

Essais d'égermage des pommes de terre par les vapeurs d'oxyde d'éthylène

DEUXIEME NOTE (1)

par A.-L. LEPIGRE, Inspecteur de la Défense des Cultures,
Directeur technique des Stations de désinfection du Gouvernement Général de l'Algérie
(Service de la Protection des Végétaux)

Une première note, parue dans ces Annales en 1945, exposait les résultats, assez décevants à première vue, d'essais d'égermage des pommes de terre par les vapeurs d'oxyde d'éthylène. Elle concluait toutefois « qu'il pouvait ne pas en être de même avec une technique mieux au point », et, dans ce but, prévoyait la continuation des essais sur de nouvelles bases en 1945.

Ces essais sont aujourd'hui réalisés et l'hypothèse émise « in fine » s'est trouvée vérifiée : *l'oxyde d'éthylène a permis d'assurer dans la majorité des cas l'égermage rapide, efficace et économique des pommes de terre.*

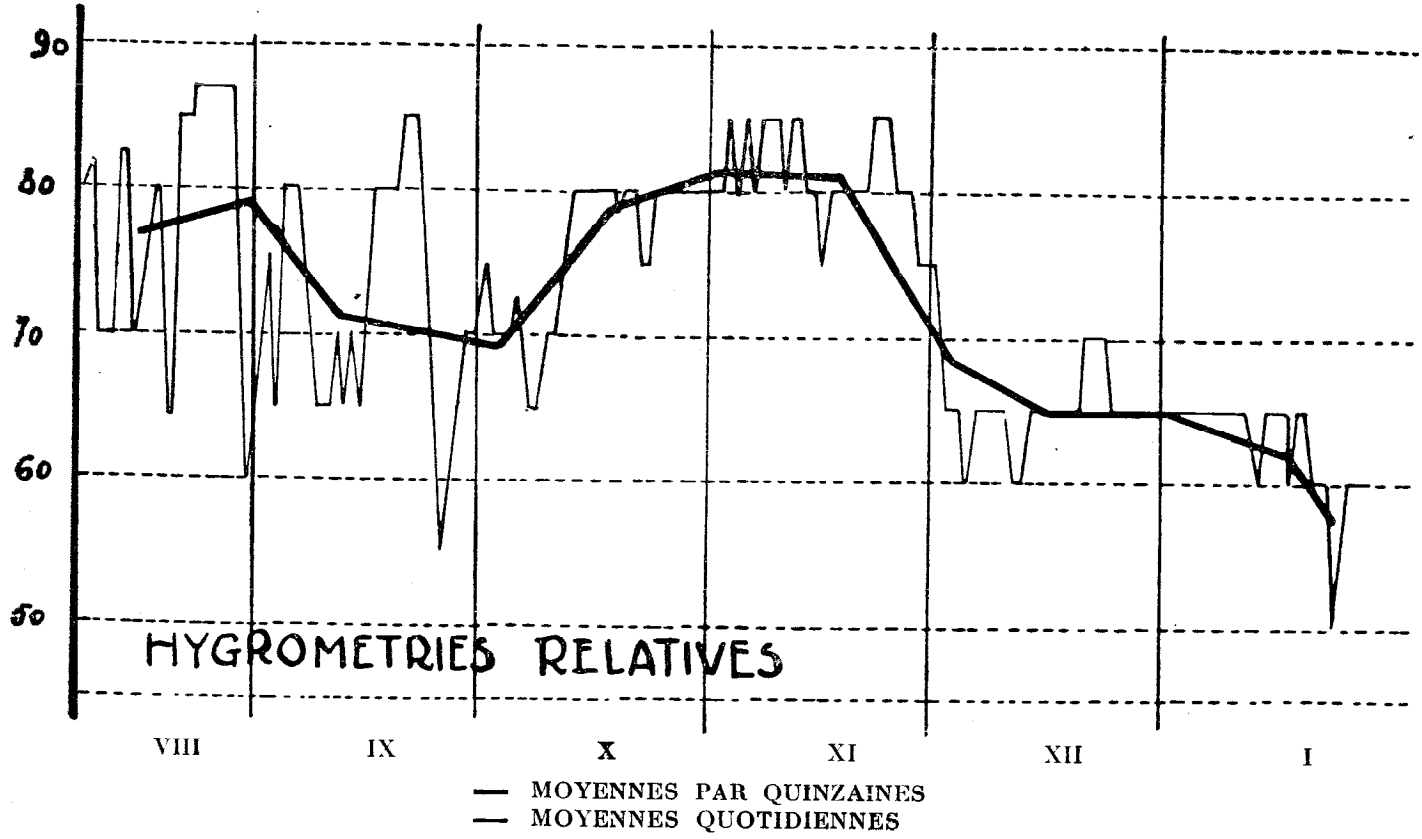
CONDITIONS GENERALES DES ESSAIS

Les essais de 1944, publiés en 1945, avaient démontré que la constante choisie — 18.000 — était à la fois trop faible pour assurer l'action antiseptique et trop forte pour la résistance des tubercules conservés.

Il fallait donc abandonner l'espoir de freiner plus ou moins la pourriture, ce but n'étant d'ailleurs que le second, et rechercher l'inocuité du traitement vis-à-vis des tubercules en adoptant une constante plus faible. Cette consante devait, bien entendu, être choisie aussi près que possible du seuil de l'action germicide.

Des essais préparatoires ont donc à nouveau été effectués, mais sans faire intervenir le vide. Les tubercules ont été traités :

(1) Note remise en mai 1946.



- en autoclave métallique, de façon à réduire au minimum les causes d'absorption et d'adsorption ;
- à pression atmosphérique ;
- en atmosphère parfaitement homogénéisée (grâce à un petit ventilateur électrique ordinaire) ;
- pendant une durée de 14 heures, qui correspond à une période de repos nocturne ;
- avec des concentrations de 10, 12, 15 et 20 gr. d'oxyde d'éthylène par m³ de volume réellement libre ;
- à des températures variant entre 13 et 14°.

Les essais ont porté sur les mêmes variétés que celles de l'expérimentation principale : Majestic, Epicure, Arran Banner, Etoile de Léon, Furor, Up to date. On doit souligner que les tubercules comportaient des germes jeunes mais aussi de très âgés, beaucoup plus résistants.

La durée étant uniformément de 14 heures, les constantes mises en œuvre ont donc été : 8.400 (10 g/m³) - 10.080 (12 g/m³) - 12.600 (15 g/m³) - 16.800 (20 g/m³).

