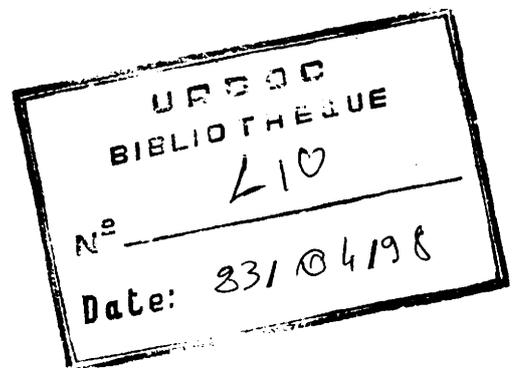


1932

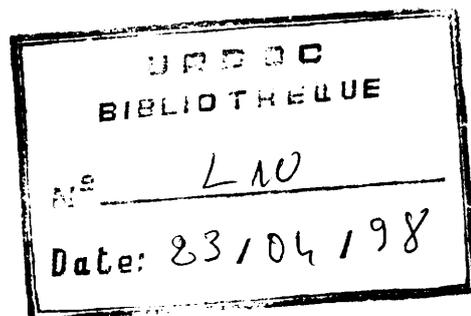
L10

REPONSE VARIETALE DE L'OIGNON  
A DES STRESS HYDRIQUES

B00  
0663



Nous remercions **ESTIFEL**  
pour l'aide apportée à la réalisation de ce travail



## 1 - RAPPEL DES RESULTATS ANTERIEURS.

## 2 - PRESENTATION DE L'ESSAI 1991.

21 - Objectifs de l'essai

22 - facteurs étudiés

23 - dispositif expérimental

231 - Réalisation technique des stress hydriques

232 - Plan de l'essai

24 - Variables mesurées

25 - Déroulement de l'essai

251 - Conditions climatiques

252 - Itinéraire technique

253 - Mise en oeuvre des stress hydriques

## 3 - RESULTATS

31 - Date de tombaison

32 - Rendement sec - calibres

33 - Mesures qualitatives

331 - Matière sèche

332 - Fermeté

333 - Germination et pourriture en conservation

334 - Qualité des tuniques

34 - Synthèse sur la sensibilité de l'oignon à des stress hydriques

36 - Coefficients culturaux

## CONCLUSION

L'étude de la réponse de l'oignon à des stress hydriques et la détermination de phases sensibles est nécessaire à une gestion raisonnée de l'irrigation.

Ce thème fait l'objet d'essais spécifiques conduits à l'I.S.A.B. depuis 1989.

Le travail entrepris en 1991 vise à vérifier les conclusions présentées par Mademoiselle TALLEUX (Mémoire de fin d'études ISAB 1990-1991) et à les élargir à d'autres variétés.

L'aspect bibliographique et méthodologique ayant été largement développé dans l'étude précédente, ce rapport se limitera à la présentation des aspects spécifiques de l'essai 1991 et de ses résultats.

## 1.- RAPPEL DES RESULTATS.

Les essais conduits depuis 1989 avec la variété HYPER ont abouti aux conclusions suivantes .

Un stress hydrique d'intensité voisine de 0,5 (ETR/ETM = 0,5), positionné à différentes périodes du cycle de l'oignon se traduit par :

1. Une baisse de rendement, à partir du stade 6-7 feuilles jusqu'au stade fin bulbaison.
2. Cette baisse de rendement est proportionnelle à la vitesse de croissance de la phase du cycle pendant lequel le stress est appliqué.  
Il s'en suit que la phase de bulbaison active, qui correspond à une phase de forte production de M.S., est la plus pénalisée par des stress hydriques. Les phases de mise en place de l'appareil foliaire ou de fin de cycle sont peu affectées.
3. La baisse du rendement brut s'accompagne d'une diminution du rendement commercial.
4. La surface des feuilles, l'enracinement, la durée de végétation sont plus ou moins influencés par un stress hydrique.
5. La qualité de l'oignon est peu affectée par un stress hydrique, quelque soit la période de son application.
6. Le rendement brut de l'oignon est fortement corrélée avec l'eau consommée pendant son cycle ( $r = 0,88$ ).

Ces premiers résultats sont encore incomplets pour apporter un conseil fiable aux producteurs. Ils doivent être élargis à d'autres variétés.

D'autre part, le volet qualité , qui n'a fait l'objet d'un travail approfondi que depuis 1990, doit être poursuivi afin d'essayer de définir l'optimum du couple "rendement-qualité".

Enfin le conseil aux irriguants passe par la recherche des coefficients culturaux de l'oignon.

Ce sont les objectifs des nouveaux essais mis en place en 1991.

## 2.- PRESENTATION DE L'ESSAI.

21. Objectifs de l'essai : Les objectifs sont les suivants :

- Etudier la réponse variétale de l'oignon à des stress hydriques d'intensité contrôlée, positionnée à différentes phases du cycle.
- Mesurer l'incidence sur le rendement et la qualité des oignons.
- Affiner la relation entre eau consommée et rendement de l'oignon.
- Estimer les coefficients culturaux des principales phases du cycle.

## 22. Facteurs étudiés :

Deux niveaux de facteurs sont étudiés.

### - Alimentation hydrique

- T1 traitement non irrigué E.T.R.
- T2 traitement irrigué E.T.M.
- T3 traitement stress hydrique avant bulbaison
- T4 traitement stress hydrique pendant la bulbaison

### - Variétés : trois variétés de précocité différentes sont comparées.

- \* COPRA (P1) témoin précoce
- \* DINARO (P2) 1/2 tardif
- \* HYPER (P3) tardif

## 23 Le dispositif expérimental : matériel et méthodes.

### 231 - Réalisation technique des stress hydriques.

Un tel essai demande le respect de PLUSIEURS contraintes.

- Pouvoir gérer les apports d'eau pendant toute la durée de l'essai.
- Irriguer de façon indépendante et homogène chaque parcelle du dispositif évitant les facteurs non contrôlés.
- Pouvoir quantifier la teneur en eau du sol, c'est-à-dire évaluer l'évaporation en régime d'évapotranspiration maximale (E.T.M.) et en régime de stress (E.T.R.).
- Pouvoir créer des stress hydriques à des stades déterminés du cycle, quelque soit le climat.

## LA GESTION DE L'EAU :

Les apports d'eau se font grâce à un matériel permettant de répondre aux exigences fixées ci-dessus.

Un système de "goutte-à-goutte" a été choisi pour les raisons suivantes :

- une irrigation douce sans risque de mouiller les feuillages, ce qui minimise l'apparition de maladies.
- une non sensibilité au vent, d'où une meilleure répartition au sol que dans le cas d'un système en aspersion.
- un respect de la structure du sol.

Afin d'enrayer un éventuel "effet bulbe", c'est-à-dire une répartition hétérogène de l'eau, on travaille avec un très grand nombre de goutteurs.

Le système comprend également :

- une cuve de 30 000 litres, alimentée par le réseau d'irrigation de la ferme.
- au départ du réseau, une pompe, un filtre à gravier et un filtre à tamis.
- des tuyaux d'aluminium et plastique pour amener l'eau jusqu'aux parcelles d'essai.

