de semis direct. Elle est également majorée en cas de semis un peu tardif de fin décembre et diminuée en cas de variété à petit grain ou sur sol peu profond à faible capacité de rétention, afin d'éviter les blés trop denses et un épuisement rapide de la réserve en eau du sol en fin de cycle.

En Bour, il est très difficile de dire s'il faut privilégier plutôt des semis superficiels ou un peu plus profonds. Toujours est-il que le grain de blé est d'une taille moyenne par rapport aux autres céréales comme le maïs. Il dispose de réserves en principe suffisantes pour assurer une levée normale s'il est semé à des profondeurs raisonnables autour de 4-5 cm, sur un lit de semence renfermant un minimum de terre fine afin d'assurer un bon contact terre/grains et une imbibition suffisante de la graine. Semé trop profond, le grain réagit par la mortalité des plantules en cours de levée, faute de réserves suffisantes pour atteindre la surface, ou par l'émission de plantules épuisées, de faible croissance, difficile à redresser par la suite. Des erreurs de réglage de la profondeur (rares à Louata) ou des semis sur sols foisonnés et non roulés sont en général les principales causes de ce phénomène, qui parfois, compromet totalement la productivité.

En Bour, les semis doivent aussi tenir compte de l'humidité présente dans le sol et des hauteurs de pluie attendues après l'opération afin de réduire le risque de mauvaise levée ou de levée échelonnée. Ce risque est important en cas de semis sur sol avec une faible humidité suivi de période sèche ou sur sol sec suivi de faible pluie. Dans les campagnes particulièrement sèches au moment des semis, le phénomène apparaît aussi dans les tâches calcaires, les bas fonds frais recelant une humidité résiduelle encore suffisante pour provoquer la germination de la graine. A Louata, la stratégie est de semer, soit sur sol suffisamment humide soit sur sol totalement sec, mais jamais sur sol de faible humidité.



Fertilisation

Les sols de Louata ont été fortement fertilisés en phosphore et en potasse dans les années 90, sans avoir produit beaucoup, du fait de la longue période de sécheresse ayant sévi au Maroc à cette époque. La teneur actuelle du sol en ces deux éléments est globalement bien au-dessus des niveaux requis pour les céréales en Bour, qui sont respectivement de 25-30 ppm pour le P₂O₅ extrait par la méthode Olsen, et 200-300 ppm pour le K₂O dit échangeable à l'acétate d'ammonium. Hormis la partie irriguée qui reçoit l'entretien, le reste des parcelles est plutôt inscrit dans une logique de reprise d'exploitation des vieilles réserves accumulées auparavant dans le sol, mais sous surveillance analytique permanente pour ne pas franchir la ligne d'entretien et tomber dans les problèmes plus coûteux de redressement. En général, les doses de P et K conseillées en Bour sont soit l'impasse totale, soit 20 U/ha pour P₂O₅ et 50 U/ha pour K₂O, apportées en totalité au semis, contre respectivement 60 et 120 U/ha en irrigué.

En Bour, c'est l'azote qui soulève beaucoup de problèmes spécifiques, du fait de la dynamique complexe de cet élément, en particulier sous climat méditerranéen. Comme partout ailleurs, il faut une gestion en temps réel de la fumure azotée si on veut profiter des avantages spécifiques de cet élément sans en subir les inconvénients. L'apport doit être échelonné et ajusté en fonction de la date et de la densité de semis, de la profondeur et du type de sol, de la variété, des conditions climatiques et des réserves hydriques autour de chaque stade, sans oublier le risque de lessivage et de pollution. En général, l'apport de cet élément est décidé en comité technique avec organisation de visites *in situ*, en tenant compte de l'état végétatif de chaque parcelle, de la qualité du sol, et de l'espérance en eau d'après la prévision météorologique la veille des épandages.

Du fait de la grande variabilité de la pluviométrie d'une année sur l'autre, de la diversité des conditions d'une parcelle à une autre, c'est dans des grandes fermes comme Louata qu'on se rend compte réellement des différentes interactions de type pluie/azote ou absence de pluie/azote, azote/potential de la variété, azote/peuplement, azote risque de

verse, azote/qualité du grain, ou encore azote/non qualité du grain.

D'une manière générale, à Louata, ce sont les années pluvieuses depuis le début jusqu'à la fin, comme 1991 et 1995 ou encore 2006 et 2012, qui valorisent mieux l'azote apporté, avec des doses pouvant aller de 120 à 160 U/ha (160-200 U/ha en irrigué). Par contre, en années de sécheresse sévère, comme 2015/2016, l'azote est inefficace. Souvent, il a été nécessaire d'arrêter le programme des apports en cours de cycle.