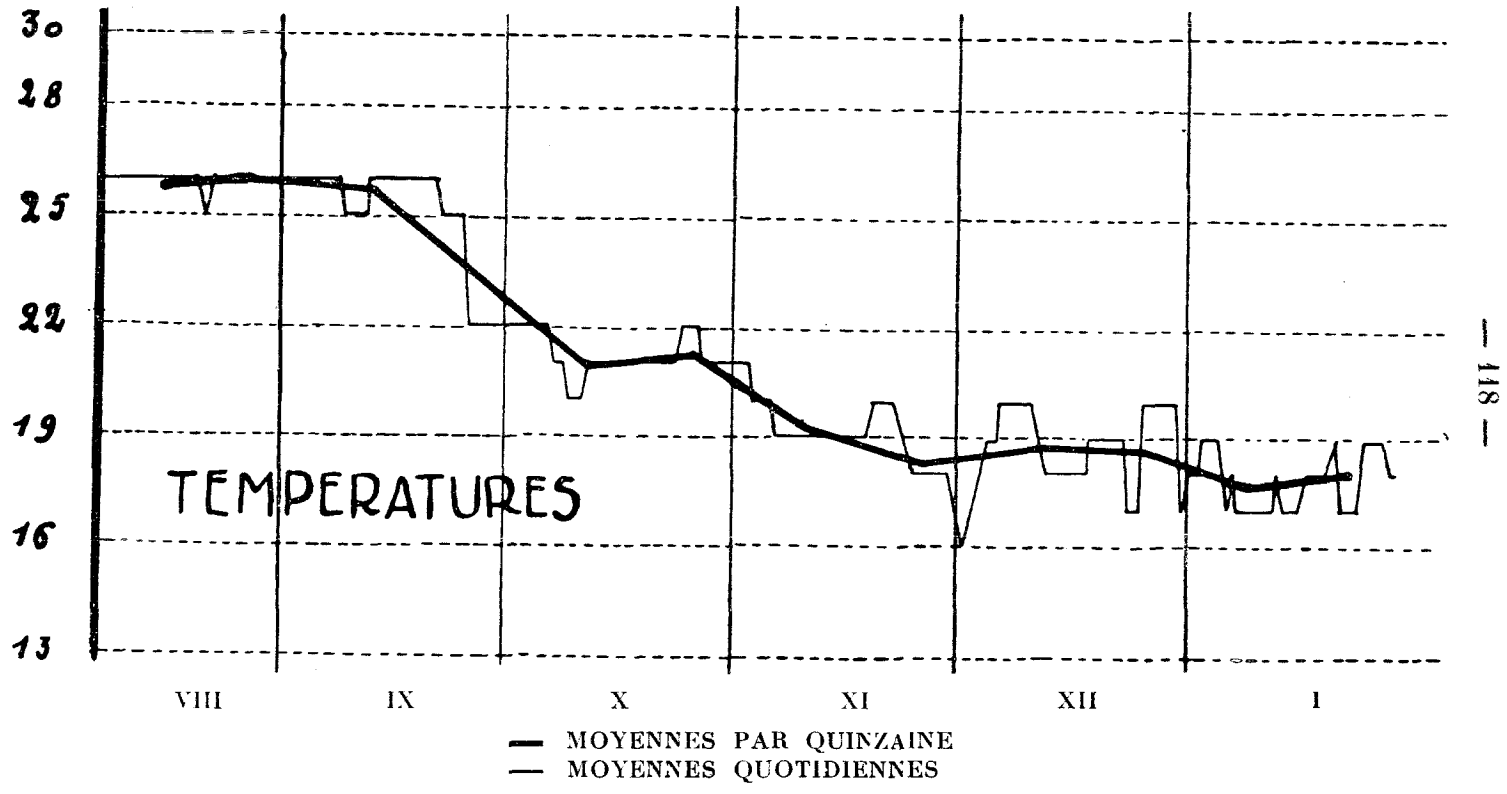
Dans cette expérimentation, les résultats étaient assez nets dès le quatrième ou le cinquième jour, mais l'observation définitive des germes tués ou seulement endommagés ne pouvait être faite en toute certitude qu'après un délai minimum de huit à dix jours.

Les résultats suivants ont été finalement constatés :

Les dosages de 20/15 et 12 g/m³ ont une activité germicide décroissante comme rapidité de l'apparition des symptômes, mais suffisante en pratique, quels que soient l'âge et la vigueur des germes.

Le dosage de 10 g/m³ représente un seuil. Très suffisant pour la variété Majestic, son action est un peu lente sur les variétés Epicure, Etoile de Léon, Furor, et n'est pas absolument complète sur les variétés Arran Banner et Up to date. Sur ces dernières, les gros germes subsistent en effet sur une longueur de plusieurs centimètres parfois, laissant la possibilité de se développer ultérieurement à des germes adventifs nombreux et épuisants.

Une première conclusion est donc à tirer de ces essais préparatoires : *le traitement à 10 g/m³ pendant une durée de 14 heures est surtout efficace sur les jeunes germes, encore non*



— 119 —

colorés, dont le diamètre à la base est inférieur à 4 mm. et la longueur inférieure à 40 mm.

Il doit donc être effectué avant que les germes n'aient eu le temps d'atteindre ces dimensions.

Partant de cette première base, les doses, durées et constantes expérimentées ont été les suivantes :

1° Concentration : 10 g/m³. Durée : 14 heures. Constante : 8.400.

2° Concentration : 12 g/m³. Durée : 14 heures. Constante : 10.080.

Comme en 1944, chaque lot traité et conservé comportait deux billots de 24 litres, contenant chacun 10 kgs net de pommes de terre triées dans de bonnes conditions commerciales. On n'a jamais observé, au cours des pesées ultérieures, de différences notables entre les deux billots. Une attaque de fusariose assez importante a, jusqu'à un certain point, gêné les essais en augmentant les pourcentages de perte, mais laisse cependant valables, à notre avis, les résultats qualitatifs constatés.

La température et l'humidité ont été constamment relevées (Fig. VII).

Les traitements, les triages, la conservation ont été assurés à l'Insectarium.

Un traitement insecticide initial au bromure de méthyle, à 10 gr. par m³ pendant 20 heures, a été effectué sur tous les lots sans distinction, le 6 août 1945.