- un compteur volumétrique en début de chaque ligne de distribution.
- à l'entrée des parcelles, une vanne manuelle, une vanne volumétrique pour programmer la quantité d'eau à apporter, et un manomètre pour irriguer à pression constante (1,5 bars).
- onze lignes de goutteurs par parcelle élémentaire, soit une ligne par inter-rang, et un goutteur tous les 20 centimètres, soit 275 goutteurs par parcelle;élémentaire (débit de 2,5 l/h).

### MAITRISE DU CLIMAT :

Un second élément permet non plus de gérer les apports mais de contrôler la pluviométrie. Ainsi, afin de travailler sans contrainte climatique, on met en place des abris mobiles.

Ces abris doivent répondre à plusieurs impératifs :

- être facilement déplaçables, par deux personnes,
- être démontables pour faciliter le stockage,
- permettre de limiter l'effet de serre.

En ce qui concerne ce dernier point, la contrainte est minimisée par l'existence de toitures amovibles positionnées sur l'abri en cas de pluie.

Afin d'amoindrir un éventuel effet d'ombrage, lorsque les toitures sont sur l'abri, le matériau utilisé est du PVC BIORENTE GRECA commercialisé par la Société Solvay. La transmission lumineuse de ces plaques (Ondex bio 2 cristal) vaut 82 % de la transmission de l'air. Ces plaques transmettent les rayons du domaine visible qui assurent la photosynthèse, sans risque de détérioration des ultraviolets.

Chaque abri est constitué de deux structures accolées sur la parcelle dont la surface totale est de 23 m<sup>2</sup>. L'eau collectée lors de la précipitation est éliminée via un réseau de tuyaux en PVC à l'extérieur du bloc d'essai.

### LA QUANTIFICATION DES APPORTS

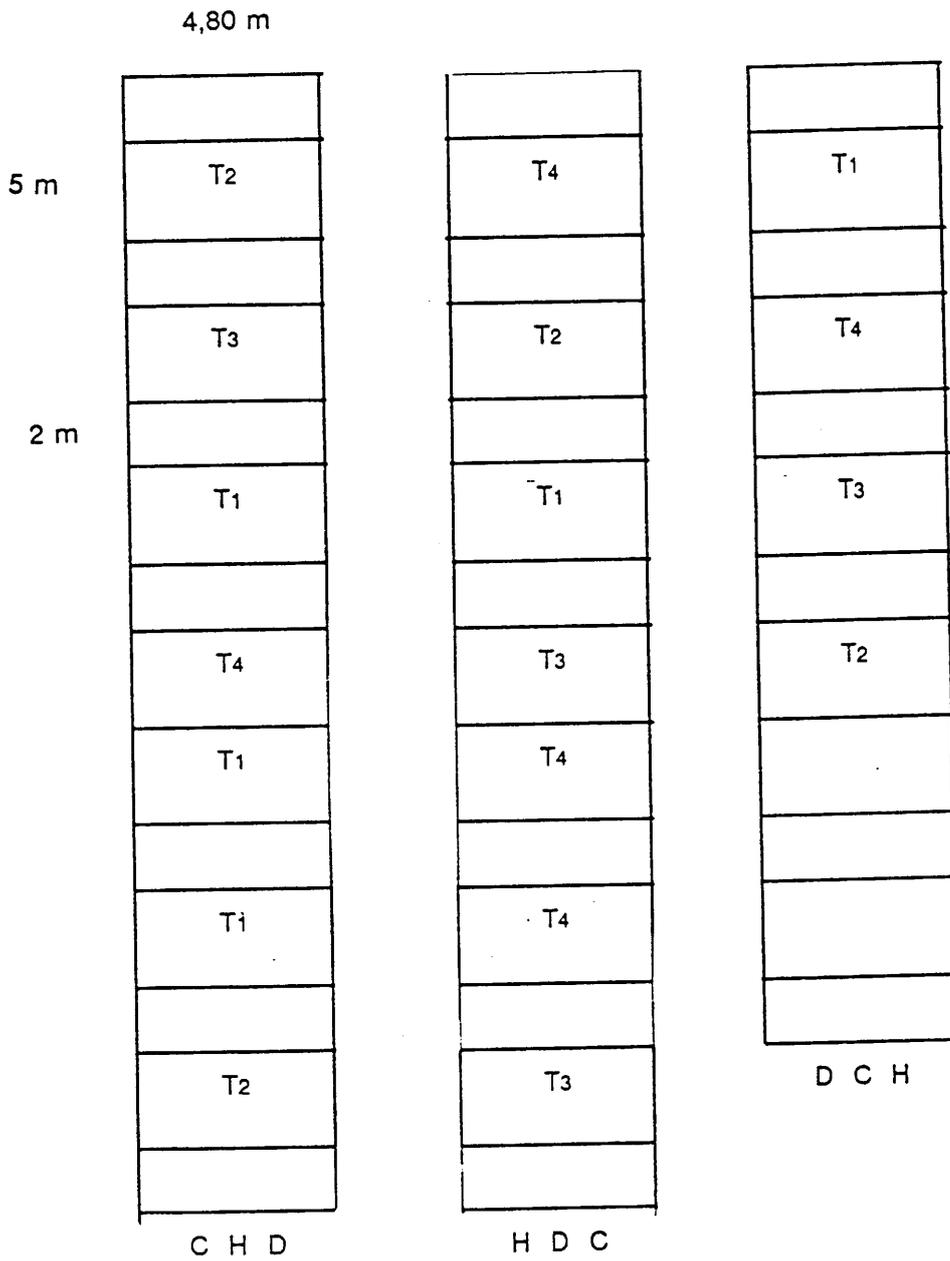
Un dernier point important est la mesure de l'humidité du sol. Celle-ci va nous permettre d'évaluer l'évapotranspiration et donc d'appliquer des stress d'intensité connue. Le matériel choisi est une sonde à neutrons.

Le suivi de l'humidité volumique du sol sur les différents horizons permet de piloter l'irrigation donc les stress. Les mesures sondes réalisées entre deux dates permettent de calculer l'ETM et l'ETR selon le modèle ci-après :

$$ETR = I + P + Q + R + D$$

- ETR : évapotranspiration réelle entre deux dates  
 I : irrigation entre deux dates  
 P : précipitations cumulées entre deux dates  
 Q : variation du stock d'eau pour un horizon donné d'une profondeur z, profondeur de bouclage du profil, entre deux dates  
 R : apport ou perte latérale d'eau par ruissellement superficiel  
 D : flux latéral d'eau exprimé positivement pour un drainage, négativement en cas de remontée d'eau.

# PLAN d'ESSAI



- T1 ETR
- T2 ETM
- T3 Stress hydrique  
avant bulbaison
- T4 Stress hydrique  
pendant bulbaison

C COPRA  
D DINARO  
H HYPER

Compte tenu de la topographie de la parcelle, on peut estimer que R est nul.

La mise en place de tensiomètres à 30, 60 et 90 centimètres de profondeur, permet de repérer l'éventuelle existence de flux verticaux que l'on ne peut calculer.

La sonde à neutron, très efficace en profondeur se révèle être un mauvais outil de travail dans les 20 premiers centimètres du profil. Ainsi, des mesures d'humidité pondérale ont été effectuées afin d'avoir une bonne estimation de la teneur en eau en surface.

