

Perspectives agronomiques de la céréaliculture au Maroc

Bouaziz A.

in

Lerin F. (ed.).
Céréales et produits céréaliers en Méditerranée

Montpellier : CIHEAM
Options Méditerranéennes : Série Etudes; n. 1986-II

1986
pages 29-40

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI920088>

To cite this article / Pour citer cet article

Bouaziz A. **Perspectives agronomiques de la céréaliculture au Maroc**. In : Lerin F. (ed.). *Céréales et produits céréaliers en Méditerranée*. Montpellier : CIHEAM, 1986. p. 29-40 (Options Méditerranéennes : Série Etudes; n. 1986-II)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

PERSPECTIVES AGRONOMIQUES DE LA CÉREALICULTURE AU MAROC

Ahmed BOUAZIZ

*Département d'agronomie, Institut Agronomique
et Vétérinaire Hassan II - RABAT*

L'étude de données statistiques (1) concernant l'utilisation du territoire marocain met en évidence l'importance de la céréaliculture : les 4,7 millions d'hectares occupés par celle-ci correspondent, en effet, à 61% de la superficie des terres labourables. Une rapide analyse historique (2) montre par ailleurs que ce niveau d'occupation de l'espace est à peu près stable depuis l'Indépendance, après avoir connu une forte croissance entre 1920 et 1940 (de 2 à 4 millions d'hectares), puis une régression sensible durant la deuxième guerre mondiale. L'évolution de la production, de son côté, tend à accompagner celle des superficies, ce qui signifie que la progression des rendements est demeurée faible : d'un niveau de 8 qx/ha entre 1926 et 1945, ceux-ci sont passés à 8,5 qx/ha durant la période 1945-1965 pour se situer actuellement entre 9 et 10 qx/ha (3).

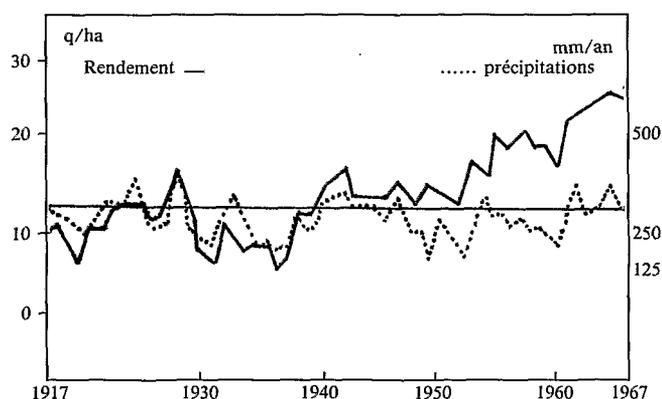
Ainsi, au cours des vingt dernières années, la production a stagné tandis que la consommation s'est considérablement accrue, rendant alors le recours aux importations nécessaire à partir de 1960. Et aujourd'hui, 80 kg de blé tendre sont importés par habitant et par an afin de répondre à la demande à un niveau juste suffisant pour couvrir les besoins de l'alimentation humaine (environ 300 kg/an/ha). Le renversement de cette évolution, particulièrement inquiétante, nous paraît consister essentiellement dans l'augmentation des rendements, étant donné le plafond que semblent avoir atteint les superficies céréalières.

Aussi, nous nous proposons ici d'effectuer, dans un premier temps, une approche du potentiel céréalière du pays, puis de caractériser les pratiques techniques des céréaliculteurs afin d'identifier les obstacles techniques et agronomiques à une augmentation de la productivité et de formuler quelques propositions visant à les surmonter.

I. LES POSSIBILITES DE PRODUCTION

L'histoire des pays développés montre que l'augmentation des rendements est réalisable malgré les effets des aléas climatiques. Le cas du Montana aux Etats-Unis en est un exemple très représentatif. La figure 1 montre que la variabilité des rendements était, dans cette région, intimement liée aux variations climatiques jusqu'aux années 40 mais qu'actuellement leur effet est largement atténué. A partir de 1950 les rendements ont enregistré un saut quantitatif lié à l'augmentation du niveau technologique et à l'amélioration des techniques culturales.

FIGURE 1
ÉVOLUTION DES PRÉCIPITATIONS ET DES RENDEMENTS
A L'EST DU MONTANA, ÉTATS-UNIS (1917-1967)
(d'après CHAPMAN, 1976)



1. Estimations du potentiel céréalière par la méthode empirique

Mouline (1979) a défini le potentiel de la façon suivante : « résultat escompté de l'application optimale des techniques de production actuellement connues ou prévisibles dans les limites imposées par les conditions naturelles pédo-climatiques dans les différentes régions. Les contraintes structurelles sont supposées levées ». Ainsi défini, le potentiel est un outil d'analyse qui permet de mesurer l'importance de l'effort à fournir pour réduire, voire annuler, l'écart entre le niveau de production actuel et potentiel. Schématiquement, la méthode suivie pour évaluer le poten-

tiel céréalier du Maroc a été la suivante : le pays a été découpé en un certain nombre de régions pédo-climatiques « homogènes », pour chacune d'elles quatre niveaux de rendements sont distingués :

- le rendement moyen actuel sur cinq ans (71-76) = R_{ma} ,
- le rendement moyen en station de recherche = R_r ,
- le rendement moyen observé dans les essais de démonstration suivis par les centres de travaux = R_d ,
- le rendement moyen des meilleurs agriculteurs = R_a .

A partir de ces quatre niveaux de rendement, trois hypothèses de productions potentielles ont été retenues par région et par espèce :

$$\text{- hypothèse faible P1} = \frac{R_{ma} + R_a}{2} \quad \text{- hypothèse moyenne P2} = \frac{R_a + R_d}{2} \quad \text{- hypothèse forte P3} = \frac{R_d + R_r}{2}$$

Les calculs ainsi réalisés indiquent les aptitudes par espèce de chaque zone et fournissent pour l'ensemble de la céréaliculture nationale trois niveaux de production correspondant aux trois hypothèses comme l'indique le tableau ci-dessous :

Cas	Niveau de prod.	Indice
Prod. moyenne actuelle	42 350 000 qx	100
Prod. hypothèse faible	60 240 000 qx	140
Prod. hypothèse moyenne	72 700 000 qx	170
Prod. hypothèse forte	84 250 000 qx	200

Si l'on tient compte des contraintes pédoclimatiques par région, la production potentielle est limitée à un niveau variant entre 61,965 et 73,995 millions de quintaux. Cependant, l'espoir de production techniquement réalisable, compte tenu des superficies à irriguer (233 000 ha) et des possibilités de progrès génétique peut-être évalué en moyenne à 96 000 000 q (entre 79 500 000 et 112 300 000 q). Un tel potentiel permet de nourrir 32 000 000 habitants sur la base d'une consommation de 300 kg/hab./an.