RESULTATS DES ESSAIS

Les chiffres obtenus, arrondis à la première décimale, sont consignés dans les tableaux I à VI. Les courbes annexes (Fig. I à VI) permettent de préciser pour tout moment, de la mi-août 1945 à fin janvier 1946, et pour toute durée de stockage, l'état des lots : la zone inférieure correspond au pourcentage de marchandise conservable ; celle située au-dessus au pourcentage non conservable, mais encore consommable à bref délai ; la troisième au pourcentage de tubercules pourris ; la zone supérieure indique l'évaporation et les déchets (terre et germes éliminés au cours des triages).

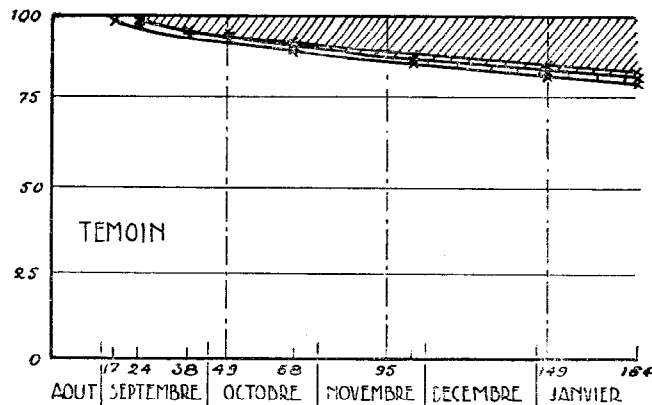
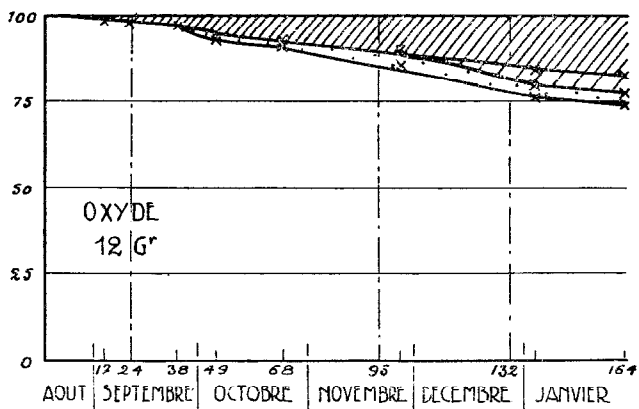
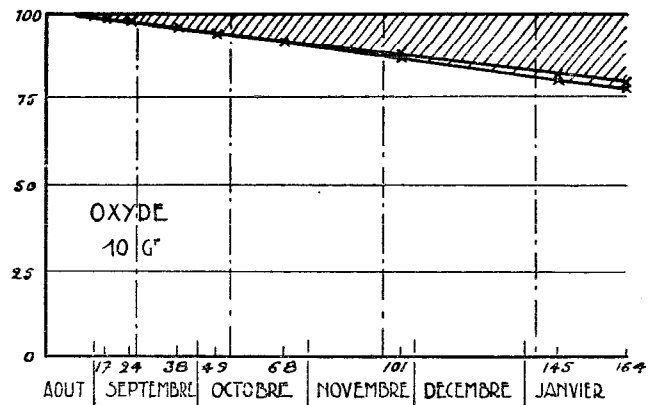


FIGURE I
MAJESTIC

EN ABSCISSE : NOMBRE DE JOURS DE STOCKAGE ET
REPARTITION MENSUELLE
EN ORDONNEE : % EN DIVERSES CATEGORIES
DATES DES EGERMAGES

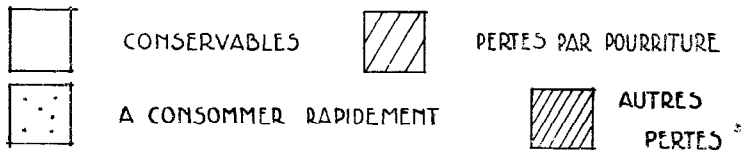


TABLEAU I
Variété Majestic

DATES		Témoin (4)			
		POURCENTAGES (2)			
Egermages	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	1,2	0	0	98,8
	10-IX	1,6	0,7	0,7	97
12-IX	24-IX	4,2	0,7	0,7	94,4
	5-X	5,5	0,7	0,8	93
9-X	24-X	8,4	0,7	0,8	90,1
21-XI	26-XI	12,2	0,7	1,1	86
3-I	3-I	14,9	1,7	1,1	82,3
	28-I	16,2	2,8	1,1	79,9
Oxyde d'éthylène 10 gr. 14 heures					
DATES		POURCENTAGES (2)			
Egermages	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	1,2	0	0	98,8
	10-IX	1,9	0,6	0	97,5
	24-IX	3,6	0,6	0	95,8
12-IX	5-X	5,8	0,6	0	93,6
9-X	24-X	8,2	0,7	0	91,1
21-XI	26-XI	12,7	0,7	0,5	86,1
3-I	9-I	17,9	1,5	0,5	80,1
	28-I	20,1	1,5	0,5	77,9
Oxyde d'éthylène 12 gr. 14 heures					
DATES		POURCENTAGES (2)			
Egermages	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	1,4	0	0	98,6
	10-IX	2	0,2	0	97,8
	24-IX	4	0,2	0	95,8
11-IX	5-X	5,8	1	0	93,2
	24-X	8	1,5	0	90,5
20-XI	26-XI	11,3	3,9	0	84,8
2-I	9-I	15,2	5,2	3,3	76,3
	28-I	16,7	5,2	3,3	74,8

(1) Les témoins ont été égermés à la main sans gouge.

(2) E: Perte due à l'évaporation et aux petits déchets; P: Tubercules pourris; V: Tubercules à vendre dès que possible; C: Tubercules encore conservables.