Les fortes doses d'azote peuvent aussi être source de baisse de productivité et de qualité, lorsque l'année est fortement humide au départ mais se termine par une grave sécheresse au moment du remplissage du grain. Du fait de l'excès de vigueur, les blés épuisent le stock en eau disponible dans le sol et finissent la phase de remplissage des grains dans la sécheresse, faute de pluie. Ce qui donne beaucoup de paille et peu de grain, avec en plus parfois un grain échaudé. Excès d'eau et excès d'azote provoquent également de la verse produisant plus de paille que de grain, en particulier dans les bas-fonds des parcelles, quoique dans le cas particulier de Louata, le phénomène soit limité en raison du peu de vrais bas-fonds au sein de la ferme et, de la faible sensibilité des variétés actuelles à la verse.

A Louata, l'efficacité de l'engrais azoté (kg de grain produit/unité d'azote apportée), calculée de façon pratique sans trop tenir compte de la fourniture du sol, varie *grosso modo* de 17 kg/U à 37 kg/U, selon l'année climatique, la variété ou encore l'irrigation.

De nombreux essais ont été menés durant les 20 dernières années sur les oligo-éléments. Avec les cocktails à base de cuivre utilisés, aucun effet remarquable sur le rendement n'a été constaté, si ce n'est une légère amélioration du poids spécifique du grain. Un tel résultat, rejoint sur ce point le constat d'autres fermes du groupe Providence Verte.

Entretien de la culture

A Louata, il faut contrôler non seulement la pression des mauvaises herbes spécifiques du milieu mais aussi celles introduites de l'extérieur par la semence et par les élevages ovins du voisinage qui pâturent sur les ter-

rains à certaines époques de l'année (partie en jachère, chaumes après récolte), sans oublier le problème plus crucial des espèces résistantes aux phytohormones telles que le coquelicot et le brome (*Bromus rigidus*). Le choix du produit dés herbant en fonction des espèces présentes, du matériel de grande largeur en bon état et bien étalonné, le respect des conditions météorologiques requises, du stade d'intervention, de la bouillie, ... sont autant d'éléments à prendre en compte pour réussir l'opération.

Comme exemple d'association de produits, il faut citer *Lancelot + Pallas* additionnés de 250 gr/hl de sulfate d'ammoniaque et 250 cc d'huile minérale de type Saf-T-side pour lutter à la fois contre les dicotylédones et les graminées résistantes, notamment le coquelicot et le brome.

Pour les maladies cryptogamiques, l'oïdium, le piétin échaudage, la septoriose, voire parfois la fusariose, peuvent attaquer les blés dans la zone, mais d'une manière générale la maladie grave reste la rouille jaune (*Puccinia Striformis*). Selon qu'on a affaire au Bour ou à l'irrigué, à une année d'extrême sécheresse, à une année moyenne ou à une excellente année, la stratégie est soit une stratégie zéro traitement, à un seul traitement ou à deux traitements.

Là aussi, divers produits avec une seule matière active ou association de 2 matières actives sont utilisés (Opus, Opéra max, Impact RM, ...).

Irrigation d'appoint

C'est dans les années 90-95 que les pivots circulaires utilisés pour l'irrigation du blé ont été installés. A cette époque, il a fallu d'abord prouver la rentabilité du projet, compte tenu d'une part du coût d'investissement (coût de plate-forme de pompage trop élevé, conduites sur plusieurs km, ...) et d'autre part, du coût énergétique de refoulement de l'eau à partir du lac du barrage concerné, sis pour les parcelles les plus excentrées, à une dénivelée $Z = -300$ m et plus. Avec une eau en tête de parcelle à des prix élevés entre 1,8 et 3 Dh/m³ (0,20 \$ à 0,35 \$/m³), il a fallu restreindre les objectifs en abandonnant l'idée des irrigations d'été qui requièrent des pivots équipés de canalisations de 8" plus coûteux, au profit de structures plus légères avec des tubes de 6" 5/8^{ème}, conçus pour l'irrigation d'appoint. Il a fallu en même temps éliminer du projet tous les terrains très éloignés et/ou sis trop en altitude, en dépit de leur bonne qualité pédologique pour certains. Pour le groupe de parcelles restantes, il a fallu aussi résoudre le problème assez compliqué, pour la technologie de l'époque, de l'optimisation des cartes de busage des appareils, lié à la forte pente et/ou à la double pente, le problème du ruissellement inhérent à la faible perméabilité des terrains, celui du choix de la dose, compte tenu de la faible capacité de rétention en eau du sol.