2. Approche du potentiel par l'expérimentation et la modélisation

Ce type d'approche constitue un pas important. Nous pensons qu'il doit être précisé dans l'avenir en s'appuyant sur une démarche plus rigoureuse et à caractère plus scientifique. Deux démarches complémentaires sont possibles : l'expérimentation en station dans différentes zones et la modélisation à partir des données climatiques.

a. L'expérimentation

Elle peut avoir pour objectifs :

- l'étude de mécanismes fondamentaux de la production,
- l'accumulation de références techniques régionales en vue de l'amélioration des techniques culturales,
- l'établissement de lois générales utilisables par le planificateur.

A titre d'exemple, nous pouvons citer les expérimentations réalisées par Bamouh et Bouaziz (1985) et par Berrada (1985) pour quantifier la réponse des orges, blés durs et blés tendres à différents apports d'eau (voir figure 2). De telles courbes sont utilisables par le planificateur dans l'estimation des productions potentielles.

b. La modélisation

A partir des données climatiques d'une région et de connaissances physiologiques et agronomiques de la plante, le modélisateur établit des équations mathématiques (ou modèles) qui sont une simplification de la réalité et dont l'objectif est d'identifier les différents facteurs qui déterminent la productivité potentielle d'une culture.

Les facteurs pris en considération dépendent du type de régions et de productions auquel on s'intéresse :

- en systèmes intensifs où ni l'eau ni les éléments minéraux ne sont limitants, la productivité est déterminée par les conditions climatiques (rayonnement, température...),
- lorsque l'eau est le facteur limitant, les modèles doivent inclure, en plus des éléments précédents, des bilans de l'eau dans le sol,
- lorsque, en plus de l'eau, les éléments minéraux sont limitants, les situations et par conséquent les modèles deviennent très compliqués.