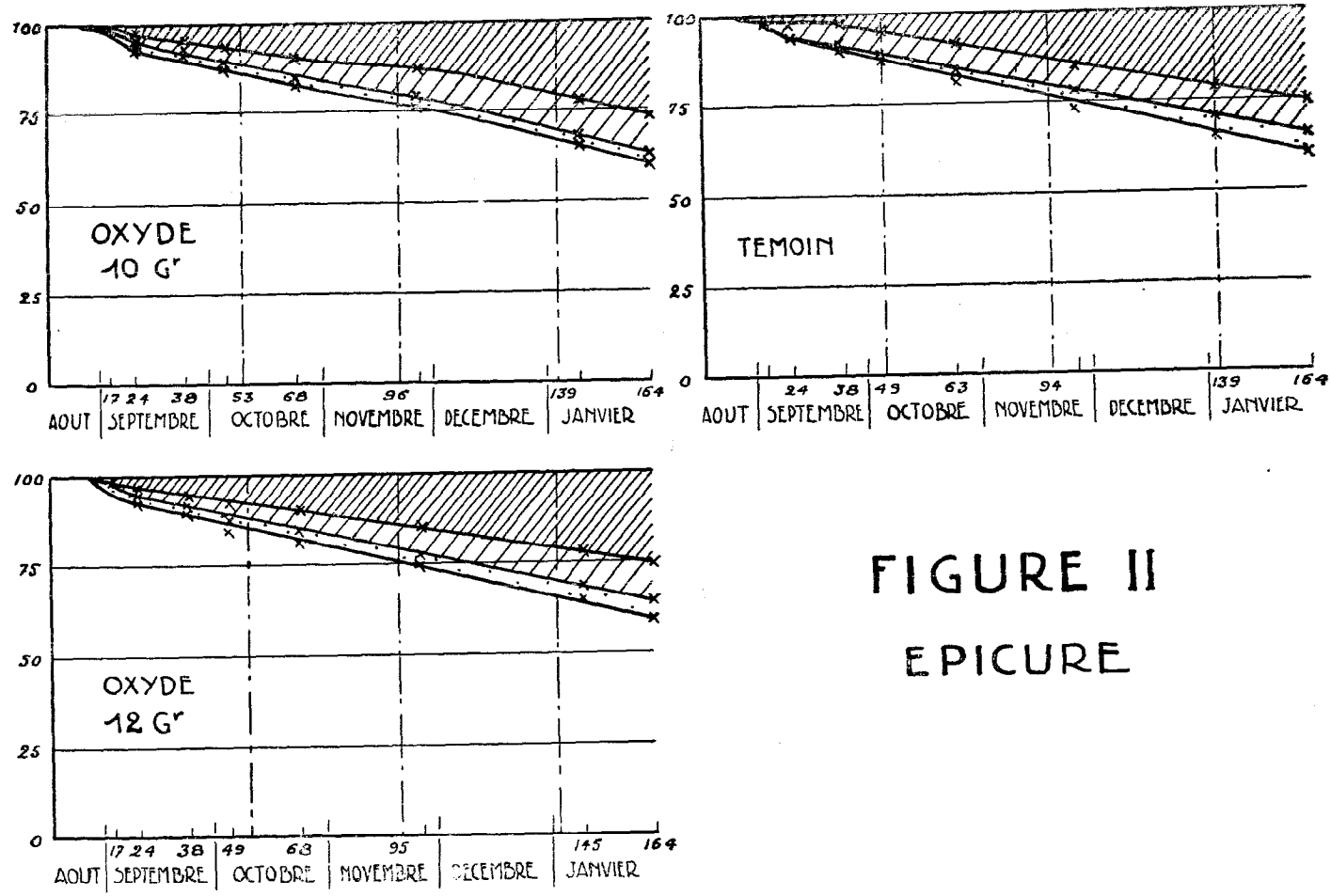


FIGURE II
EPIPURE

-- 123 --

TABLEAU II
Variété Epicure

Témoin (1)					
DATES		POURCENTAGES (2)			
Egermages	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	1,4	0	0	98,6
	10-IX	2,1	4,4	1,1	92,4
	24-IX	3,5	4,4	1,1	91
5-X	5-X	4,8	6,2	2	87
	24-X	8	6,9	3,5	81,6
19-XI	26-XI	13,4	7,6	5	74
3-I	3-I	20,9	8,5	5	65,6
	28-I	24,3	9,7	5	61
Oxyde d'éthylène 10 gr. 14 heures					
		POURCENTAGES (2)			
Egermages	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	1,4	0	0	98,6
	10-IX	2,7	2,7	1,4	93,2
	24-IX	4,2	2,7	1,4	91,7
	5-X	5,6	5,5	2,4	86,5
9-X	24-X	7,7	7,2	2,4	82,7
21-XI	26-XI	12,9	8,4	2,6	76,1
3-I	9-I	21,4	10,4	2,8	65,4
	28-I	25,7	10,7	3,3	60,3
Oxyde d'éthylène 12 gr. 14 heures					
DATES		POURCENTAGES (2)			
Egermages	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	1,8	0	0	98,2
	10-IX	3,1	2,6	2,2	92,1
	24-IX	4,6	2,6	2,2	90,6
10-X	5-X	6,2	5,4	3,6	84,8
20-XI	24-X	8,4	6,4	3,6	81,6
	26-XI	13,3	8,1	3,8	74,8
2-I	9-I	21,1	9,6	3,8	65,5
	28-I	24,3	10,8	5,1	59,8

(1) Les témoins ont été égermés à la main sans gouge.

(2) E : Perte due à l'évaporation et aux petits déchets ; P : Tubercules pourris ; V : Tubercules à vendre dès que possible ; C : Tubercules encore conservables.

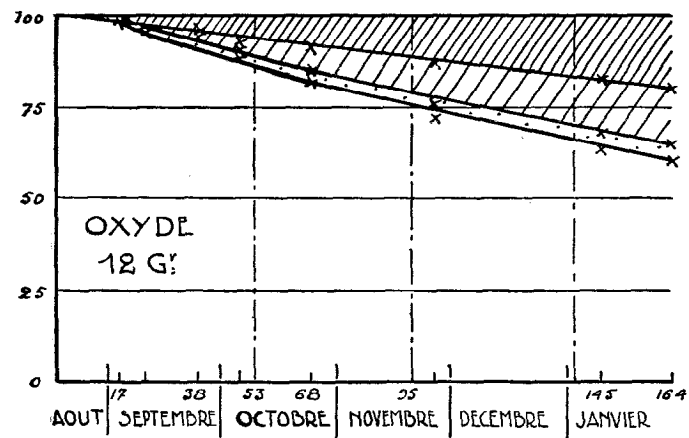
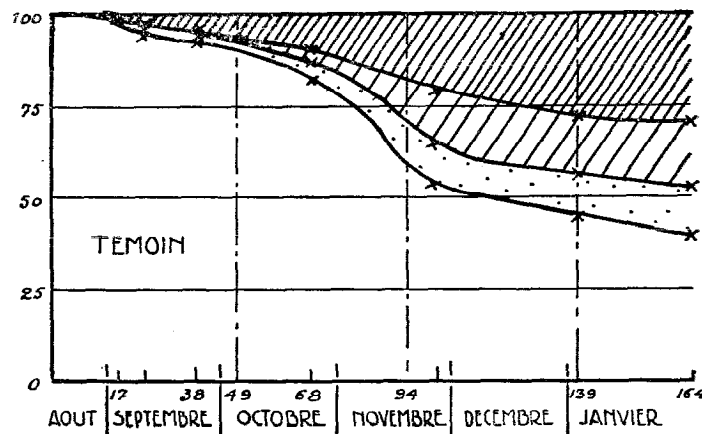
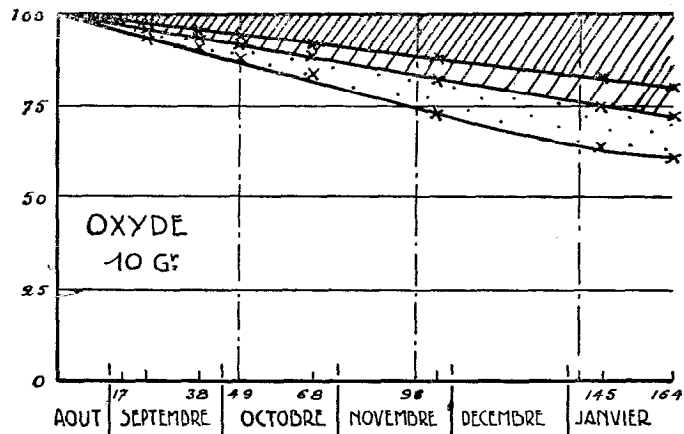