D'une manière générale à Louata, pour optimiser le système, il faut travailler à forte fréquence et faible dose (3-4 passages/semaine à dose < 15 mm) et mener une gestion avec comme objectif principal de consommer le

moins d'eau possible, sans toutefois limiter le potentiel des variétés. Selon la pluviométrie de la campagne, on intervient surtout au démarrage en cas de pluie tardive au moment des semis et, pour l'appoint, le plus souvent en fin de campagne en cas d'année sèche. L'apport varie de 75 m³/ha à 1.650 m³ selon la pluviométrie de l'année. L'efficacité de l'eau d'irrigation d'appoint est très fluctuante et semble curieusement sur le long terme, peu tributaire du déficit pluviométrique de la campagne. Elle varie de 2,10 kg de grain/m³ à 2,26 kg/m³, contre 0,53 et 1,03 kg/m³ pour l'efficacité de l'eau de pluie en Bour.

Effets du semis direct

Le semis direct a été introduit progressivement à Louata depuis 2007 pour atteindre aujourd'hui plus de 1.100 ha. Dans les limites des observations pratiques disponibles, voici le résumé des enseignements que partage l'ensemble du staff agronomique de la ferme à propos de cette technique:

- Le semis direct a surtout l'avantage de réduire les opérations de préparation du sol;
- Il permet un gain de temps, grâce au ressuyage rapide du sol, sur les opérations de semis, l'épandage des engrais azotés ou les traitements juste après pluie;
- Analysée sur 5 ans, à partir de la base de données disponible, on ne remarque aucun accroissement significatif de productivité consécutif au semis direct (42,8 qx/ha contre 43,3/ha pour le semis conventionnel);
- On observe un meilleur comportement vis-à-vis du ruissellement et de l'érosion du moins tant que l'intensité de la pluie n'est pas très forte;
- En revanche, le gain sur les frais de préparation du sol est de 780 Dh/ha, soit l'équivalent de 2,5 qx/ha;
- En ce qui concerne l'évolution du profil cultural, pas d'effet spectaculaire ni sur l'humidité du sol en début ou en fin de culture, ni sur la répartition de la MO ou des minéraux tels que P ou K (Tableau 1);
- Il existe une certaine divergence d'opinion en ce qui concerne l'impact du semis direct sur l'évolution des populations de mauvaises herbes résistantes.

Chantier des moissons

La moisson dans un grand domaine requiert des préparatifs de différents ordres, concernant la remise en état des machines, l'entretien des locaux, des aires de stockage, des aires de manutention et l'optimisation de l'affectation du personnel aux divers postes. Il faut environ 12 personnes, dont 4 conducteurs de moissonneuses batteuses, 3 tractaristes pour le transport du grain, 2 mécaniciens, 1 responsable de la sécurité et un chef de chantier. A cet effectif, il faut ajouter un opérateur chargé du vrac au niveau des aires de stockage et de conditionnement, afin d'éviter les risques de mélange des lots.

L'autre préparatif, qui n'est pas des moindres, est l'implantation du maillage de pare-feu contre les risques d'incendie. Celui-ci débute par un labour des tournières dès la fin du printemps. Il est ensuite complété par la constitution de modules unitaires de 25-30 ha chacun, séparés par des couloirs de protection de 8 à 12 m de large, réalisés la veille de la récolte par le passage de moissonneuse batteuse au milieu des parcelles, suivi d'un retournement des chaumes de ces couloirs à la charrue ou à défaut, au stubble plow. Un tracteur avec chisel, positionné en permanence sur un point stratégique, assure la surveillance et se tient constamment prêt pour intervenir en cas d'incendie.

Divers critères sont pris en compte pour fixer l'ordre dans lequel on doit récolter les parcelles. Parmi ceux-ci, il y a la maturité de la variété, les conditions climatiques du moment, en fin de cycle, la sensibilité à l'égrenage, la productivité des variétés et les risques d'incendie.

D'une manière générale, les parcelles emblavées en semence de rang G3 ou G4 et très productives sont prioritaires. Il en est de même de celles traversées par les routes et les pistes publiques ou proches des habitations, exposées aux risques d'incendie. L'expérience réunie dans le contexte du Maroc, caractérisé durant l'été par des vents très chauds et forts par moment, montre un intérêt quelque peu limité des pare-feu usuels de 8-12 m, lorsque l'incendie est poussé par le vent. Il en est de même des labourages d'ameublissement mal préparés. En cas de vent poussant très fort, le feu peut parfois traverser ces couloirs et



continuer ses ravages jusqu'au bout du champ. D'où la nécessité d'inscrire comme prioritaire également pour la récolte, toute parcelle pour laquelle la direction du vent est un facteur aggravant de propagation de l'incendie et de laisser en dernier les autres pour lesquelles la direction du vent est plutôt un facteur défavorable à cette propagation.