FIGURE 2
ÉVOLUTION DES RENDEMENTS CÉRÉALIERS
EN FONCTION DES APPORTS D'EAU

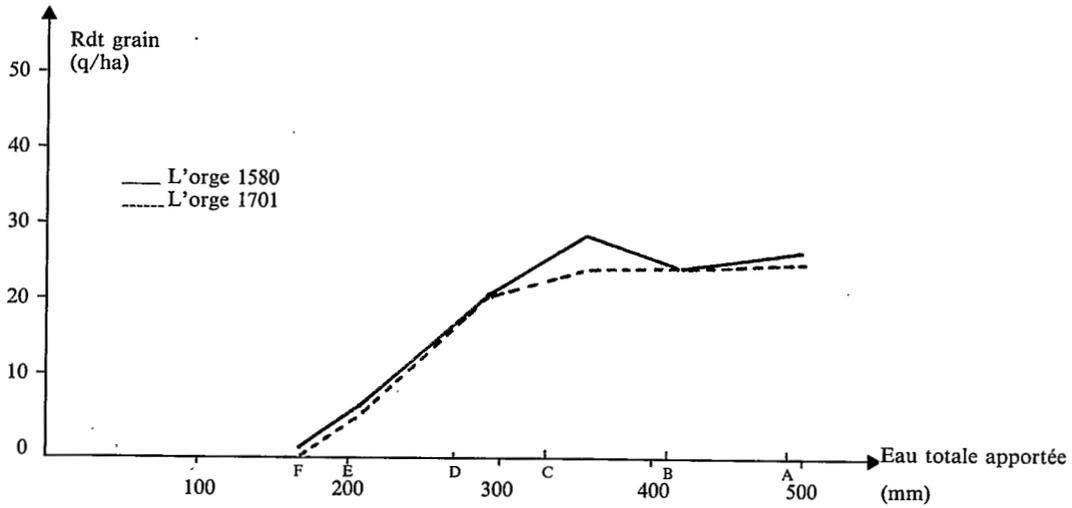


FIGURE 2-a

CAS DE L'ORGE

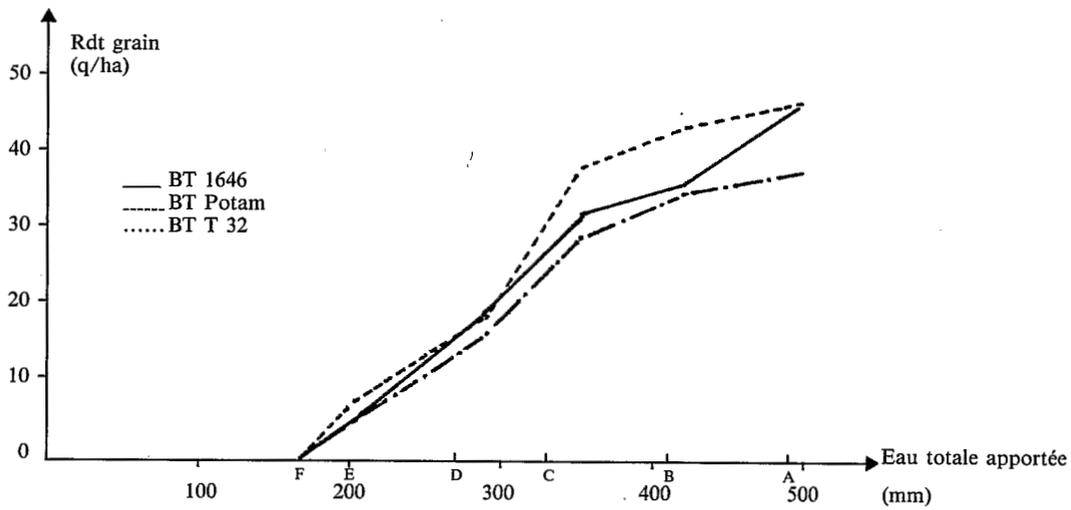


FIGURE 2-b

CAS DU BLÉ TENDRE

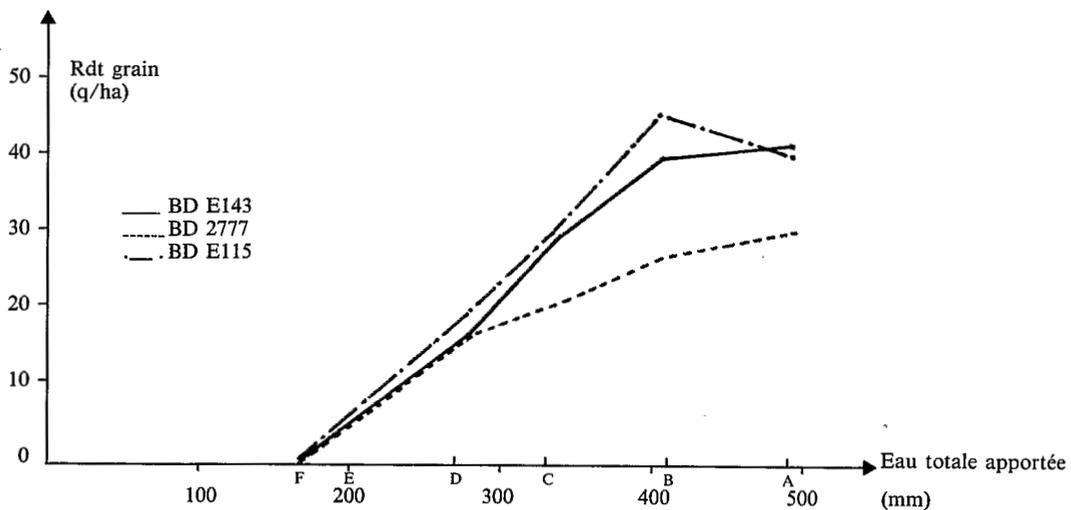


FIGURE 2-c

CAS DU BLÉ DUR

Concernant ce type d'approche, nous pouvons citer pour le Maroc, le travail réalisé par Diouf (1984) dans la région de Safi, qui essaie de dégager la relation entre l'indice de déficit hydrique et les rendements potentiels.

L'étude des potentialités céréalières doit donc s'enrichir des données de l'expérimentation et de la modélisation.

II. STRATEGIES DE CONDUITE DES CEREALES PAR LES AGRICULTEURS

1. Attitude des agriculteurs face à la céréaliculture

L'aléa climatique et la faiblesse des moyens de production dictent généralement aux agriculteurs leurs stratégies de production. Celles-ci tendent à être d'autant plus diversifiées que la taille de l'exploitation est faible et que le climat est plus aléatoire. La polyfonctionnalité des productions ainsi que la dispersion des activités sont recherchées pour faire face à l'aléa. Ceci a pour contre-partie de ne pouvoir tirer le profit maximum de chaque production prise séparément.

Les trois céréales principales ont des fonctions différentes qui ne sont pas substituables à l'échelle de l'exploitation :

- le blé dur est avant tout cultivé pour l'alimentation humaine,
- le blé tendre est surtout destiné à la commercialisation. Il n'est autoconsommé que là où la production de blé dur est particulièrement aléatoire,
- l'orge constitue la céréale polyfonctionnelle par excellence et adaptée à l'aléa. Le grain est utilisé tant pour l'alimentation humaine que pour celle des animaux,
- le maïs est surtout utilisé pour l'alimentation animale et accessoirement pour la consommation humaine.

De ces considérations découle l'adoption d'itinéraires techniques très divers selon la région climatique, le type d'exploitation et les disponibilités économiques du moment.

2. Successions et itinéraires techniques en cultures pluviales (Bour)

a. Successions

Les céréales ont généralement comme précédant cultural, en ordre décroissant : (1) la jachère, (2) céréales d'hiver, (3) maïs/sorgho ou légumineuses, (4) fourrage et autre culture...

Selon le rôle et la conduite de la jachère, on distinguera jachère travaillée et jachère pâturée. Des cas intermédiaires peuvent exister selon les dates des travaux. Depuis 1950 la surface réservée aux jachères a diminué de 40 à 26% sous la poussée démographique et la mécanisation (Sebillotte, 1973). Le rôle des jachères dans la conservation de l'eau est très problématique étant donnée la longueur de la saison sèche d'été (5 mois). Celles qui sont pâturées constituent de mauvais précédents étant donné le stock en semences d'adventices qui augmente et qui envahit la céréale suivante. Le piétinement par les animaux joue également un rôle dégradant de la structure du sol. A l'inverse, les jachères travaillées permettent un certain ameublissement du sol et facilitent la préparation des lits de semences. Cependant, du point de vue du niveau de production, le système jachère travaillée/céréales d'automne est certainement moins intensif que le système culture sarclée/céréales d'automne. Les légumineuses et les cultures de printemps sont généralement localisées dans les régions où la pluviométrie est supérieure à 300 mm/an. Ces cultures sont considérées comme des bons précédents pour le blé (Bernicha) lorsqu'elles sont sarclées, ce qui n'est pas toujours le cas, notamment pour les lentilles.

Par ailleurs, ces cultures étant de grandes consommatrices de main-d'œuvre, les grands exploitants ont tendance à les conduire comme des céréales (cover-crop, semis à la volée, ou à les confier à des tiers (petits agriculteurs) pour qu'ils y pratiquent des cultures sarclées. Ils les reprennent ensuite pour y cultiver des céréales.

La part des cultures fourragères doit augmenter dans les assolements pour rentrer en succession avec les céréales au détriment de la jachère. Ceci permettrait également de réduire la polyfonctionnalité des cultures (production de grain et de fourrage) qui constitue actuellement un des obstacles à la progression des rendements.

b. Itinéraires techniques :

* Travail du sol

Différentes séquences sont couramment utilisées selon le type d'exploitation, le précédent cultural et le type de sol. Nous en distinguerons trois types :

- les travaux du sol en sec effectués avant l'arrivée des premières pluies qui ne sont possibles qu'avec la traction mécanique, car ils demandent beaucoup de puissance. Ils sont pratiqués essentiellement pour le blé dur et le blé tendre sur les grandes exploitations. Les séquences de travaux sont à base de cover-crop, charrues à disques et parfois un scarificateur,
- les séquences avec travail du sol préalable au semis effectué après l'arrivée des premières pluies. On peut alors avoir :
 - soit cover-crop - semis à la volée - cover-crop
 - soit cover-crop - semis à la volée - araire
 - soit araire - semis à la volée - araire.

- des séquences sans travail préalable au semis, c'est-à-dire : semis à la volée - araire ou semis à la volée - cover-crop. Ces séquences simplifiées sont souvent pratiquées sur orge dans des conditions difficiles.

Les exploitations ayant recours à la traction mécanique utilisent le plus souvent le cover-crop et accessoirement la charrue à disques. Tandis que les pratiques des petites exploitations sont fondées sur l'utilisation quasi systématique de l'araire et quelquefois de la petite charrue métallique. Les instruments à dents sont assez rares.