Ceci a consisté à prendre, pour chaque parcelle, deux échantillons de terre pour les horizons 0-10, 10-20 et 20-30 centimètres. La terre est pesée puis séchée 24 heures à 110°C.

### 232 Plan de l'essai

Compte tenu des contraintes particulières d'un essai irrigation, le dispositif est un split plot à 4 répétitions.

Les contraintes de mise en place nous ont conduit à faire un tirage aléatoire des variétés par planche de semis et non par parcelle de traitement principal.

### 24 Variables mesurées :

- au niveau de l'oignon
  - date de tombaison
  - rendement brut
  - rendement sec
  - calibre - rendement commercial
  - MS
  - aptitude à la conservation
  - fermeté
  - habillage
- au niveau du sol
  - humidité volumique
  - mesures tensiométriques

### 25 Déroulement de l'essai

#### 251 - Conditions climatiques.

Elles peuvent se résumer à :

**Avril** : moyennement arrosé, assez bien ensoleillé et très contrasté sur le plan des températures. Après quinze premiers jours très doux, la fraîcheur est revenue avec des gelées sous abris (- 4°C le 21/4).

**Mai** : très frais et peu arrosé  
**Juin** : maussade et assez bien arrosé

**Juillet** : assez chaud et pluvieux

**Août** : très chaud et sec  
**Septembre** : très chaud et sec.

Le climat de la campagne 91 se caractérise par une pluviométrie plus élevée que 89 et 90 associée à des températures fraîches jusqu'à Juillet.

Tab.1 CLIMATOLOGIE BEAUVAIS  
1991

	P (91)	P (moy 45 ans)	T moy. (9)1	T moy. (45 ans)	ETP (91)
	mm	mm	°c	°c	mm
Avril	37	47	8,8	8,9	82,6
Mai	33	56	10,9	12,5	92,0
Juin	51,5	58	14,0	15,6	97,6
Juillet	72	50	18,3	17,5	113,8
Août	10	57	19,2	17,2	125,7

ETP PENMAN

Juillet et Août ont bénéficié de températures élevées avec des pluies très faibles pour Août.

### 252. Itinéraire technique

Décembre :	Fumure :	160 P2 O5 190 k2 O 5 t CaCo3 Labour
Mars	28/3.	Vibroculteur
	29/03	LINDANE (1,5 l/ha Herse + croskilette
	30/3	Semis * Desherbage. Prowl (2 l) + Ramrod (5 l) * Bachage Agryl P17
AVRIL :	23/4	Fumure 60 N
MAI :	13/5	Desherbage Preskil (0,5l)
	22/5	Insecticide DECIS B (0,35 l)
	22/5	Irrigation T2 T3 T4 20 mm
	29/5	Desherbage Preskil (0,6 l)
	30/5	Irrigation T2 T3 T4 20 mm
JUIN :	5/6	Irrigation T2 T3 T4 20 mm
	11/6	Fongicide Acylon P (5kg/ha) + Benlate (120 g/ha)
	13/6	Desherbage Preskil (0,5 l) + Tribunil (0,5 kg)
	24/6	Irrigation T2 T4 30 mm
JUILLET :	2/7	Irrigation T2 T3 20 mm
	3/7	Irrigation T3 20 mm
	4/7	Irrigation T3 T4 20 mm
	9/7	Irrigation T2 T3 T4 30 mm
	15/7	Fongicide Dithane M 45 (2 kg) + Rovral (1 kg) + Agral (0,3l)
	16/7	Irrigation Dithane T2 T3 T4 20 mm
	19/7	Fongicide Antracol (3 kg) Dithane M45 (2 kg) + Agral (0,3l)
	23/7	Irrigation T2 T3 T4 20 mm
	26/7	Fongicide Antracol (3 3 kg) + Dithane M 45 (2 kg) + Agral (0,3l)
	29/7	Irrigation T2 T3 20 mm
AOUT :	7/8	Irrigation T2 T3 T4 20 mm
	9/8	Fongicide Acylon P (2 kg) + Rovral (1,5 kg) + Agral (0,3l)
	10/8	Irrigation T4 20 mm
	12/8	Irrigation T2 T3 20 mm
	16/8	Fongicide Sumisclex (0,6l/ha)
	19/8	Irrigation T2 T3 T4 20 mm
	23/8	Arrachage T1
	31/8	Arrachage T2 T3 T4

### 253. - Mise en oeuvre des stress hydriques

Deux périodes de stress hydriques ont été étudiées :

- la première avant bulbaison
- la seconde pendant la bulbaison.

La méthodologie mise en oeuvre en 1990 pour repérer le début du stress a été abandonnée compte tenu de sa lourdeur et de son imprécision.

Nous avons procédé de la façon suivante :

1 - Lorsque les mesures de l'humidité volumique du sol sur l'horizon 0-30 cm sont voisines du seuil de déclenchement de l'irrigation (80 % de la "capacité du champ sur l'horizon 0-30 cm), on commence le traitement "stress hydrique".

2 - Positionnement des abris sur les parcelles.

3 - Mesures sonde à neutrons des parcelles en début de stress hydrique et des parcelles en E.T.R.

4 - On réalise par la suite tous les trois jours, des mesures "sonde à neutrons" pour estimer l'évolution du rapport ETR/ETM.

5 - On arrête le stress lorsque ce rapport est voisin de 0,5.

6 - On remet les parcelles ayant subi un stress à la capacité au champ.

### 3.- RESULTATS :

Pour les trois variétés COPRA (C) DINARO (D) et HYPER (H) ont donc été mis en comparaison 4 régimes hydriques.

- T1 traitement non irrigué ETR
- T2 traitement irrigué ETM
- T3 stress hydrique avant bulbaison
- T4 stress hydrique pendant bulbaison

Les traitements "stress hydrique" sont conduits en ETM avant et après le stress.

<p>T3 : du 24/6 au 1/7; stade 5- 6 F; ETR/ETM = 0,3  T4 : du 29/7 au 6/8; stade 11-12 F; ETR/ETM = 0,6</p>
--

L'objectif visé de créer des stress hydriques d'intensité voisine de 0,5 n'a pas été atteint.

Cela s'explique par le temps de réponse des mesures d'humidité pondérale (passage à l'étuve pendant 24 h) réalisées sur l'horizon 0-30 cm.

#### 31 - Influence sur la date de tombaison.

Le stade de tombaison a été atteint à des dates très voisines du traitement ETM (T2) pour les traitements stress hydriques (T3 T4) quelques soient les variétés - Seul le traitement non irrigué (T1) est plus précoce. Les écarts entre variétés sont faibles.