FIGURE III

ARRAN-BANNER

— 125 —

TABLEAU III
Variété Arran Banner

Témoin (1)					
DATES		POURCENTAGES (2)			
Egermages	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	1,7	0	0	98,3
	10-IX	2,5	1,2	2,2	94,1
	24-IX	4	1,2	2,2	92,6
5-X	5-X	5,4	2,1	2,2	90,3
	24-X	8,3	3,1	5,6	83
19-XI	26-XI	19,9	14,5	11,7	53,9
3-I	3-I	26,5	16,7	11,7	45,1
	28-I	28	18,8	12,8	40,4
Oxyde d'éthylène 10 gr. 14 heures					
DATES		POURCENTAGES (2)			
Egermages	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	2	0	0	98
	10-IX	2,8	2,1	2	93,1
	24-IX	4,3	2,1	2	91,6
5-X	5-X	5,7	2,1	3,9	88,3
	24-X	7,9	3,5	4,6	84
21-XI	26-XI	11,2	6,2	9,2	73,4
3-I	9-I	16,4	7,9	11	64,7
	28-I	19	8,3	11,6	61,1
Oxyde d'éthylène 12 gr. 14 heures					
DATES		POURCENTAGES (2)			
Egermages	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	1,9	0	0	98,1
	10-IX	2,7	1,4	0	95,9
	24-IX	4,5	1,4	0	94,1
	5-X	6,1	2	2,9	89
9-X	24-X	8,2	6,3	2,9	82,6
20-XI	26-XI	11,6	11,3	4,3	72,8
2-I	9-I	16,6	15	4,9	63,5
	28-I	18,8	15,5	5,3	60,4

(1) Les témoins ont été égermés à la main sans gouge.

(2) E: Perte due à l'évaporation et aux petits déchets; P: Tubercules pourris; V: Tubercules à vendre dès que possible; C: Tubercules encore conservables.

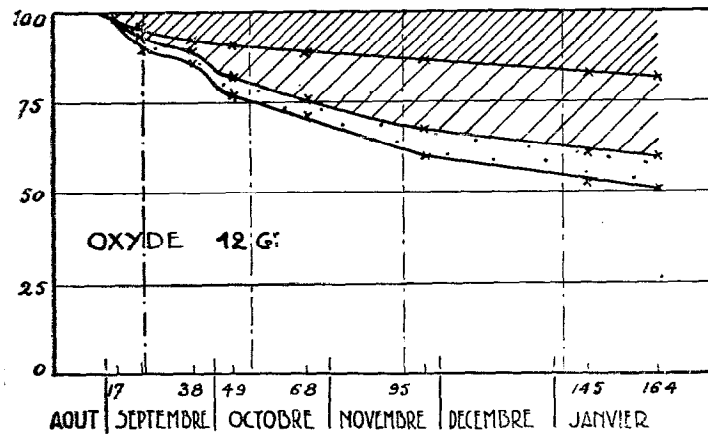
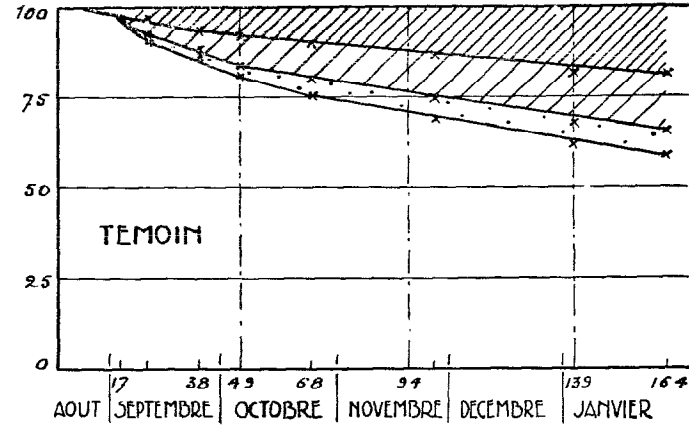
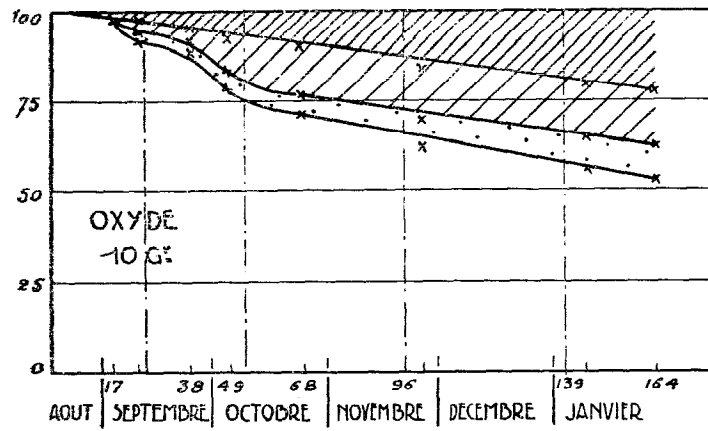