* *Semis*

Il est effectué généralement à la volée et suivi d'un recouvrement au cover-crop. On aboutit généralement à des lits de semences assez creux avec un placement des graines très irrégulier et à des profondeurs de semis très variables. La germination s'en trouve affectée, les levées sont échelonnées et souvent incomplètes (50-50% de taux de levée), surtout en conditions sèches. D'où une perte considérable de semences.

Les doses de semis sont assez variables selon les espèces, l'état de préparation du sol et les dates de semis. Pour le blé dur et le blé tendre, elles varient généralement entre 100 et 140 kg/ha. Elles sont renforcées pour les semis tardifs et là où les conditions de germination sont jugées difficiles. Pour les orges, la fonction de la culture intervient et les doses varient de 80 kg/ha pour un objectif de production de grain en zone aride à 250 kg/ha pour les orges fourragères.

La pratique du semis en sec existe mais reste encore assez rare. La plupart des semis commencent après les premières pluies et sont étalés en année normale, de début novembre à janvier. Généralement, une partie des orges est semée en premier (orges déprimées ou pâturées en décembre-janvier), viennent ensuite les blés durs, puis les blés tendres avant un nouveau semis des orges.

* *Matériel végétal*

Pour les blés durs, les variétés anciennes (Oued Zenati et 2777) sont progressivement remplacées par des variétés plus récentes et potentiellement plus productives en grain (Haj Mouline, Cocorit et Jori).

Pour les blés tendres, Nesma 149 est la variété la plus cultivée. Elle a remplacé l'ancienne variété 2306 (Pynite), moins productive. Potam et Siete-Cerros sont surtout utilisées en irrigué. Comme pour les blés durs, de nouvelles variétés plus prometteuses existent, mais il faut assurer leur multiplication et distribution aux agriculteurs.

Pour les orges, les agriculteurs utilisent quasi systématiquement des semences locales. Ces dernières années certaines variétés commencent à être distribuées, mais il se pose apparemment des problèmes de multiplication, accentués par les dernières années de sécheresse consécutive.

* *Fertilisation*

Le fumier est traditionnellement utilisé sur les parcelles d'orge fourragère proches des bâtiments d'exploitation où l'on cherche à favoriser le tallage herbacé pour obtenir une production précoce de fourrage. L'utilisation des minéraux a certainement progressé ces dernières années mais elle reste faible : en moyenne 25 kg/ha (tous engrais confondus), avec de fortes variations régionales, l'essentiel est concentré dans le « bour favorable » ($P > 400$ mm/an).

Les engrais les plus utilisés sont le 14-28-14 comme fumure de fond au semis, épandu à des doses de 100 kg/ha environ, et l'urée (46%) ou l'ammonitrate (33%) comme fumure azotée au début du tallage ou à la montaison à des doses variant de 50 à 100 kg/ha.

Un faible pourcentage de la superficie céréalière (12%) serait actuellement systématiquement fertilisé. De plus, la maîtrise de cette technique est loin d'être acquise.

* *Désherbage*

La pratique de la jachère contribue à la multiplication du stock de semences des adventices. La préparation rudimentaire du sol au semis n'empêche pas l'envahissement généralisé des céréales, notamment par les monocotylédones (folle-avoine) et les dicotylédones.

Le désherbage manuel est pratiqué par les petites exploitations. Les adventices étant utilisés comme fourrage, certains agriculteurs évitent le désherbage précoce. Dans les grandes exploitations un désherbage chimique simple à base de 2-4 D est pratiqué ; les antigaminés (Suffix) sont localement utilisés. L'épandage est réalisé à l'aide de pulvérisateur à dos ou au tracteur à l'aide d'épandeurs. La maîtrise de ces dés herbages est loin d'être parfaite (stade de la céréale, dose, dilution..).

Les traitements fongicides inconnus de la plupart des agriculteurs sont quelquefois utilisés par certains grands exploitants pour protéger les cultures à haut potentiel.

* *Récolte*

Le recours à la moissonneuse-batteuse est de plus en plus systématique surtout dans les moyennes et grandes exploitations des plaines atlantiques. La récolte manuelle est encore fréquente dans les petites exploitations ou certains agriculteurs pensent qu'elle préserve mieux la qualité de la paille, surtout dans le cas de l'orge.

III. CONTRAINTES A L'AUGMENTATION DES RENDEMENTS

Les travaux réalisés au Maroc sur les céréales depuis les années 1970 font apparaître des limitations à l'augmentation du rendement au niveau de différentes composantes :

- les poids de 1000 grains sont généralement faibles ; ceci est dû à des déficits hydriques en fin de cycle,
- les peuplements épis sont insuffisants, souvent inférieurs à 300 épis/m²,
- les problèmes liés à l'implantation des cultures et à la réussite des semis sont importants, les lits de semences étant généralement grossiers. Ceci s'explique notamment par les conditions du milieu dans lequel se développent ces cultures et qui doivent être modifiées dans un sens favorable par les techniques culturales. Les contraintes à la progression des rendements peuvent être subdivisées en trois catégories.

1. Contraintes naturelles

a. sécheresse et excès d'eau

Deux types de sécheresse sévissent au Maroc : l'une en début de cycle assez aléatoire et l'autre en fin de cycle, quasi systématique. Ces déficits hydriques, intenses en zones arides et semi arides affectent négativement les rendements.

Cette caractéristique climatique est confirmée par les résultats de travaux de recherche telles que les études citées par Naciri (1969) qui établissent, pour l'étage aride, des corrélations positives entre les rendements céréaliers et le total des pluies entre le 1er avril et le 30 novembre. Papy (1978) a repris le même type de calculs pour plusieurs régions du Maroc. Il aboutit à des corrélations significatives pour les régions de Abda, Haouz et Sraghna (zones arides de pluviométrie inférieure à 300 mm/an) et à des corrélations nulles dans la Chaouia ou le Sais où il pleut de 300 à 500 mm/an.

A l'inverse, dans les zones plus arrosées où la pluviométrie est répartie sur un nombre de jours faibles, des excès d'eau temporaires en hiver réduisent le nombre d'épis/m², et donc le rendement par une asphyxie des racines et une limitation de la croissance. C'est ainsi que Papy (1978) établit également qu'il existe des corrélations négatives entre la pluviométrie d'automne-hiver et les rendements du blé et de l'orge dans les régions de Fès, Meknès et du Préfif. Ces résultats montrent que la fluctuation des rendements n'est pas uniquement due à la variation inter-annuelle des précipitations mais aussi à leur variabilité intersaisonnière, c'est-à-dire leur répartition au cours du cycle des cultures.

Notons que cette répartition saisonnière des pluies ne joue pas seulement sur l'alimentation hydrique mais aussi sur les conditions de la réalisation des techniques culturales.