A Louata, on dispose de moins de 50 jours (début juin-fin juillet) pour récolter les 1.400 à 1.500 ha de céréales cultivées chaque année. Sauf appoint de location contracté certaines campagnes (rare), la récolte est en général assurée par le matériel propre de la ferme, composé de 4 moissonneuses batteuses à trémie et 3 grands chariots pour le transport. Configuration des parcelles, effet pente, pannes plus ou moins fréquentes, conditions climatiques de la semaine et de la journée, ... sont autant de facteurs qui déterminent le rendement des machines. Les meilleurs rendements machine sont obtenus lorsque la récolte a lieu sur des parcelles très grandes avec moins de temps morts dans les tournières (superficie > 100 ha), de faible pente et avec peu de ravinements (vitesse d'avancement plus rapide), par temps sec et pas très chaud (journée sans orages, température autour de 28-30°C toute la journée avec travail continu jusqu'au soir), et sans arrêt prolongé pour cause de pannes. D'une manière générale, le rendement journalier global moyen est de 30-45 ha/j, soit 1.300-1.600 qx/j (8-12 ha/j/machine et 350-400 qx/machine).

Productivité et qualité

Le Maroc ne cultive pas de blé d'hiver très productif comme celui produit en Europe. Les essais réalisés sur ce type de blé, notamment à Louata de 1990 à 1995, n'ont pas montré de performances meilleures par rapport aux blés alternatifs utilisés, en dépit du nombre d'heures de froid de la zone. Comme pour le reste du pays, à Louata, la pluie est globalement la variable explicative première de la productivité des céréales.

D'une manière générale, les rendements plancers en Bour sont de l'ordre de 50-60 qx/ha. Ils correspondent aux campagnes avec bon régime pluviométrique comme 2006 et 2012 (P > 550 mm avec bonne répartition), et les rendements planchers de moins de 20 qx/ha, aux campagnes très sèches comme 2004/2005 (P < 330mm avec mauvaise répartition). Entre les deux extrêmes, les autres variables additionnelles explicatives de la productivité sont, toutes choses égales, l'effet précédent cultural (le rendement est meilleur derrière jachère que derrière féverole ou derrière un autre blé, et le plus mauvais rendement est obtenu derrière pois chiche de printemps qui laisse un profil asséché). Et viennent ensuite l'effet variété (Radia est meilleure qu'Arrehane), l'effet type de sol (les terrains profonds et tamponnés vis-à-vis de l'arrêt des pluies tolèrent mieux la sécheresse et donnent un rendement meilleur que les sols superficiels s'épuisant vite), l'effet date de semis (en général les rendements des semis précoces de novembre sont meilleurs que ceux des semis tardifs de fin décembre). A Louata, les rendements des parcelles affectées à la semence montrent également une certaine supériorité nette par rapport aux parcelles de blé commun de rang génétique inférieur (Tableau 2). Il en est aussi de l'effet des irrigations d'appoint, en particulier les années très sèches.

En ce qui concerne la paille, le rendement est également fonction de l'année, de la variété, des possibilités d'irrigation. Il varie de 120 bottes de 14 kg à 300 bottes/ha.

Propreté de la récolte, poids spécifique du grain (secondairement sa couleur) sont les principaux critères de la qualité pour les blés destinés aux minoteries, auxquels il faut ajouter la pureté spécifique et variétale, la faculté germinative et la présence de mauvaises herbes dites coriaces dans les cahiers des charges, en cas de blé de semence.

Ce sont surtout les conditions climatiques de l'année (mais parfois les erreurs agronomiques), qui sont responsables de la non qualité. Un blé dense échaudé par la sécheresse de fin de cycle ou par un épisode prolongé de Chergui, d'un poids spécifique très faible de 72-73 kg/hl (au lieu de 79-80 des cahiers des charges), sera refusé comme semence et sera même sous payé comme blé pour l'écrasement. Des orages tardifs de 50-60 mm, intervenant la veille de la récolte, peuvent également altérer la qualité du blé, en provoquant entre autres la germination sur épi. Là aussi, le produit risque d'être refusé comme semence et sous payé à la vente comme blé commun.