Rendements (t/ha)

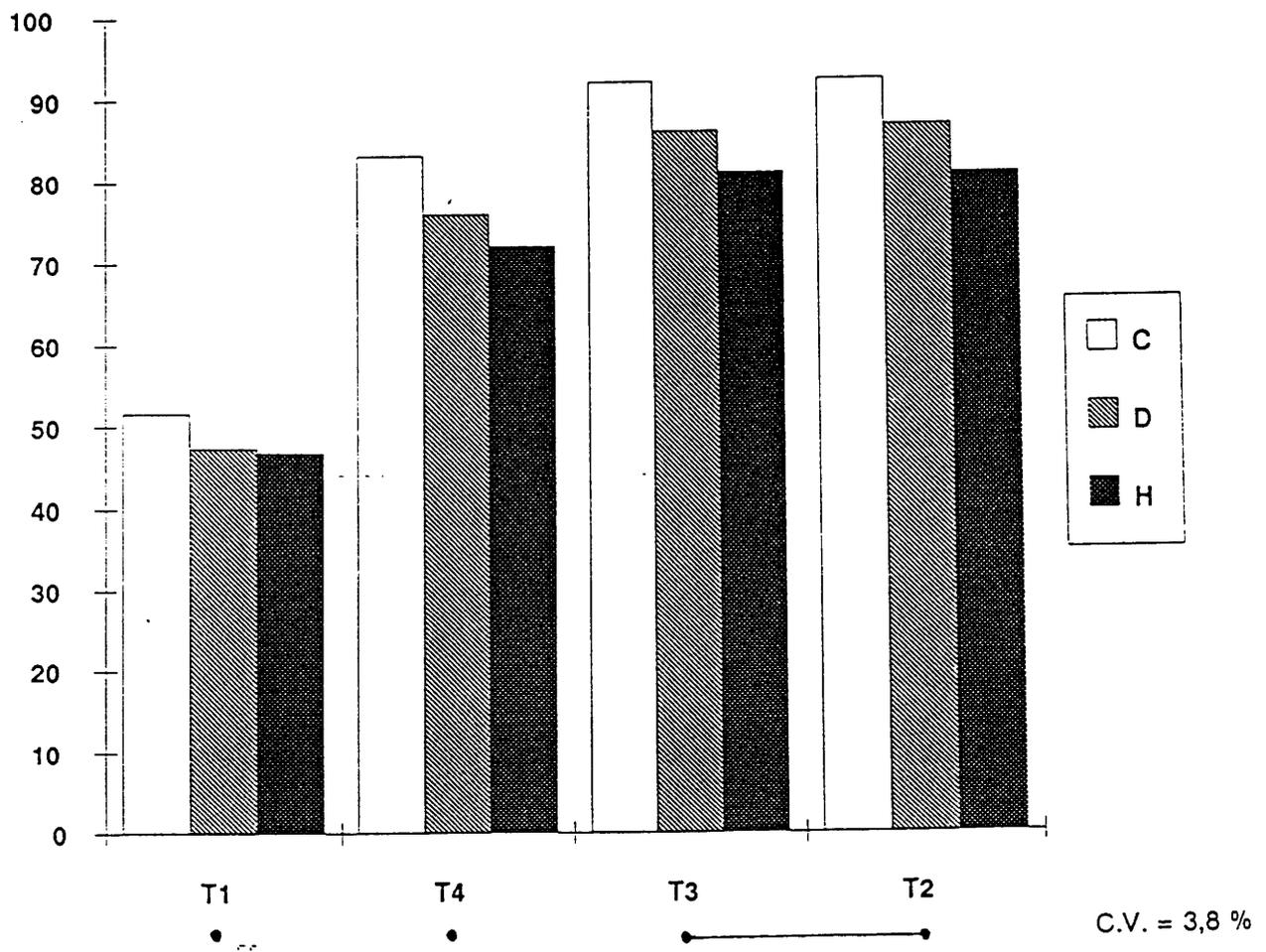


Fig. n° 1 : INFLUENCE DU REGIME HYDRIQUE SUR LE RENDEMENT SEC DE TROIS VARIETES D'OIGNONS : COPRA (C), DINARO (D) et HYPER (H).

T1 = ETR

T2 = ETM

T3 = stress hydrique au stade 5-6 feuilles

T4 = stress hydrique au stade bulbaison

Traitements	Date : 80 % de tombaison
T1 (ETR)	15/8
T2 (ETM)	30/8
T3	30/8
T4	26/8

Tab.2 : Date 80 % de tombaison en fonction des traitements hydriques, quelles que soient les variétés.

### 32.- Influence sur le rendement sec

Deux pesées ont été effectuées, l'une après une semaine de séchage en champ, la dernière après une semaine de séchage en caisse en ventilation forcée à T = 20°C.

Les résultats en rendement brut, comme en rendement sec mettent en évidence :

- 1 - des réponses variétales identiques vis-à-vis des différents traitements hydriques.
- 2 - une pénalisation sur le rendement d'environ 10 % par rapport à l'E.T.R. pour le stress hydrique pendant la bulbaison (T4).
- 3 - pas de perte de rendement pour le stress hydrique avant bulbaison (T3)
- 4 - une chute de rendement de 50 % pour les traitements non arrosés dans le cadre du climat 1991.
- 5 - quels que soient les traitements hydriques, une supériorité du COPRA par rapport à DINARO et HYPER.

	T1	T2	T3	T4	moy.
COPRA	51,62	92,26	92,12	83,33	79,83
DINARO	47,30	86,82	86,10	76,14	74,09
HYPER	46,81	80,82	81,08	72,12	70,20
MOY.	48,58	86,63	86,43	77,20	74,71

Tab.3 : Rendement sec (t/ha) en fonction des variétés et des régimes hydriques.

### Rendement sec commercial

L'analyse des calibres par régime hydrique, quelque soient les variétés, montre un déplacement vers les gros calibres du traitement T1 (ETR) à T2 (ETR).