En conclusion, si la quantité totale des pluies est déterminante dans les zones à pluviosité inférieure à 300 mm, leur répartition intersaisonnière est primordiale dans les zones plus arrosées.

b. Techniques de lutte contre la sécheresse et les excès d'eau

b.1. Contre la sécheresse

* Technique de compensation du déficit hydrique

Nous citerons le cas de l'irrigation d'appoint qui se heurte à un problème particulier : les céréales cultivées dans les périmètres irrigués ne sont généralement pas arrosées, pratique que les agriculteurs justifient par la faible productivité de ces cultures. Or, les potentialités sont élevées : 2 ou 3 irrigations au cours du cycle de végétation permettraient d'obtenir de 50 à 60 qx/ha. Les références techniques sur ce sujet existent et mériteraient d'être rassemblées et vulgarisées pour appuyer les agronomes dans leur travail.

* Techniques visant à augmenter l'efficacité des pluies

- *La réduction du ruissellement.* Le ruissellement se produit chaque fois que la capacité d'infiltration de l'eau dans le sol est dépassée par l'intensité des pluies. La violence de celles-ci, caractéristique du climat méditerranéen, entraîne une déstructuration de la surface du sol qui accroît le ruissellement.

Le travail du sol précoce réalisé avant l'arrivée des premières pluies permet de réduire le ruissellement. Dans les terrains où cette opération n'est pas possible à cause de la pente (cas du Pré-Rif), l'adoption de techniques qui modifient le modelé superficiel du sol (banquettes, ridaux ou terrasses...) est d'un grand secours.

- *L'amélioration de l'enracinement.* Le travail du sol répété à des profondeurs voisines peut finir par créer un obstacle physique à l'enracinement. Et lorsque la pénétration racinaire en profondeur est limitée, la sensibilité à la sécheresse augmente. L'utilisation d'outils qui brisent ces obstacles est alors nécessaire, en évitant une répétition excessive.

- *La lutte contre les adventices.* Les adventices concurrencent les céréales pour l'eau, la lumière et les éléments minéraux. Elles réduisent ainsi les quantités d'eau disponibles pour les plantes et en modifient l'efficacité d'utilisation. Les précédentes « jachères non travaillées » contribuent à la multiplication des mauvaises herbes et au salissement des cultures. La lutte chimique devient dans ce cas une nécessité et doit être combinée au choix du précédent culturel et au travail du sol.

- *La modification des dates de semis.* Les semis sont très échelonnés au Maroc à cause de l'insuffisance du nombre de tracteurs et de la volonté des agriculteurs de détruire les mauvaises herbes avant l'installation de la culture. Il en résulte des déficits hydriques quasi systématiques en fin de cycle ; ils réduisent le poids des grains, surtout pour le maïs qui est une culture de printemps.

Des expérimentations sur les dates de semis entreprises en 1978 par Jouve et Berrada dans les zones arides et semi-arides ont montré l'avantage des semis précoces, aussi bien pour le blé que pour l'orge.

Cette technique doit cependant être vulgarisée en tenant compte d'un certain nombre d'handicaps : concurrence plus forte des adventices, réussite des semis plus aléatoire et pression accrue des parasites et prédateurs (cécydromie, moineaux et fourmis). L'avancement de la date de semis doit s'intégrer à une transformation de l'ensemble de l'itinéraire technique, basée sur un travail du sol en sec avant l'arrivée des pluies, un affinement des lits de semences et un contrôle chimique des adventices.

La mécanisation est donc inévitable étant données les puissances de traction nécessaires pour la réalisation des travaux du sol en sec. L'utilisation de semoirs, de rouleaux et d'herbicides font aussi partie intégrante de cette stratégie.

* *Autres techniques*

Pour certaines techniques, le manque de références scientifiques éternise les controverses. Trois cas peuvent être cités :

- la fertilisation azotée en zone semi-aride et aride,
- l'utilisation des antitranspirants,
- le rôle de la jachère dans la conservation de l'eau d'une année sur l'autre.

En conclusion, nous pensons que la sécheresse doit plutôt être considérée comme un défi à surmonter et qu'il faut cesser de l'évoquer comme explication directe de la faiblesse des rendements.

b.2. Contre les excès d'eau

Nous avons dit précédemment que des excès d'eau temporaires en hiver peuvent survenir dans les régions à pluviosité supérieure à 300 mm, causant des dépressions de rendements. Les techniques de lutte dans ce domaine existent, on peut utiliser le drainage en profondeur et les modelés superficiels du sol. Cette deuxième technique est plus facilement utilisable, étant donnée la faiblesse des investissements nécessaires. Elle consiste à donner au terrain une pente légère, permettant d'évacuer les excédents hydriques. Ces aménagements peuvent dans certains cas être combinés à ceux nécessaires pour l'irrigation.

2. Contraintes liées aux successions de culture et aux itinéraires techniques

a. Succession des cultures

Au Maroc, les cultures sarclées, notamment les légumineuses et le maïs, sont considérées comme les meilleurs précédents des céréales. Cependant, ces cultures sont dans l'état actuel de plus en plus abandonnées et laissées aux petits agriculteurs car elles exigent beaucoup de main-d'œuvre. Dans certaines régions, comme la Chaouia, il se produit même un processus de désintensification avec le passage d'un travail en lignes sarclées au semis à la volée suivi de covercroppages. Un intérêt réel doit donc être porté à la mécanisation de ces cultures et à l'amélioration de leur itinéraire technique : nettoyage de la parcelle et réduction des adventices, ameublissement du sol à travers un nombre important de passages etc. Les jachères, qui demeurent les précédents les plus fréquents (4), doivent à l'avenir diminuer d'importance et même disparaître au profit des cultures sarclées et des cultures fourragères. Ces dernières sont en effet toujours plus productives que les jachères pâturées. Quant aux jachères travaillées, leur effet bénéfique sur l'économie de l'eau ne se manifeste que si les sols sont profonds et dans des conditions climatiques particulières (sécheresse assez longue en début de cycle après semis, ce qui fut le cas en 1980-81 avec 4 mois de sécheresse à partir de novembre), ce qui ne concerne pas les zones arides et semi-arides.

b. Itinéraires techniques

* *Dans les zones arides et semi-arides*

Pour la production de grain, la stratégie doit être basée sur l'avancement des dates de semis et le contrôle chimique des adventices. Ceci nécessite des travaux du sol en sec et l'affinement des lits de semences pour favoriser la germination et la levée des plantes afin d'avoir dès le départ des peuplements-pieds suffisants étant données les coefficients de tallage-épi faibles des variétés actuelles. Pour les semis de saison, des variétés à cycle court sont recommandées. Lors du choix des variétés, la résistance à la cécydromie, à l'helminthosporiose et à la septoriose sont des caractères à rechercher. Enfin, le problème de la fertilisation azotée reste entièrement posé.