Les autres causes de la mauvaise qualité de la récolte (rares à Louata du fait du bon niveau technique de la ferme), sont la récolte souillée pour n'avoir pas été désherbée correctement, un grain en partie échaudé, par suite d'un phénomène grave de verse due à l'excès d'azote, ou pour n'avoir pas été traité contre les rouilles ou les septorioses.

Commercialisation

En dehors des problèmes courants des retards d'enlèvement, parfois aussi des retards de règlement, en particulier les années à forte production où les multiplicateurs se disputent le peu d'avances de trésorerie disponibles, la commercialisation de la semence au Maroc ne soulève aucun problème particulier. Achats de la production et prix sont garantis par l'Etat, à la condition près que la semence soit certifiée conforme au cahier des charges officiel: production derrière un précédent cultural faisant partie de la liste autorisée (jachère, légumineuses), espèce et variété certifiées authentiques, humidité du grain < 12 %, également altérer la qualité du blé, en provoquant entre autres la germination sur épi. Là aussi, le produit risque d'être refusé comme semence et sous payé à la vente comme blé commun.



Epuration des champs de production de semences de céréales

Tableau 1: Comparaison entre semis direct et semis conventionnel (5 ans)

| | Rendement (Qx/ha) | Economie (Dh/ha) | Humidité du sol 0-40 cm (%) | MO 0-10 cm (%) | P 0-10 cm (ppm) | K 0-10 cm (ppm) |
|----------------------------|-------------------|------------------|-----------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Semis direct | 42,8 | 780 | 12,9 | 3,82 | 27,5 | 367 |
| Semis conventionnel | 43,3 | 0 | 13,4 | 3,99 | 42,5 | 665 |

Ce tableau est donné à titre indicatif; du fait que l'affectation des parcelles semis direct/parcelles semis conventionnel n'est pas faite toutes choses égales. Le semis direct semble plutôt correspondre aux parcelles défavorables.

Tableau 2: Effet de l'année climatique et de l'irrigation sur le rendement du blé tendre (qx/ha)

| | Année humide (2005-2006) | Année sèche (2004-2005) | Année moyenne (2008-2009) |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Blé semence (Bour) | 54 | 32 | 33 |
| Blé semence (Irrigué) | 64 | 62 | 58 |
| Blé commun (Bour) | 44 | 15 | 32 |
| Blé commun (Irrigué) | 59 | 40 | 40 |

poids spécifique ≥ 79 kg/hl, faculté germinative $\geq 85\%$, pas de grains de mauvaises herbes coriaces comme *l'Emex spinosa* et *Galium tricormitum*.

Il existe cependant des cas particuliers où la ferme a le choix entre la vente de la production comme semence ou comme blé commun. C'est le cas d'une variété conforme au cahier des charges à tout point de vue, sauf en ce qui concerne le poids spécifique (PSP de 76/77 par exemple). Dans ce cas, l'équation suivante permet de décider du choix à faire:

$$\%E \times Pe + \%S \times Ps - Pc \geq Pcm$$

Où $\%E$ représente le pourcentage d'écart dans la station de conditionnement pour ramener le poids spécifique de 76 à 79, Pe le prix correspondant sur le marché, $\%S$ le pourcentage de semence et Ps le prix de la semence, Pc le prix du conditionnement et Pcm le prix du commun.

Avec l'hypothèse d'une semence G4 de PSP = 76, payée à $Ps = 400$ Dh/ql, un prix du commun Pcm de 260, un prix des écarts $Pe = 200$ Dh/ql, un prix du conditionnement Pc de 13 Dh/ql, on démontre que même avec un taux d'écart ($\%E$) de 50 %, la semence est encore plus rentable que le commun. Ce résultat montre aussi à quel point la multiplication de semence est plus rentable que la production de blé commun.

Les écarts de conditionnement des semences, qu'ils soient de première ou de deuxième catégorie sont très demandés sur le marché par les fermes d'élevage des oiseaux. De même que la paille reste très demandée par les grands élevages du nord du pays qu'elle soit aussi de premier bottelage (usage comme fibre dans la ration) ou de râtelage (emploi comme litière). Le problème de liquidation de la paille ne se pose guère qu'en année pléthorique où le complément non enlevé par les grands groupes structurés doit être commercialisé au détail, ce qui exige toute une organisation pour assurer ces ventes.

C'est la commercialisation du blé commun qui pose souvent problème, faute de cadre professionnel pour faire face aux divers négociants organisés en lobby. Et la difficulté est à son maximum les années de pléthore, en particulier pendant les périodes où les frontières restent encore ouvertes à l'importation.