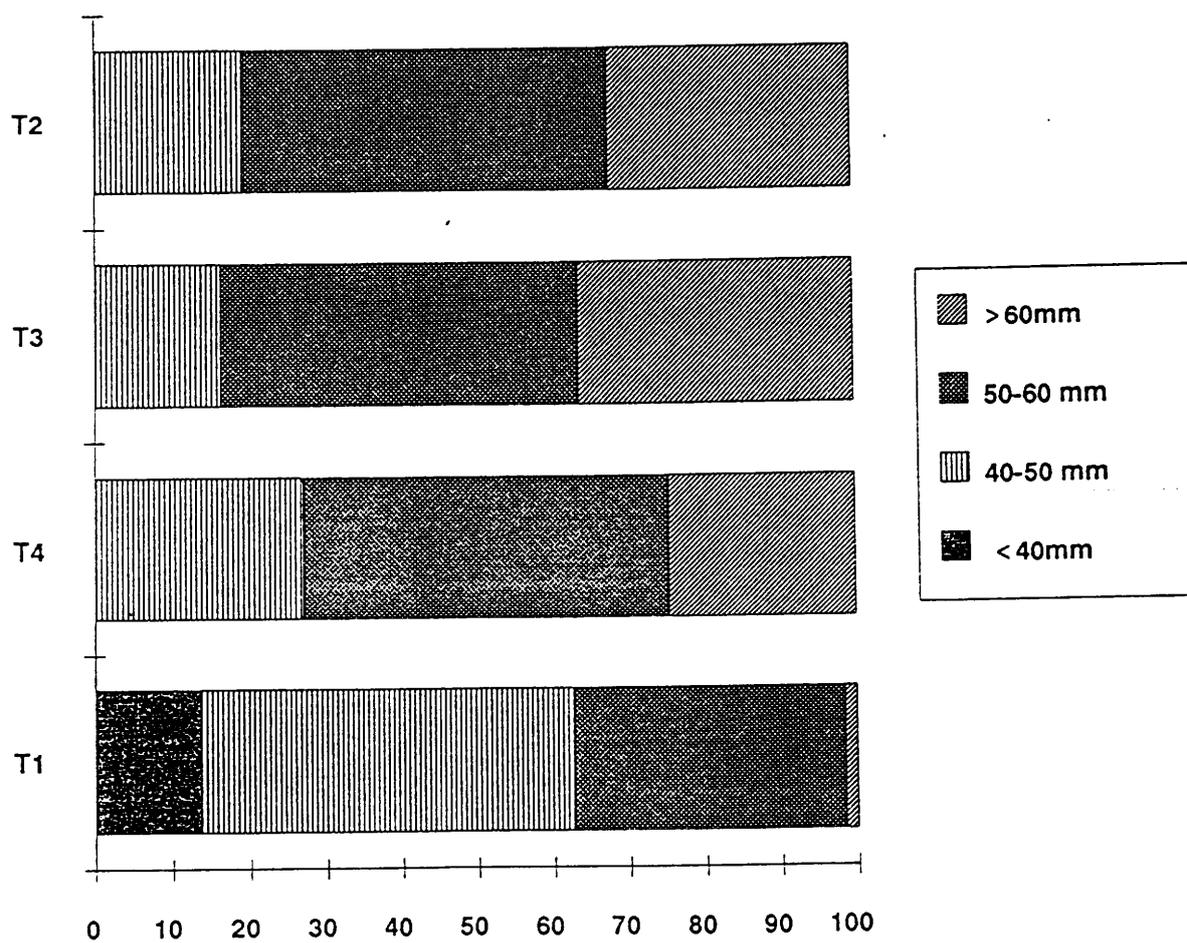


Fig. n° 2 : REPARTITION DES RENDEMENTS BUTS ( en % ) PAR CLASSE DE CALIBRE ET PAR REGIME HYDRIQUE. Trois variétés (C, D et H) confondues.

T1 = ETR

T2 = ETM

T3 = stress hydrique au stade 5-6 feuilles

T4 = stress hydrique au stade bulbaison

	< 40 mm	40 - 50	50 - 60	> 60
T1	13,8	48,9	35,7	1,63
T4	--	26,97	48,32	24,71
T3	--	16,26	47,16	36,64
T2	--	19,12	48,4	32,4

Tab.4 : % de rendement par classe de calibre et régimes hydriques.

Aucun effet variété n'est repérable dans cet essai et les petits écarts observés sont avant tout le rélet des écarts de densité.

### 33.- Mesures qualitatives en conservation.

Les oignons ont été stockés en caisses et mis en salle de conservation.

Par la ventilation, la température a été progressivement amenée entre 0 et 4°C.

Deux sorties ont été réalisées pour les mesures de conservation :

- le 3/12/91 après 3 mois
- le 3/03/92 après 6 mois

### 331 - Matière sèche.

Elle a été réalisée à partir de cinq oignons du calibre le plus représentatif du traitement. Sur l'échantillon cinq prélèvements de 10 g ont été placés à l'étuve pendant 24 h à 70°C.

	T1 ETR	T2 ETM	T3	T4	Moy
COPRA	12,48 (0,15)	11,12 (1,5)	11,95 (0,14)	11,13 1,1	11,67
DINARO	11,63 (0,74)	11,16 (0,21)	10,23 (0,19)	12,16 (0,07)	11,29
HYPER	12,45 (0,06)	11,6 (0,16)	11,89 (0,13)	10,63 (0,35)	11,64
Moy	12,19	11,29	11,35	11,31	11,53

Tab.5: Moyenne et écarts types ( ) des % MS par variété et régimes hydriques.

Les écarts entre les variétés restent faibles. Par contre, le traitement non irrigué (T1) présente un point supplémentaire de matière sèche par rapport aux autres traitements.

Ce résultat est conforme à certaines publications. Cependant nous ne l'avons pas démontré sur les résultats des années antérieures. L'aspect méthodologique reste essentiel pour cette mesure, et notamment l'échantillonnage, car les écarts entre oignons d'un même traitement peuvent être supérieurs à ceux existant entre traitements.

### 332 - Fermeté :

Les mesures de fermeté ont été réalisées avec le concours de Madame SCANDELAT et Mademoiselle VENIEN au Laboratoire du CTIFL à RUNGIS.

L'appareil utilisé est "PENELOP" mis au point par Monsieur PLANTON (CTIFL).

Des échantillons de 30 oignons du calibre le plus représentatif du traitement ont été analysés. Chaque oignon a subi une contrainte de 3,5 kg exercée par un embout type "Plateau" se déplaçant à 0,5 mm/s.

La variable analysée est la différence de diamètre de l'oignon avant et après écrasement (TAB.6)

Traitements	3/12/91		10/3/92	
T1 ETR	1,41	A	1,59	A
T4	1,34	B	1,40	B
T3	1,32	B	1,40	B
T2 ETM	1,30	B	1,37	B
Moyenne	1,34		1,44	
HYPER	1,39	A	1,52	A
DINARO	1,33	B	1,45	B
COPRA	1,30	B	1,34	C
Moyenne	1,34		1,44	
	C.V. = 10,7 %		C.V. = 14,1 %	

Tab.6: Evolution des fermetés de 3 variétés d'oignons conduite sous différents régimes hydriques après 3 et 6 mois de conservation.

Plusieurs conclusions peuvent être tirées de ces mesures :

1. La fermeté se dégrade légèrement (7 %) entre trois et six mois de conservation.
2. Le classement des variétés et traitements reste le même pour les deux dates de sortie.
3. Le traitement non irrigué (T1) est moins ferme que les autres traitements et la différence s'accroît avec la durée de conservation (3 mois = 8 %; 6 mois = 14 %)
4. COPRA présente les meilleures fermetés pour les deux dates de sortie des oignons.  
DINARO est pénalisée après 6 mois de conservation, mais reste toujours supérieure à HYPER.

### 333. - Germination et pourriture en conservation

Pour les deux dates étudiées, et quels que soient les traitements, aucun oignon ne présente de germination visible ni pourriture (Tab.7).

	3/12/91 3 mois			5/03/92 6 mois		
	% oig. pourris	% oig. germés visibles	long.moy. pousse feuille interne cm	% oig pourris	% oig. germés visibles	long moy. pousse feuille interne cm
T1 ETR	0	0	0	0	0	1,8
T2 ETM	0	0	0	0	0	1,0
T3	0	0	0	0	0	1,2
T4	0	0	0	0	0	1,2
Moyenne	0	0	0	0	0	1,3
COPRA	0	0	0	0	0	1,2
DINARO	0	0	0	0	0	1,0
HYPER	0	0	0	0	0	1,7
Moyenne	0	0	0	0	0	1,3

Tab.7: Evolution des % d'oignons germés et pourris à 3 mois et 6 mois de conservation.

Ces résultats sont à confirmer et seront donc reconduits en 1992.