* *Dans les zones plus arrosées*

Dans ces régions où les potentialités de production sont élevées (50 à 60 qx/ha pour les variétés modernes et en année favorable), le principal obstacle est, d'après Lelièvre et Lacroix (1978), la mise en pratique de techniques connues. Ces niveaux de rendements peuvent être obtenus avec des peuplements épis de l'ordre de 350 à 450 épis/m² et des semis précoces pour favoriser le remplissage des grains. Etant donné le tallage épi faible (de l'ordre de 1,5 épis/pied)

l'accent doit être mis sur la réussite du peuplement-pied. L'affinement des lits de semences est là encore un problème à résoudre.

La stratégie de conduite des cultures doit être complétée par le contrôle chimique des adventices et la lutte contre les excès d'eau. L'amélioration variétale peut jouer un rôle important dans la résolution des problèmes liés à la verse et aux maladies cryptogamiques (rouille brune, oïdium).

3. A l'échelle des exploitations

Les modifications proposées à l'échelle des successions culturales et des itinéraires ne seront adoptées que si les agriculteurs sont convaincus de leur intérêt, sont motivés et possèdent un niveau technologique suffisant. Pour ce faire, des incitations à la production et à l'acquisition du matériel sont nécessaires, ce qui renvoie à la politique de crédits. Par ailleurs, l'équilibre général entre les systèmes de production animal et végétal doit être revu à travers la spécialisation des cultures.

a. La mécanisation

C'est un processus qui est devenu obligatoire pour obtenir une progression des rendements céréaliers. A la faiblesse du niveau général de mécanisation, s'ajoutent les disparités entre régions et entre exploitations. Une diversification des outils d'accompagnement (outils à dents, semoir, rouleaux, outils de traitement et d'épandage...) s'impose donc. La petite mécanisation (petits tracteurs ou motoculteurs de 20 à 25 chevaux) doit également être promue étant données les structures foncières actuelles.

b. Crédits et fonds de roulement

L'équipement en matériel précité ne peut se réaliser sans un minimum de fonds de roulement et de facilités de crédits à octroyer aux différents types d'exploitations. Ces crédits doivent être à moyen et long terme et à faible taux d'intérêt afin que leur remboursement soit facilité.

c. Relations entre les systèmes de production végétale et animale

Les céréales interviennent actuellement à beaucoup d'égard dans l'alimentation des troupeaux. Il en résulte une conduite mixte où l'agriculteur cherche à la fois à avoir du grain et de la paille.

Cette attitude constitue un frein à l'augmentation des rendements : Papy et Lelièvre (1979) pensent qu'il faut spécialiser les cultures car la recherche d'une production élevée à la fois en grain et en fourrage (ou en paille) est contradictoire, notamment en zone aride. Par exemple, en orge, un semis dense avec une fertilisation azotée renforcée s'inscrirait dans l'objectif fourrager en donnant un maximum de matière sèche récoltable à l'épiaison. Mais la même technique conduirait à un faible rendement en grain : la consommation de la totalité de l'eau au cours du cycle interdirait, en effet, un remplissage correct des grains.

CONCLUSION GENERALE

Après cette synthèse non exhaustive sur l'état de la céréaliculture marocaine et les problèmes techniques qui lui sont posés, nous allons conclure par les thèmes de réflexion qui nous paraissent prioritaires :

1/ *La mécanisation du travail du sol en sec* : elle se résume actuellement à un tracteur équipé en général d'un cover-crop et, plus rarement d'une charrue à disques. Nous avons évoqué la nécessité de poursuivre la mécanisation de l'agriculture marocaine en jouant sur les différentes possibilités offertes : amélioration de la traction animale, introduction de la petite mécanisation et, pour la grande mécanisation, diversification des outils que ce soit en céréales ou en cultures sarclées. La réflexion doit donc porter sur l'équilibre entre ces différentes options et leur adaptation aux divers types d'exploitations et de terrains. Le financement de ce paquet technologique indispensable à la progression des rendements mérite une attention particulière. De même, ses conséquences sociales et économiques doivent être prises en considération.

2/ *Le travail du sol et le semis en sec* : ils doivent être considérés au niveau de la recherche mais aussi à ceux du développement et de la vulgarisation. Des actions de développement sur ces thèmes permettraient, en effet, de décaler les cycles des céréales vers des dates plus précoces de semis et d'affiner les lits de semences permettant un meilleur contrôle des levées et des peuplements-pieds dès le départ de la végétation.

3/ *La fertilisation azotée* : en zones aride et semi-aride, plus qu'ailleurs encore, le processus de minéralisation de l'azote est mal connu, les pertes par lessivage rarement mesurées et les périodes privilégiées de minéralisation mal identifiées. Ainsi, les connaissances demeurent insuffisantes pour déterminer les quantités d'azote minéralisée et leurs variations en fonction du précédent, même si l'intérêt des précédents légumineuses est prouvé. Toutes ces incertitudes limitent les possibilités de raisonner correctement la fertilisation en azote. Dès lors, il est fréquent que la nutrition des plantes en cet élément soit mal assurée. Les travaux en cours portant sur ce domaine, doivent être poursuivis et encouragés pour parvenir à des résultats vulgarisables.

4/ *Recherche-vulgarisation* : Nous insisterons ici sur la démarche qui, d'après nous, doit être suivie pour améliorer la diffusion et la mise en pratique des acquis de la recherche :

- le diagnostic parcelle permet, à partir du schéma d'élaboration du rendement, de déterminer les composantes de celui-ci qui sont les plus déficientes et les techniques qui sont en cause,
- les essais de recherche permettent de disposer de références régionales concernant les composantes du rendement et les techniques culturales à utiliser,
- une typologie des exploitations par région est nécessaire de façon à pouvoir effectuer un conseil technique adapté aux caractéristiques de chaque type d'exploitation, d'autant plus que l'on peut considérer qu'actuellement, les agriculteurs sont presque convaincus de l'intérêt de l'utilisation des facteurs de progrès. Le vulgarisateur est appelé à l'avenir à jouer un rôle important mais il doit être suffisamment formé, informé et équipé pour pouvoir transmettre à l'agriculteur l'innovation et, également, pour pouvoir discuter avec le chercheur des problèmes les plus importants à étudier.

NOTES

(1) : Voir annexe 1.

(2) : Voir annexe 2.