Rentabilité

A Louata, le prix de revient moyen du blé tendre commun dans le Bour la bonne année climatique comme 2012/2013, se situe autour de 7.285 Dh/ha (env. 700 US \$), qui se répartissent entre la préparation du sol (157 Dh), le semis (970 Dh), les engrais (1.921 Dh), le désherbage (329 Dh), les fongicides (460 Dh), la récolte (433 Dh), le bottelage (380 Dh), le transport et le conditionnement (445 Dh), l'amortissement du matériel (52 Dh) les frais divers, y compris les frais généraux (2.135 Dh). Ces prix ne sont pas spécifiques à la ferme. Ils sont très voisins de ceux obtenus dans d'autres unités gérées par le groupe Providence verte, notamment dans la zone des Zaër et Chaouïa. Le prix de revient est plus faible en année sèche (- 35 %), où la stratégie du domaine est souvent de limiter la dépense en réduisant encore davantage la dose d'engrais et en supprimant l'anti-graminées et le fongicide. Il est plus élevé (+30 %) pour les parcelles produisant du blé de semence qui exige des opérations supplémentaires comme l'épuration ou une stratégie de traitements à deux passages. Et le plus grand coût/ha est celui noté en irrigué les années sèches (15.500 Dh/ha) du fait des consommations plus élevées d'engrais, de désherbants, de fongicides et surtout du coût énergétique de l'irrigation.

Au Maroc, la semence de blé tendre, et des céréales en général, est classée comme produit stratégique par l'Etat qui en garantit l'achat et le prix. Le quintal de blé tendre agréé comme semence est payé à 397 Dh (env. 40 \$) pour la multiplication de la génération G4, 382 Dh pour la génération R1 et 367 Dh pour la R2, tandis que le blé commun destiné à l'écrasement est payé à des prix variant entre 230 et 260 Dh/ql, selon l'offre de l'année et la qualité du grain. Pour la paille, le prix de vente moyen est de 7-8 Dh/botte en année à offre pléthorique et 14-15 Dh/botte les années difficiles.

Compte tenu des prix de revient ci-dessus, les résultats obtenus suggèrent donc que le seuil de rentabilité est d'environ 30 qx/ha pour le blé commun, 25 qx/ha pour la semence en Bour, et 40 qx/ha pour la semence produite en irrigué.

En Bour, rentabilité et productivité sont fortement corrélées. Analysée sur le long terme, la marge bénéficiaire du blé non irrigué est de

3.200 Dh/ha toutes campagnes confondues, elle plus intéressante pour le blé de semence (4.100 Dh/ha) que pour le blé commun (1.950 Dh/ha). A Louata, ce n'est d'ailleurs que lorsqu'on est passé ces dernières années au système biennal alliant blé/Jachère et blé/légumineuses avec l'essentiel de la production comme multiplication de semence, que le blé a commencé à devenir un peu plus rentable (4.950 Dh/ha contre 2.300 Dh/ha avec un système triennal type blé/blé/Jachère). Ces chiffres sur la marge n'incluent pas la valeur locative de la terre. Pour calculer la marge réelle, encore faut-il en déduire 1.000 à 1.500 Dh/ha de loyer.

Discussion et conclusions

Depuis plus de 40 ans, nous sommes entrés dans une phase de déficit structurel en céréales, dû au déséquilibre entre la production et la demande exprimée par le marché. D'après les derniers chiffres disponibles, le besoin annuel du Maroc en blé s'élève à environ 100-110 millions de qx contre 60-70 millions produits localement. Dans l'état actuel des choses, le problème du blé et de la céréaliculture en général, est donc avant tout un problème d'insuffisance de volume produit sur place afin de rendre le pays moins dépendant de l'étranger pour sa sécurité alimentaire. A ce besoin en blé standard, il faudrait ajouter une demande non négligeable en blé de haute qualité que le Maroc ne produit pas et qu'il sera toujours obligé d'importer tant que son profil variétal n'aura pas changé.

C'est évidemment le Bour, avec plus de 5 millions d'ha, qui fournit l'essentiel du blé et des céréales locales. Mais cet espace, bien qu'il soit vaste, est globalement un espace à faibles productivités inhérentes à l'aridité du climat. Il est également géographiquement non extensible. Tous les grands plateaux, plaines et montagnes disponibles et recevant un peu de pluie sont déjà presque totalement dédiés à la céréaliculture. Bien sûr, cette réalité climatique, bien qu'elle soit une véritable barrière au progrès sur les céréales, n'exclut pas de façon absolue, la découverte dans l'avenir, de variétés ou d'artifices agronomiques offrant la possibilité de déborder sur les lignes d'iso-pluie minimale actuelle.