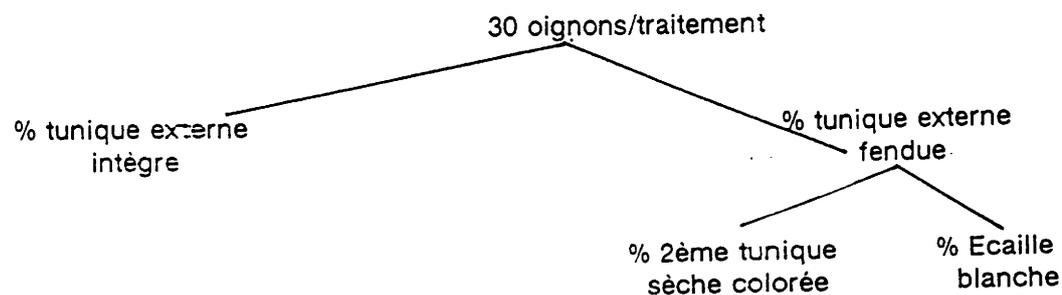
Les coupes réalisées sur un échantillon de vingt oignons par traitement, montrent par contre un démarrage de la germination au 5/03. La mesure de la longueur de la pousse des feuilles germinales met en évidence un allongement plus important pour le traitement sec (T1, ETR), que les traitements irrigués avec ou sans stress hydrique (T2, T3, T4).

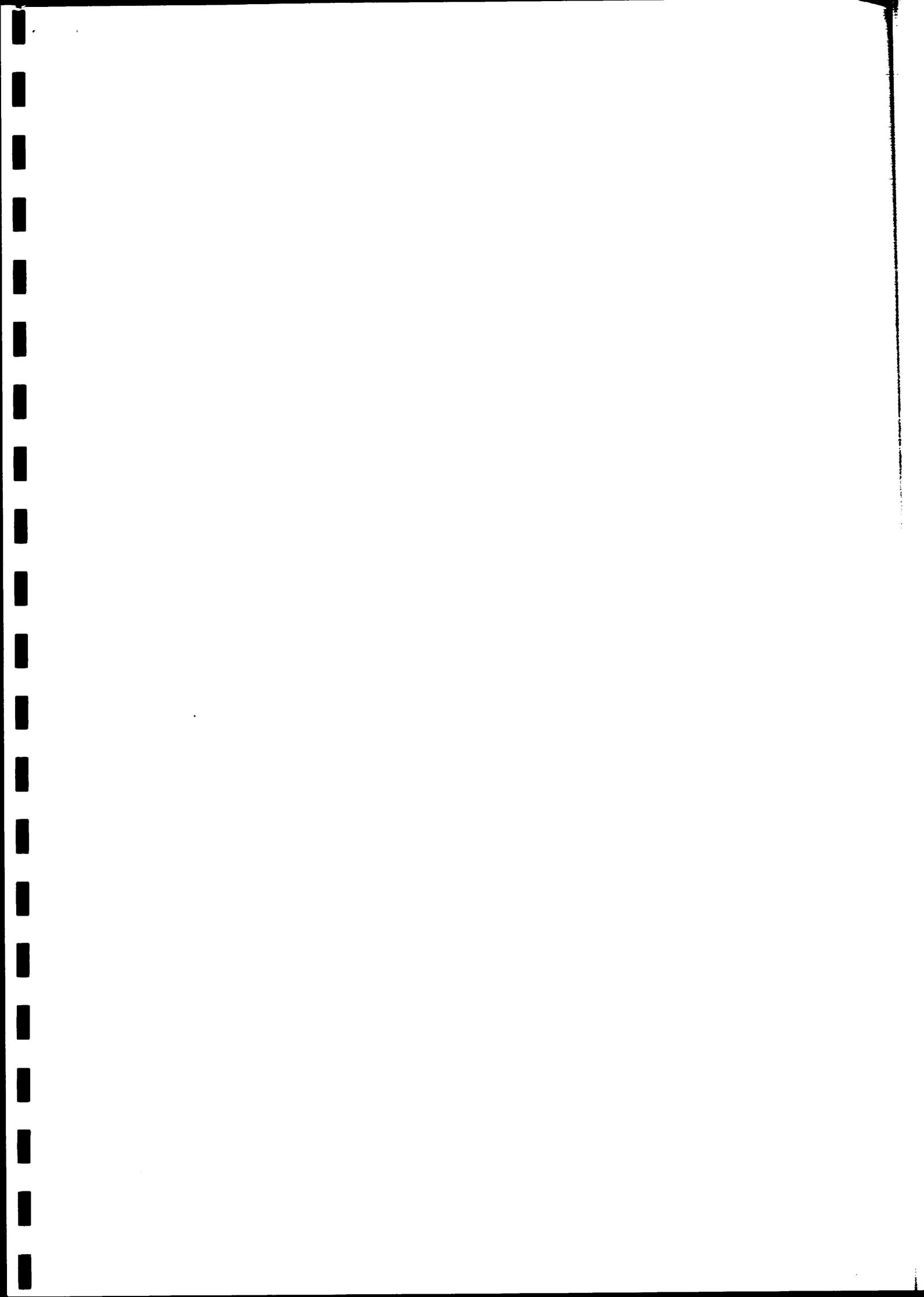
Tous traitements confondus HYPER manifeste une germination plus précoce que COPRA et DINARO.

### 334.- Qualité des tuniques :

La première notation concerne l'habillage de l'oignon. Pour en juger, les oignons ont fait l'objet d'un passage préalable à l'équeteuse, puis ont subi un choc du à une chute de 1,20 m avant d'être calibrés.

Un échantillon de 30 oignons du calibre le plus représentatif du traitement a fait l'objet d'une notation sur les tuniques selon le protocole suivant :





Nous avons considéré comme commercialisables les oignons dont la tunique externe est intègre ou fendue avec une deuxième tunique sèche colorée visible.

Sur ce critère, la qualité des oignons évolue très peu (Tab.8), entre les deux dates de sortie et entre traitements.

	3/12/91 3 mois		5/03/92 6 mois	
	% d'oignons* commercialisables	% d'oignons* tachés	% d'oignons commercialisables	% d'oignons tachés
T1 ETR	94,5	67	93,3	73,3
T2 ETM	95,7	64,7	97,7	90
T3 ---	95,8	69,9	92,3	93
T4 ---	96,7	61,3	96,7	79
Moyenne	95,7	65,7	95	83,8
COPRA	95,9	71,8	99	88,2
DINARO	98,5	56,7	98,5	83,2
HYPER	92,6	68,5	87,5	80
Moyenne	95,7	65,7	95	83,8

Tab.8: Evolution de % d'oignons commercialisables et tachés en cours de conservation.

\* Oignons commercialisables : % oignons non germés présentant une tunique externe intègre ou une tunique externe fendue avec une 2ème tunique sèche apparente.

\* Oignons tachés : tout oignon présentant un défaut de coloration est considéré comme taché.

Le traitement sec (T1) et la variété HYPER donnent les moins bons résultats mais avec des écarts qui demeurent faibles.

Concernant l'uniformité de la coloration des oignons, nous avons considéré comme taché tout oignon présentant au moins un défaut de coloration, quelle que soit sa superficie.