FIGURE IV
ETOILE DE LEON

— 127 —

TABLEAU IV
Variété Etoile de Léon

Témoin 4					
DATES		POURCENTAGES (2)			
Egermages	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	2,2	0	0	97,8
	10-IX	2,3	5,8	1,2	90,7
	24-IX	5,9	5,8	1,2	87,1
5-X	5-X	7,5	8,3	3	81,2
19-XI	24-X	10,5	10,2	4,3	75
	26-XI	13	12,4	5,7	68,9
3-I	3-I	15,7	14,8	6,8	62,7
	28-I	17,4	16,7	6,8	59,1
Oxyde d'éthylène 10 gr. 14 heures					
DATES		POURCENTAGES (2)			
Egermages	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	2,1	0	0	97,9
	10-IX	3	2,8	3	91,2
12-IX	24-IX	5,2	2,8	3	89
	5-X	7,1	9,5	5	78,4
9-X	24-X	8,8	13,3	6,1	71,8
21-XI	26-XI	14,3	14,7	8,2	62,8
3-I	9-I	18,9	15,8	9,2	56,1
	28-I	21,2	16,2	9,6	53
Oxyde d'éthylène 12 gr. 14 heures					
DATES		POURCENTAGES (2)			
Egermages	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	1,2	0	0	98,8
	10-IX	2,9	3,5	3,7	89,9
11-IX	24-IX	5,2	3,5	3,7	87,6
	5-X	7,1	9,3	5,8	77,8
10-X	24-X	8,9	13,3	5,8	72
20-XI	26-XI	11,8	19,1	8,8	60,3
2-I	9-I	15	22,6	8,8	53,6
	28-I	15,8	22,7	9,8	51,7

(1) Les témoins ont été égermés à la main sans gouge.

(2) E : Perte due à l'évaporation et aux petits déchets ; P : Tubercules pourris ; V : Tubercules à vendre dès que possible ; C : Tubercules encore conservables.

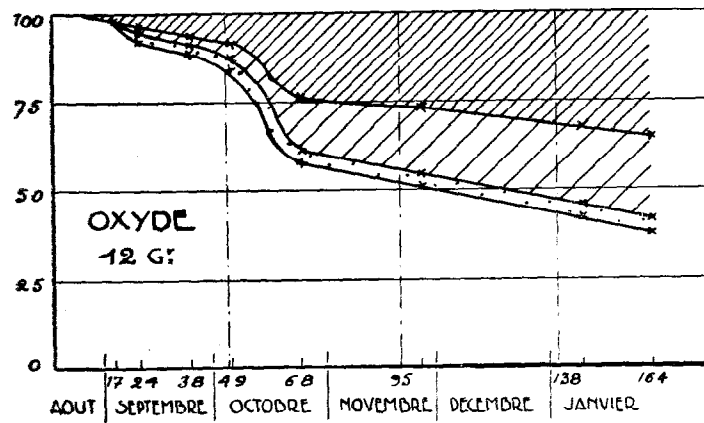
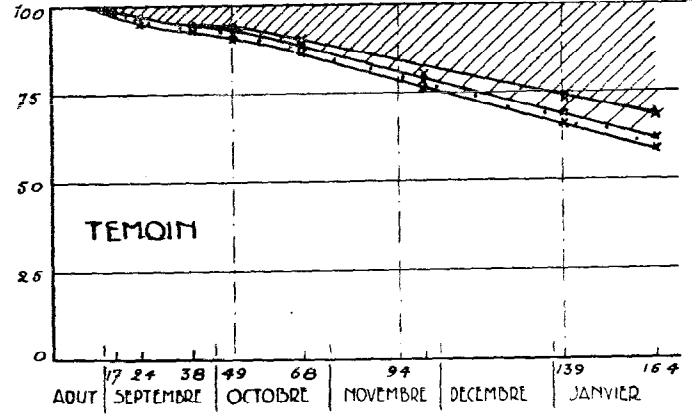
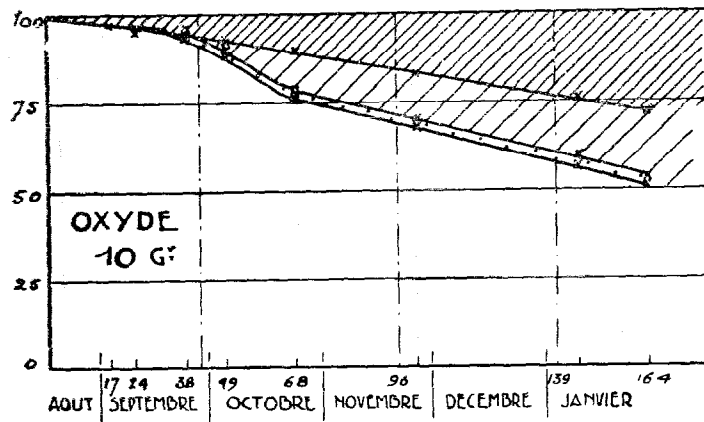


FIGURE V
FUROR

— 129 —

TABLEAU V
Variété Furor

Témoin 1					
DATES		POURCENTAGES (2)			
Egermages	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	2	0	0	98
	10-IX	3,1	0,6	1,3	95
	24-IX	4,8	0,6	1,3	93,3
5-X	5-X	6,4	0,9	2	90,7
	24-X	9,6	1,7	2,7	86
19-XI	26-XI	18	2,5	2,7	76,8
3-I	3-I	26,3	4,4	3	66,3
	29-I	31	6,6	3,5	58,9
Oxyde d'éthylène 10 gr. 14 heures					
DATES		POURCENTAGES (2)			
	Pesées	P	E	V	C
	17-VII	0	0	0	100
	3-IX	2,1	0	0	97,9
	10-IX	3,1	1,2	0,5	95,2
	24-IX	4,9	1,2	0,5	93,4
28-IX	5-X	6,7	2,7	2,6	88
	24-X	9,7	11	2,6	76,7
21-XI	26-XI	15,2	13,4	2,7	68,7
3-I	9-I	23,1	16,5	2,7	57,7
	28-I	27	18,4	2,7	51,9
Oxyde d'éthylène 12 gr. 14 heures					
DATES		POURCENTAGES (2)			
	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	2	0	0	98
	10-IX	3	1,7	3,3	92
	24-IX	5,9	1,7	3,3	89,1
4-X	5-X	6,8	4,3	3,7	85,2
	24-X	21,6	15,9	3,7	58,8
20-XI	26-XI	25,9	18,4	3,9	51,8
2-I	9-I	31,8	22	3,9	42,3
	28-I	34,2	23,5	3,9	38,4

(1) Les témoins ont été égermés à la main sans gouge.