L'autre contrainte explicative du faible volume en céréales produit par le Maroc, est la rentabilité très limitée de la filière ne justifiant pas la reconversion d'autres cultures en blé dans les grands périmètres irrigués. Sauf événement économique ou technique particulier, qui viendrait bouleverser les données actuelles, en irrigué l'équilibre céréales/autres cultures est un équilibre plutôt stable et peu favorable à l'extension des céréales. La marge d'un bon blé (recette de la paille comprise), est dans les meilleurs des cas de 10.000 Dh/ha, contre plus de 15.000 Dh pour la betterave à sucre et plus de 20.000 à 40.000 Dh pour les agrumes. Dans le contexte économique actuel, le Maroc n'a d'ailleurs pas intérêt à soustraire des superficies supplémentaires à la grande hydraulique pour les affecter au blé. Le Maroc importe aussi du sucre, de l'huile,... et il a besoin d'exporter des agrumes, de la tomate, de la fraise, et bien d'autres produits qui viennent des zones d'agriculture irriguée, afin d'améliorer sa balance commerciale largement déficitaire.

Tout naturellement, aujourd'hui la situation donne l'impression d'une filière en *statu quo* n'évoluant pas comme on le souhaite, à cause justement de cette énorme contrainte des sécheresses récurrentes, qui ne permet pas de valoriser l'effort agronomique sur le terrain.

Malgré les grands efforts consacrés à l'amélioration variétale, tout comme à l'amélioration de la conduite agronomique, l'impact réel sur le volume est encore globalement timide. Il est plus visible les années humides que les années sèches, comme en témoignent les hautes productivités réalisées quand la pluie n'est pas un facteur limitant. Sur les 20 dernières années, le volume moyen semble s'établir autour de 60-70 millions de qx et ne plus progresser beaucoup. Il est à chaque fois le résultat de la moyenne pondérée d'une excellente campagne de 90 à 110 millions de qx, qui n'arrive qu'une fois tous les 3-4 ans, et des productions des campagnes restantes plus ou moins médiocres.

En fait, bien qu'on soit en présence d'une filière où de grands progrès rapides sont effectivement plus difficiles, le système n'a pas encore atteint ses limites. Déjà, le volume des 90 à 110 millions de qx réalisés chaque fois en année pluvieuse, ne sont pas le potentiel réel aisément mobilisable du Maroc. Dans le Saïs, le Gharb, Zaer et bien d'autres régions, de faibles productivités chez une frange importante de producteurs, sont encore le fait de manque d'actions techniques élémentaires telles que le semis à temps, l'apport suffisant d'azote ou l'usage d'anti-graminées. Sur ce plan, en décidant de dynamiser le conseil agricole, le plan Maroc Vert boostera peut-être les rendements chez cette catégorie non encore en phase avec le progrès technique.

Le manque de volume en céréales vient également en partie des milliers d'hectares de terrains collectifs, des terrains Habous,... quelque peu délaissés en raison de leur statut de patrimoine appartenant à tout le monde sans appartenir à personne. Là aussi, il faut imaginer des formes de partenariats gagnant-gagnant avec les ayant droits pour tenter de contourner les difficultés qui entravent jusqu'ici leur mise en valeur, sans toutefois perdre de vue le rôle stabilisateur politique et social que jouent ces terrains dans le milieu rural.

Le manque de progrès sur les céréales est également en partie lié à la difficulté majeure qu'il y a à trouver une solution tangible à la micropropriété qui caractérise le foncier

agricole du Maroc. Plus de 70 % des exploitations ont moins de 5 ha, c'est une catégorie majoritaire en nombre, qui ne peut ni investir ni valoriser correctement le progrès technique isolément, en particulier dans la partie aride du pays.

En matière de recherche scientifique, c'est incontestablement dans les étages climatiques d'aridité sévère que les progrès sont plus difficiles et demandent beaucoup d'investissements et un travail de longue haleine.

Sur le long terme, l'avancée peut provenir de la découverte de matériel génétique, de l'amélioration de la conduite agronomique ou des deux à la fois. Par exemple, la mise au point de nouvelles variétés adaptées à ces milieux plutôt naturellement réservés aux espèces xérophytes. Elle peut aussi provenir de la mise au point de techniques agronomiques en vue d'une meilleure valorisation du peu d'eau disponible, en améliorant sa rétention dans le sol avec remise facile au profit des cultures. Certaines de ces techniques sont déjà connues (usage de la jachère, d'outils à dents pour la préparation du sol,...), et d'autres sont encore à l'essai mais très coûteuses (usage de produits pour améliorer la réserve utile en eau,...).