(3) : Ce sont des niveaux moyens qui ne traduisent pas les fortes fluctuations interannuelles.

(4) : Elles représentent 28,6% du territoire national.

BIBLIOGRAPHIE

- BAMOUN (A.), BOUAZIZ (A.). - *Effet d'une sécheresse en début de cycle sur l'élaboration du rendement du blé tendre* NESMA 149. - Actes de l'INAV Hassan II, à paraître.
- BERRADA (A.). - *Résultats d'expérimentation en 1984*. - (non publiés).
- CHAPMAN (J.) et al. - *L'étude du climat en agriculture : nouvelle approche d'un vieux problème*. - *Hommes, Terres et Eaux*, N° 52/53, 1976, p. 93-100 (cité par : AMEZIANE et OUATTAR, 1983).
- DIOUF (M.). - *Etude de la sécheresse et potentialités agricoles en zones semi-aride*. Mémoire de 3^e cycle : INAV Hassan II, 1984.
- JOUVE (A.M.). - *Démographie et céréaliculture, évolution comparée de la démographie et de la céréaliculture au Maroc depuis le début du siècle*. *Revue de Géographie Marocaine*. N° 4, 1980, p. 5-20.
- JOUVE (A.M.), BERRADA (A.). - *Résultats d'expérimentation en aridoculture*. - *Le Maroc Agricole*. N° 112, 1979.
- LELIEVRE (F.), LACROIX (J.). - *Analyse de l'élaboration du rendement du blé dans les essais d'itinéraires techniques dans le Ghard*. - (Document ronéo d'agronomie). - *Plan céréalier*. MARA : Rabat. - 1982 (Direction des productions végétales).
- MOULINE (M.). - *Estimation du potentiel céréalier*. - *Hommes, Terres et Eaux*. Vol. 9, N° 35, 1979, p. 59-66
- PAPY (L.), LELIEVRE (F.). - *Les pratiques de céréaliculture dans une région à climat aride de type méditerranéen : la plaine de Benguerir*. *Revue de Géographie du Maroc*. N° 3, 1979, p. 23-44.

ANNEXE 1 : L'UTILISATION DU TERRITOIRE MAROCAIN : LA PLACE DES CÉRÉALES

A - Répartition du territoire marocain par types d'utilisation :

Catégories	Superficie (millions d'ha)	%
Terres cultivables	7,68	11,1
Forêts naturelles	4,75	6,9
Reboisements	0,35	0,5
Zones alfatières	2,65	3,8
Parcours	20,90	30,3
Terres mortes	32,64	47,4
Total du territoire	68,97	100,0

B - Répartition des terres cultivées en fonction de l'irrigation :

Catégories	Superficie (millions d'ha)	%
Terres non irriguées	6,80	88,1
Terres irriguées	0,92	11,9
Total des terres cultivées	7,72	100,0

C - Répartition des terres cultivées par types d'utilisation :

Catégories	Superficie (millions d'ha)	%
Cultures permanentes	0,55	7,0
Terres labourables	7,35	93,0
Total des terres cultivées	7,90	100,0

D - Répartition des terres labourables par types d'utilisation

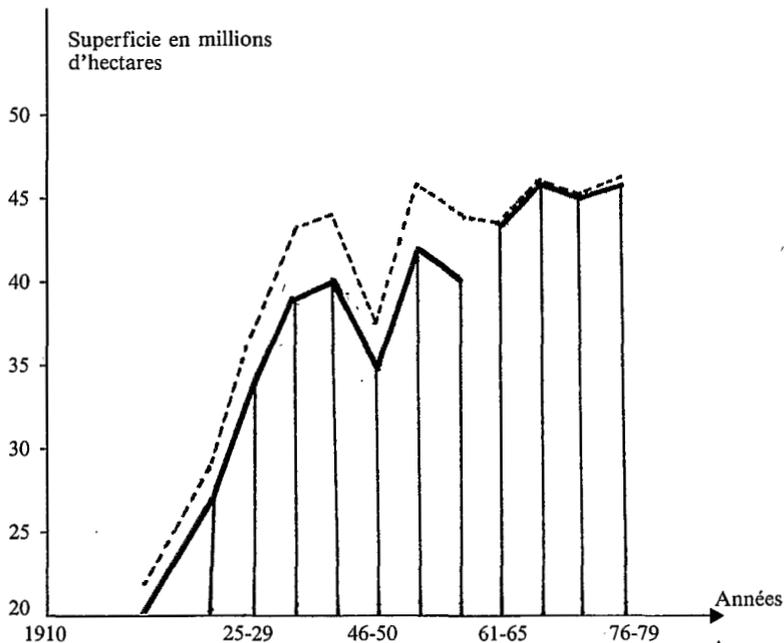
Catégories	Superficie (millions d'ha)	En % du total des terres labourables	en % du total des cultures
Céréales	4,50	61,2	85,7
Légumineuses	0,40	5,4	7,6
Fourrages	0,10	1,4	1,9
Divers	0,25	3,4	4,8
Total cultures	5,25		100,0
Jachères	2,10	28,6	
Total des terres labourables	7,35	100,0	

E - Répartition des superficies en céréales par espèces :

Espèces	Superficie (1000 ha)	%
Blé dur	1 387	30,4
Blé tendre	493	10,8
Orge	2 060	45,1
Maïs	449	9,8
Sorgho	175	3,8
Total des superficies en céréales	4 564	100,0

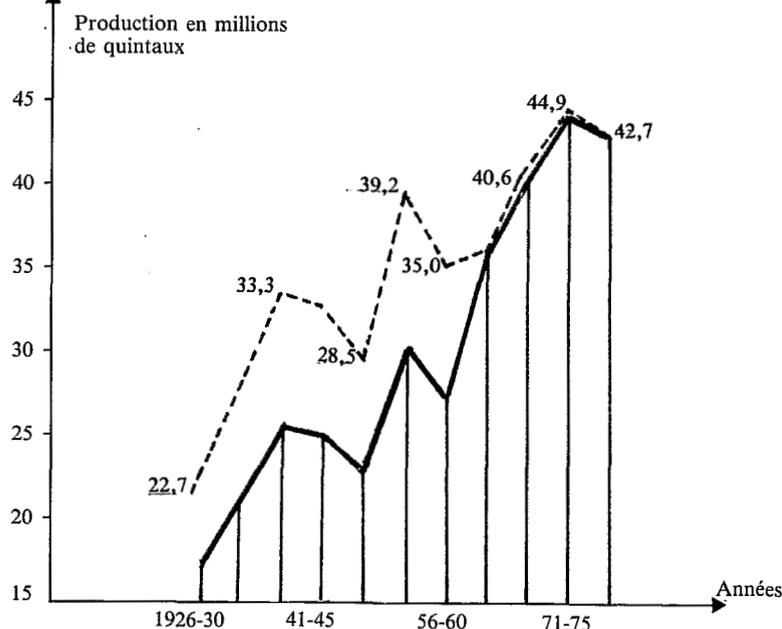
Source : Pour l'ensemble des tableaux : Plan céréalière, Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire, Direction des productions végétales, 1982.