(2) E: Perte due à l'évaporation et aux petits déchets; P: Tubercules pourris; V: Tubercules à vendre dès que possible; C: Tubercules encore conservables.

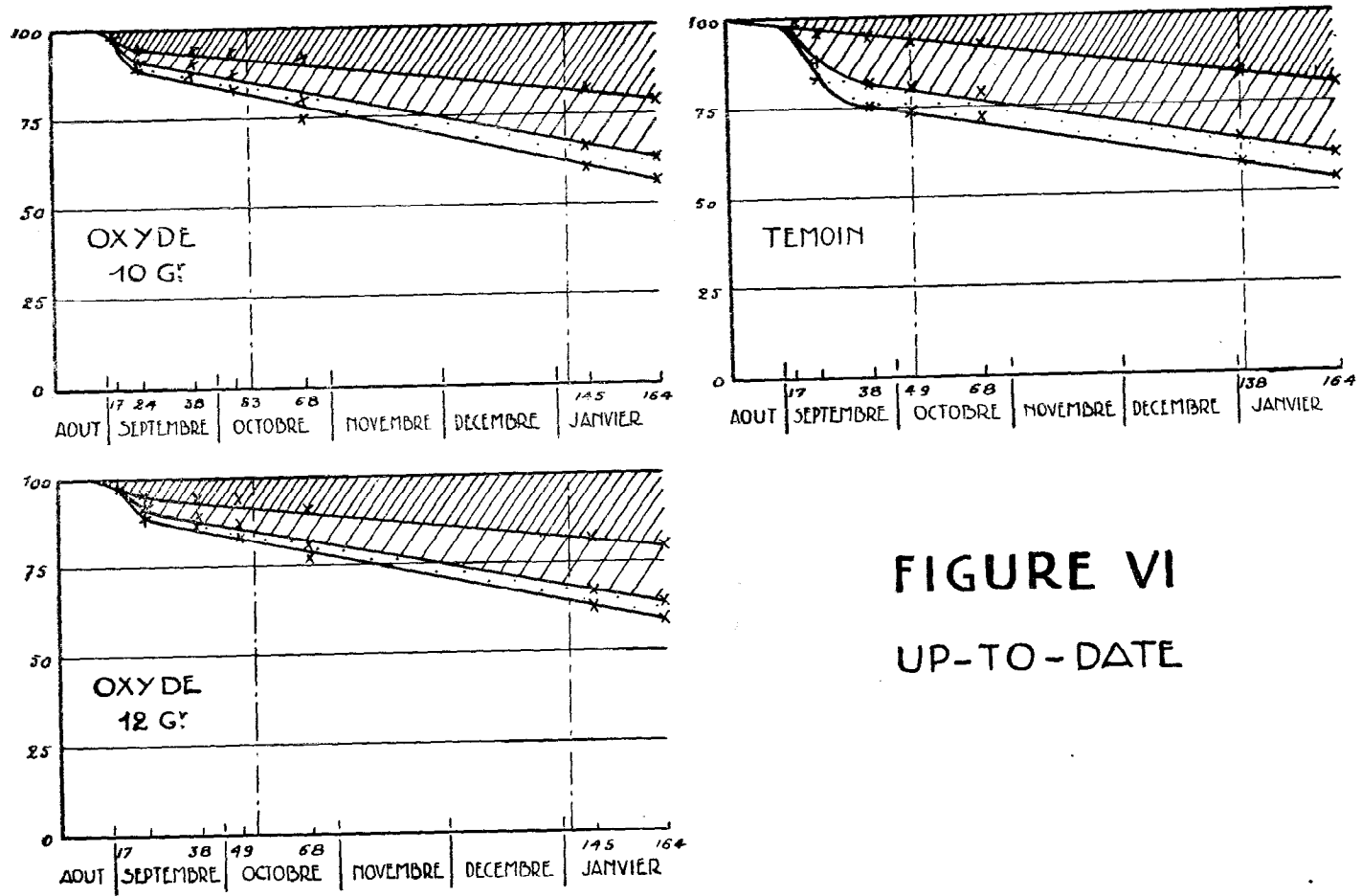


FIGURE VI
UP-TO-DATE

-- 131 --

TABLEAU VI
Variété *Up to date*

Témoin					
DATES		POURCENTAGES (2)			
Egermages	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	1.9	0	0	98.1
	10-IX	2.9	7.9	5.6	83.6
	24-IX	4.1	7.9	5.6	82.4
5-X	5-X	5.4	12.8	7.2	74.6
	24-X	6.9	13.4	7.2	72.5
3-I	3-I	15.9	18.7	7.3	58.1
	28-I	18.6	20	7.3	54.1
Oxyde d'éthylène 10 gr. 14 heures					
DATES		POURCENTAGES (2)			
Egermages	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	2	0	0	98
	10-IX	3.1	4.3	3.7	88.9
	24-IX	4.5	4.3	3.7	87.5
	5-X	7.5	9.7	4.1	78.7
9-X	24-X	7.7	12	6.1	74.2
3-I	9-I	17.6	15.7	6.1	60.6
	28-I	20.7	16.4	6.9	56
Oxyde d'éthylène 12 gr. 14 heures					
DATES		POURCENTAGES			
Egermages	Pesées	E	P	V	C
	17-VIII	0	0	0	100
	3-IX	1.9	0.5	0	97.6
	10-IX	3	5.9	2.4	88.7
	24-IX	4.2	5.9	2.4	87.5
9-X	5-X	5.4	7.5	4.2	82.9
	24-I	8.2	9.9	4.2	77.7
2-I	9-I	16.6	15.3	4.2	63.9
	28-I	19.7	15.4	5.7	59.2

(1) Les témoins ont été égermés à la main sans gouge.

(2) E : Perte due à l'évaporation et aux petits déchets ; P : Tubercules pourris ; V : Tubercules à vendre dès que possible ; C : Tubercules encore conservables.

DISCUSSION ET INTERPRETATION DES RESULTATS

Il est regrettable que des circonstances matérielles aient retardé le début de l'expérience jusqu'au 17 août.

Il eut évidemment mieux valu pouvoir procéder aux observations pendant un stockage commercial de quatre mois, commençant en juillet pour se terminer par la vente à mi-novembre.

Les conclusions demeurent cependant, la comparaison restant possible avec les témoins.