Dans des milieux particulièrement difficiles, à la fois sur le plan climatique et pédologique, comme les terrains grossiers et calcaires des contrées arides du grand Haouz (Benguerir, Chichaoua, Dir), on est en droit de se poser la question si la monoculture de blé a réellement une raison d'être sur le plan économique. Du dry-farming de plus longue durée associé à l'élevage n'est-il pas plus rentable que la céréale aléatoire qui engage le producteur dans la dépense chaque année, alors qu'on sait d'emblée que l'espérance d'avoir une récolte significative n'est que d'une année sur 3 ou sur 4. Et pourquoi pas de la céréale fourragère «transpirante» (orge, triticale, blé fourrager) semée dense pour profiter au fond de la pluie hivernale et produire au moins de la masse végétale pour le pâturage, au lieu de s'obstiner à faire du blé semé clair «évaporant» pour le grain.

Pour tenter d'atténuer les effets néfastes de l'aridité, nous avons proposé, il y a une quinzaine d'années, une ébauche de roue de raisonnement pour la gestion des systèmes de culture en fonction de la fréquence de la sécheresse. L'esprit de la roue fait appel entre autres à l'axiome bien établi, au moyen d'études climatiques, selon lequel des épisodes avec deux bonnes années climatiques suc-

cessives au Maroc sont un fait rare. Le modèle suggère entre autres le «gel» des terres (un peu plus de jachère) et la baisse des charges (moins d'engrais, de pesticides), après chaque excellente campagne, les suivantes étant en termes de probabilités, forcément médiocres ou de moins bonne productivité.

L'autre levier, qui n'est pas des moindres, pour accroître le volume en céréales à moyen et long terme, est l'investissement dans l'irrigation d'appoint des grands plateaux et plaines qui s'y prêtent. Avec l'hypothèse d'une eau payée au prix actuel (0,35 dh/m³), dans le Gharb et les régions similaires, l'irrigation d'appoint ne soulève à la limite aucun problème particulier de rentabilité. Par contre, pour des régions comme le Saïs dont le projet d'irrigation à partir du barrage M'dez est à l'étude, on ne sait pas pour le moment si l'eau sera livrée avec un coût supportable par la culture de blé ou non, comme on ne sait pas non plus si la mise en eau ne conduirait pas les producteurs vers une reconversion des céréales en arboriculture ou en maraichage, ce qui risque d'encore diminuer la superficie consacrée aux céréales.

Le Maroc prévoit également la construction des autoroutes de l'eau pour l'irrigation d'une partie des grandes régions arides du sud à partir des excédents des bassins du nord. Mais là aussi, et sans anticiper les conclusions de ce projet, il faudrait certainement s'attendre à un coût élevé du m³. A l'immense investissement des 3,6 milliards d'euros déjà annoncé pour réaliser le projet sur les 500 km de distance concernés, il faut ajouter le coût énergétique des multiples pompages exigés sur une telle distance, l'altitude des zones nord du Maroc qui doivent fournir l'eau étant plus basse que l'altitude des plaines du sud à irriguer, en particulier la haute Chaouia et Tensift (Alwahda est à 180 m, Settat à 260 m et Marrakech à 460 m). Au stade où nous en sommes, les premières supputations d'avant-projet sur la partie coût, parlent déjà de 2,5 à 5 Dh/m³, donc d'une eau en tête de parcelle visiblement trop chère pour la production des céréales.

Pour la partie énergétique de ce genre de projets, comme pour celui du dessalement, les énergies renouvelables seront peut-être la solution à terme à condition de produire le KW/h à des coûts supportables par la céréaliculture.

C'est bien sûr aux agronomes qu'incombe de décliner les orientations du Plan Maroc Vert en programmes concrets pour la relance de la production agricole. La mission a déjà été accomplie avec succès dans un temps record pour certaines filières comme les agrumes et bien avancée pour d'autres comme l'olivier et l'élevage laitier. Il reste maintenant la filière des céréales qui en raison des multiples contraintes, passées en revue ci-dessus, va certainement demander beaucoup de persévérance avant de parvenir aux objectifs escomptés ■.

Aït Houssa A.⁽¹⁾, Oubaki L.⁽¹⁾, Reda-Fathmi K.⁽¹⁾, Drissi S.⁽¹⁾, Lamghari M.⁽¹⁾, Benbella. M.⁽²⁾, Chraïbi H.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Domaine Louata, Providence Verte

⁽²⁾ Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès



Equipe technique de Providence Verte en formation sur les céréales à Louata