Ce critère d'appréciation semble trop sévère et pas assez discriminant pour porter un jugement sur les traitements. Nous notons cependant une augmentation du % d'oignons considérés comme "tachés" entre la 1ère et la 2ème sortie.

## CONCLUSIONS

Les principales conclusions que l'on puisse tirer de ces mesures qualitatives en conservation sont les suivantes :

- \* une teneur en matière sèche plus élevée pour le traitement non irrigué.
- \* une meilleure fermeté pour les traitements irrigués avec ou sans stress hydrique, associée à une réponse variétale (COPRA > DINARO > HYPER).

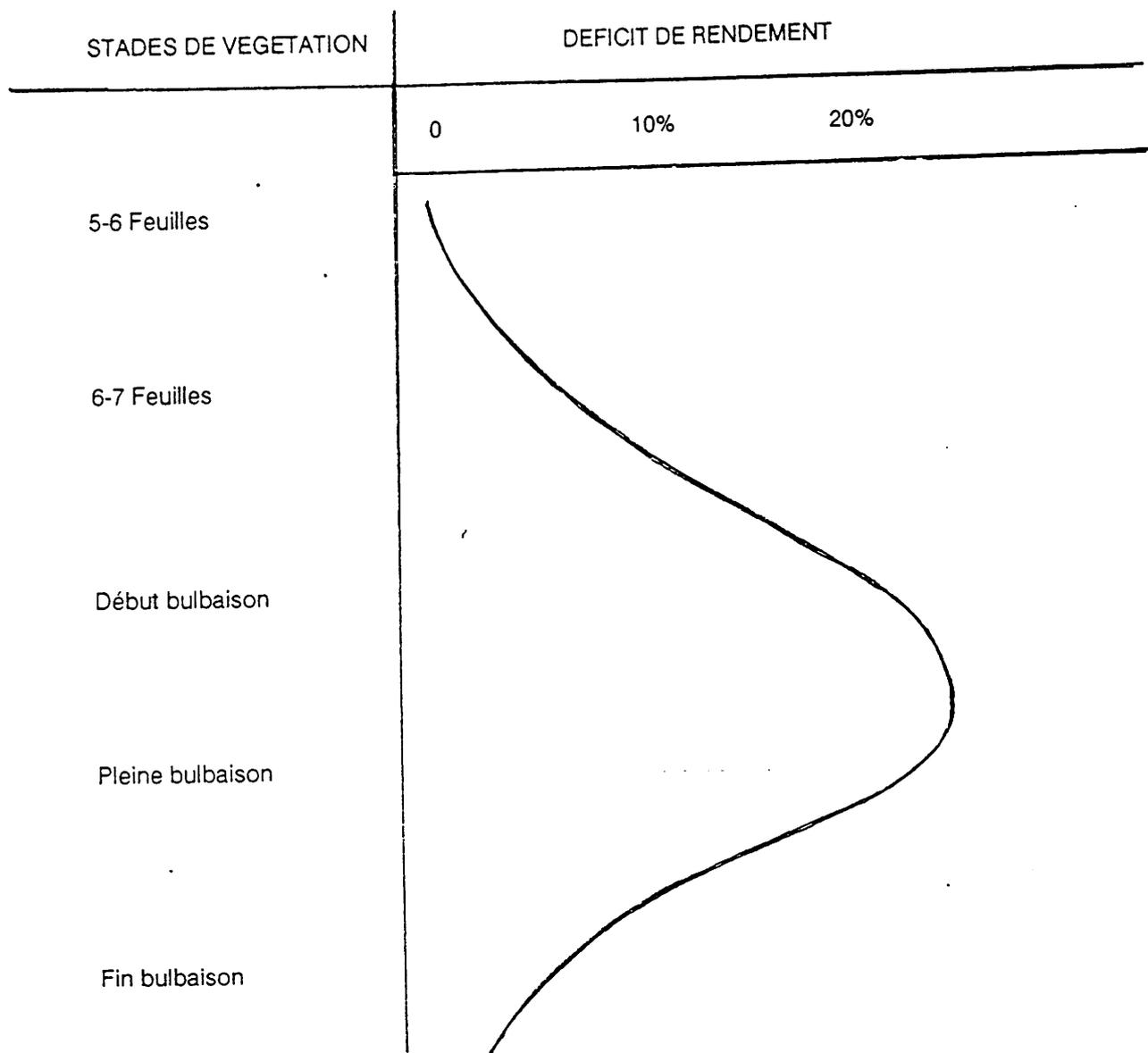


Fig. n° 3 : BAISSÉ DE RENDEMENT PAR RAPPORT A L'ETM, ENGENDRÉE PAR A STRESS HYDRIQUE D'INTENSITÉ  $I = ETR/ETM$  VOISINE DE 0,5, POSITIONNÉE A DIFFÉRENTES PHASES DU CYCLE DE L'OIGNON. Variété *HYPÉR* (moy 1989-90-91).

- \* une diminution de la fermeté en cours de conservation pour tous les traitements.
- \* aucune incidence sur les pourritures en conservation ni sur les germinations visibles. Par contre, on peut noter un démarrage en germination plus précoce du traitement non irrigué.
- \* une qualité des tuniques très voisine pour tous les traitements.

D'une façon plus générale, les oignons ayant subi un stress hydrique sont de qualité très voisine de ceux conduits en E.T.M. (T2).

Les écarts observés ne concernent que le traitement non irrigué (T1) et sont, à l'exception de la teneur en M.S, en sa défaveur.

### 34 - Synthèse sur la sensibilité de l'oignon à des stress hydriques.

Les résultats sur les rendements de l'essai 1991 confortent ceux des années antérieures. Pour la variété HYPER, on peut les exprimer de façon synthétique avec la représentation graphique ci-contre (Fig.3).

Elle traduit la sensibilité différentielle de l'oignon à des stress hydriques selon les stades de végétation et l'importance d'une bonne couverture des besoins hydriques pendant la bulbaison.

Les premiers résultats sur deux autres variétés de précocités différentes, semblent indiquer un comportement identique des trois variétés testées. Ceci reste à confirmer dans les essais 1992.

Concernant l'évolution de la qualité de l'oignon en conservation, un seul stress hydrique, positionné à différents stades de végétation, ne conduit pas à une qualité différente du témoin en E.T.M. (T2).

Les écarts de qualité n'ont pu être mis en évidence, qu'entre le traitement non irrigué (T1 - ETR) et les trois autres traitements.

### 35 - Liaison rendement brut sec et eau consommée.

A partir des contrôles des apports d'eau par les pluies et l'irrigation, et de la mesure de l'évolution du stock d'eau dans le sol entre le semis et la récolte, il est possible d'estimer la consommation apparente de l'oignon. Cette estimation peut-être faussée par deux phénomènes non mesurables par la sonde à neutrons = le drainage et les remontées capillaires.

Le premier phénomène est à craindre dans les parcelles conduites en E.T.M. lorsque, par exemple, une forte pluie succède à une irrigation. Le second phénomène concerne les parcelles non arrosées (E.T.R.).

C'est pourquoi, il faut parler de consommation apparente et non réelle.