ANNEXE 2
 ÉVOLUTION DE LA SUPERFICIE, DE LA PRODUCTION
 ET DES RENDEMENTS DE CÉRÉALES AU MAROC
 (1910-1979)

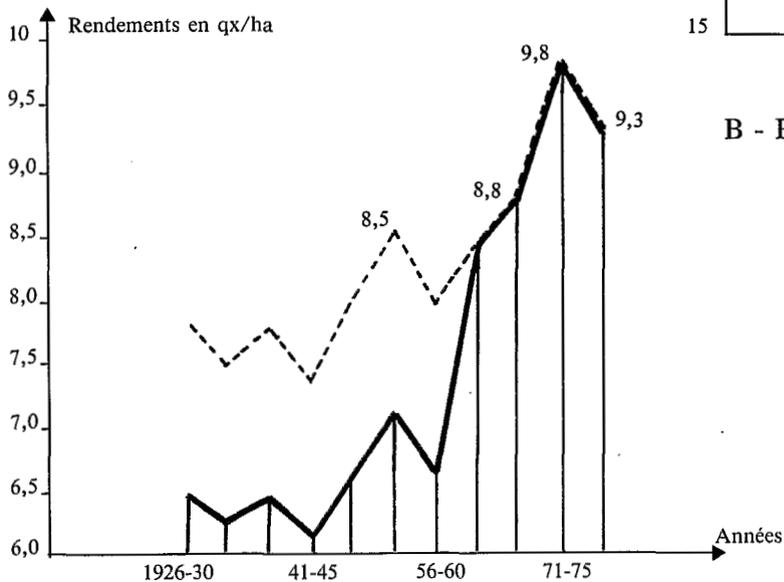


A - SUPERFICIE

LEGENDE : Les données antérieures à 1960 proviennent de l'O.C.I.C. et celles postérieures du M.A.R.A.
 La courbe en trait plein correspond aux données brutes fournies par ces 2 sources. La courbe en pointillé résulte d'un ajustement des données antérieures à 1960

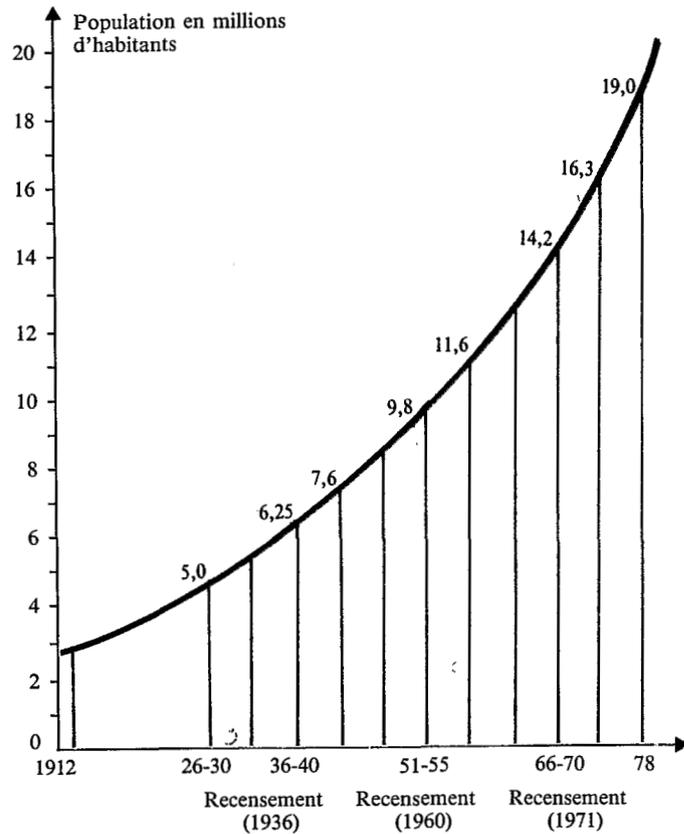


B - PRODUCTION

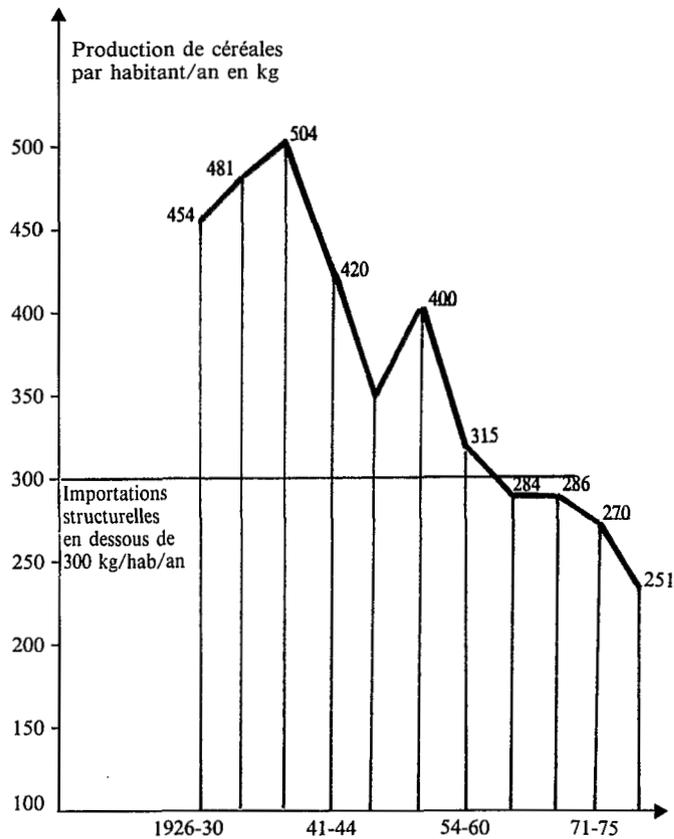


C - RENDEMENTS

ANNEXE 3
 ÉVOLUTION DÉMOGRAPHIQUE
 ET ÉVOLUTION DE LA DISPONIBILITÉ EN CÉRÉALES PAR HABITANT
 (1910-1979)



A - DÉMOGRAPHIE



B - PRODUCTION DE CÉRÉALES PAR HABITANT