Le tableau VII ci-dessous résume les résultats obtenus (par interpolation) au 15 novembre. La première ligne correspond au pourcentage conservé, la seconde au pourcentage qu'il a fallu entre temps vendre sur le marché au cours du jour. La différence du total avec 100 constitue la perte absolue.

TABLEAU VII

Conservation au 15 novembre 1946 (Stockage de 3 mois)

Pour 100 kgs de marchandise initiale, on a :

	Témoin	Oxyde 10 g.	Oxyde 12 g.
<i>Majestic :</i>			
Conservé	87,4	87,8	86,7
Vendu	1	0,3	0
<i>Epicure :</i>			
Conservé	76,6	78,3	77,1
Vendu	4,5	2,5	3,7
<i>Arran Banner :</i>			
Conservé	63,6	77	76,1
Vendu	10,4	7,6	3,8
<i>Etoile de Léon :</i>			
Conservé	71	65,8	64,2
Vendu	5,2	7,5	7,8
<i>Furor :</i>			
Conservé	79,9	71,4	54,1
Vendu	2,7	2,7	3,8
<i>Up to date :</i>			
Conservé	68	70,3	73,8
Vendu	7,2	6,1	4,2

— 133 —

Ce tableau démontre que l'égermage à l'oxyde d'éthylène a donné, pour quatre variétés, des résultats supérieurs ou égaux à ceux constatés avec l'égermage à la main (Variétés Majestic, Epicure, Arran Banner, Up to date).

L'inverse a été constaté sur les variétés Etoile de Léon et Furor.

Toutefois, l'examen général et l'interprétation des résultats sont rendus difficiles par les grandes différences de tendance à l'évaporation des diverses variétés. Il a donc fallu éliminer ces différences dans le tableau VIII. Celui-ci ne comporte que les trois facteurs : Conservés, Vendus en cours de stockage, Pourris ; le total des trois ayant la valeur 100.

On obtient alors les chiffres suivants, les variétés étant classées en raison inverse du pourcentage de pourriture constaté dans les traitements à 10 grammes.

TABLEAU VIII

VARIETES	Témoin	Oxyde 10 g.	Oxyde 12 g.
<i>Arran Banner :</i>			
Conservés	75	85.5	85
Vendus	12	8.5	4
Pourris	13	6	11
<i>Les deux traitements ont nettement amélioré la valeur des lots, mais le traitement à 12 gr. est moins bon (davantage de pourris).</i>			
<i>Up to date :</i>			
Conservés	75	78.5	82.5
Vendus	8	7	4.5
Pourris	17	14.5	13
<i>Les deux traitements ont légèrement amélioré la valeur des lots et semblent équivalents.</i>			
<i>Majestic :</i>			
Conservés	98	99	96.5
Vendus	1	0.5	0
Pourris	1	0.5	3.5
<i>Le traitement à 10 grammes a légèrement amélioré la valeur des lots ; celui à 12 grammes l'a très légèrement diminuée.</i>			

TABLEAU VIII (Suite)

VARIETES	Témoin	Oxyde 10 gr.	Oxyde 12 gr.
<i>Épicure :</i>			
Conservés	87	88	87
Vendus	5	3	4,5
Pourris	8	9	8,5
<i>Les traitements n'ont pas modifié la valeur des lots.</i>			
<i>Etoile de Léon :</i>			
Conservés	81	75	72
Vendus	6	8,5	9
Pourris	13	16,5	19
<i>Les deux traitements ont altéré la valeur des lots, celui à 12 gr. s'étant montré plus nocif que celui à 10 gr.</i>			
<i>Furor :</i>			
Conservés	94	82,5	72
Vendus	3	3	5
Pourris	3	14,5	23
<i>Le traitement à 10 grammes a légèrement amélioré la valeur des lots, celui à 12 gr. s'étant montré notablement plus nocif encore que celui à 10 gr.</i>			

CONCLUSION

La preuve est faite maintenant que, dans d'assez nombreux cas (quatre sur six dans nos essais), l'égermage à l'oxyde d'éthylène donne des résultats supérieurs ou égaux à ceux de l'égermage à la main.

On peut en déduire que la technique est à peu près au point et que les améliorations de détail qui pourront être apportées ultérieurement ne modifieront guère plus les résultats germicides que l'action éventuelle sur la conservation des tubercules.

La vulgarisation du procédé, facilitée par la présence des nombreuses cellules spéciales qui existent actuellement en

Algérie (près d'une centaine), permettrait une grosse économie; chaque traitement à 10 ou 12 gr. d'oxyde d'éthylène par m³ serait fort bon marché. A raison de deux quintaux de pommes de terre en clayettes, corbeilles ou cageots, par m³, il reviendrait à un franc au maximum par quintal, l'oxyde d'éthylène étant évalué à 150 francs le kg. Les frais de triage pour l'élimination des tubercules pourris ne peuvent cependant être évités. Ils sont d'environ 10 à 15 francs par quintal.

Le même traitement, fait à la main, demande par quintal, entre les manipulations et l'égermage proprement dit, cinq à huit heures d'ouvriers, ce qui représente une dépense moyenne de 80 francs (60 à 100 francs).

Si l'on considère que, dans les deux cas, deux ou même trois traitements peuvent être nécessaires, l'économie réalisée est donc considérable.

Une seule chose importante reste à préciser : les lots des variétés Etoile de Léon et Furor ont-ils mal résisté parce que, se trouvant dans des conditions physiologiques imparfaites ou, tout simplement, parce que ces variétés mêmes supportent plus mal le traitement que les autres ?

Il n'y a plus maintenant qu'une étude systématique à poursuivre, portant à la fois sur toutes les variétés de conservation courante et, pour chacune, sur des lots présentant une maturité physiologique et des conditions technologiques plus ou moins correctes lors de l'arrachage.

Mais le choix préalable des lots ainsi que la reconnaissance des conditions qu'ils présentent exigent dorénavant la collaboration d'un technicien agricole ou horticole de l'Institut.

Nous espérons pouvoir réaliser ce programme au cours de l'été et de l'automne 1946.

La prochaine note rendra compte des essais de 1946. Dans ceux-ci, on a utilisé concurremment l'oxyde d'éthylène et une hormone volatile.

Pour des pommes de terre conservées de juin 1946 à janvier 1947, un net avantage est resté aux hormones, et il apparaît d'ores et déjà que les fumigations d'oxyde d'éthylène peuvent être remplacées par des poudrages d'hormones.

Ceux-ci, presque aussi efficaces, sont plus pratiques, diminuent le pourcentage de perte, et n'exigent pas d'installation spéciale.