A partir des résultats des années antérieures et compte tenu des réserves méthodologiques présentées ci-dessus, on peut calculer la droite de regression entre le rendement brut sec et l'eau consommée apparente (Fig.3)

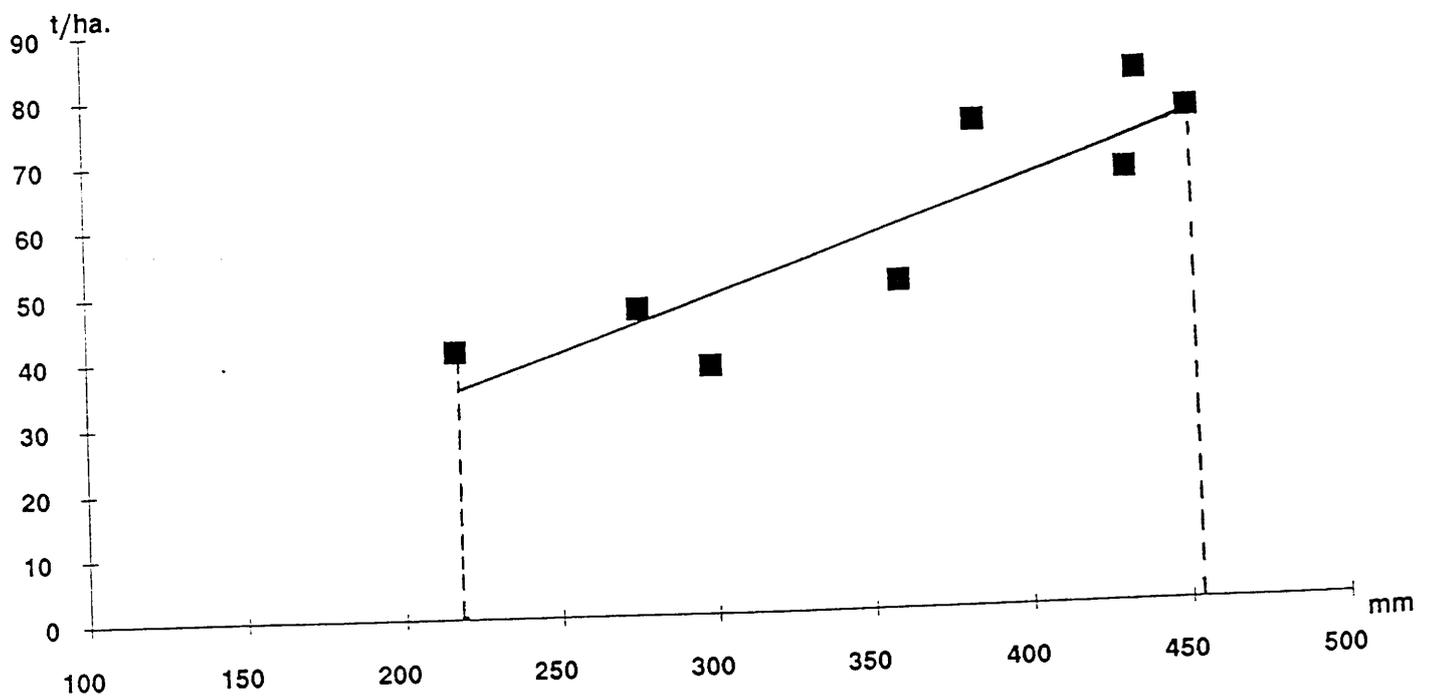


Fig. n° 4 : LIAISON ENTRE LE RENDEMENT BRUT SEC DE L'OIGNON ET L'EAU CONSOMMEE APPARENTE, PENDANT LE CYCLE. Variété HYPER (1984, 1985, 1990 et 1991).

$$Y = 0,17 X - 1,27$$

Y = Rendement brut sec (t/ha)  
 X = Eau consommée pendant le cycle

$$R = 0,87 \quad R^2 = 0,76$$

$$299 \text{ mm} < X < 453 \text{ mm}$$

### 36 - Coefficients culturaux :

En l'absence de cases lysimétriques et donc avec les mêmes réserves méthodologiques que celles décrites dans le paragraphe précédent, on peut estimer les coefficients culturaux de l'oignon.

La seule référence bibliographique connue à ce jour est celle de J. DOORENBOS et A.KASSAM (FAO 1979).

Les premiers chiffres présentés ici dans le cadre des essais irrigation à BEAUVAIS correspondent à deux campagnes (1990 et 1991) et la variété HYPER - (Tab.9).

Ils doivent, par conséquent, être utilisés avec beaucoup de prudence car le nombre d'années de référence est très insuffisant et la méthodologie mise en oeuvre discutable.

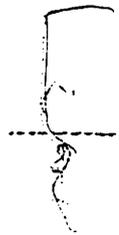
Par ailleurs ces coefficients restent d'une façon générale des indicateurs très grossiers pour piloter une irrigation.

Il est préférable d'utiliser, lorsque c'est possible, des tensiomètres.

Tab.9 :

COEFFICIENTS  
CULTURAUX

K = ETM/ETP  
Penmann

STADE	ISAB 1990/1991	J. DOORENBOS FAO A.H. KASSAM 1979
<p>C</p> 	<p>0,4</p> <p>0,6</p>	<p>0,4 - 0,6</p>
<p>E</p> <p>5F</p> 	<p>0,8</p> <p>1</p> <p>1,2</p>	<p>0,7 - 0,8</p>
<p>G</p> <p>∅ &gt; 2 8-13F</p> 	<p>1,4</p> <p>1</p>	<p>0,95 - 1</p>
<p>H</p> 	<p>0,8</p> <p>0,7</p>	<p>0,85 - 0,9</p>
<p>J</p> 		<p>0,75 - 0,85</p>

## CONCLUSION

Les résultats de l'essai conduit en 1991 confirment ceux des années antérieures sur la sensibilité de l'oignon à un stress hydrique d'intensité voisine de 0,5 (ETR/ETM = 0,5) positionné pendant différentes phases du cycle.

Un stress précoce au stade 5-6 feuilles ne pénalise pas le rendement, alors qu'un stress positionné début bulbaison ( $\varnothing$  bulbe/ $\varnothing$  collet = 2) se traduit par une perte de rendement d'environ 10 % par rapport au témoin (E.T.M.).

- Les résultats acquis les années passées avec la seule variété HYPER, se vérifient sur COPRA et DINARO.

- En conservation la qualité de l'oignon semble peu dépendante du régime hydrique à l'exception de deux critères :

- \* une matière sèche plus élevée pour le traitement non irrigué (ETR).
- \* une fermeté plus faible pour ce même traitement.

Les oignons ayant subi un stress, se comportent comme le traitement optimum (ETM) en conservation quelle que soit la variété.

D'autre part, les résultats de cet essai confortent la liaison "rendement - eau consommée apparente" établie antérieurement. Enfin, l'approche réalisée sur la mesure des coefficients culturaux doit être utilisée avec beaucoup de prudence, compte tenu du peu d'années de référence et des limites méthodologiques mises en oeuvre.

La poursuite de ce travail doit se faire vers la recherche de référence sur :

- l'incidence du stress hydrique à des stades précoces et tardifs.
- la réponse variétale.
- l'approche des coefficients culturaux.