The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

Économie rurale

L'orientation des exploitations de l'Artois jugée au travers d'un programme linéaire

Philippe Vilain

Résumé
Les applications de la programmation linéaire à l'entreprise agricole sont devenues classiques. Le travail présenté indique quelques voies de perfectionnement à propos des problèmes de rotation et d'aléas météorologiques. L'extension régionale des enseignements du modèle inquiète l'auteur, à juste titre semble-t-il.

Citer ce document / Cite this document :

Vilain Philippe. L'orientation des exploitations de l'Artois jugée au travers d'un programme linéaire. In: Économie rurale. N°77, 1968. pp. 91-99;

doi : https://doi.org/10.3406/ecoru.1968.2019

https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1968_num_77_1_2019

Fichier pdf généré le 08/05/2018

L'ORIENTATION DES EXPLOITATIONS DE L'ARTOIS JUGÉE AU TRAVERS D'UN PROGRAMME LINÉAIRE

par Philippe VILAIN

Docteur-ingénieur

Les applications de la programmation linéaire à l'entreprise agricole sont devenues classiques. Le travail présenté indique quelques voies de perfectionnement à propos des problèmes de rotation et d'aléas météorologiques. L'extension régionale des enseignements du modèle inquiète l'auteur, à juste titre semble-t-il.

Persée creative commons

Le conseiller de gestion peut utiliser la programmation linéaire pour chercher le meilleur système de production d'une exploitation agricole. Certaines difficultés, liées au temps disponible pour le travail et à la formalisation des lois de rotation, étant levées, la paramétrisation du programme permet de comparer les solutions optimales obtenues avec l'orientation réelle des exploitations de la région.

Ce travail s'appuie sur une exploitation typique de l'Artois. Les données du modèle sont calculées en faisant la moyenne sur les quatre dernières années des exploitations adhérentes au centre de gestion. Cette zone est suffisamment homogène pour que les résultats soient applicables à l'ensemble des exploitations de cette région, dans des limites de dimension voisines.

La surface de l'exploitation du modèle est de 35 hectares, avec 3 travailleurs et un tracteur. L'exploitant a le choix entre 34 productions possibles et indépendantes (cultures, bovins, porcs) soumises à 20 contraintes (main-d'œuvre, traction, rotation, surface).

Pour les productions végétales et l'élevage des porcs, les coefficients technologiques sont aisés à obtenir. Les études sur les temps de travaux sont suffisamment répandues. Pour les activités d'élevage bovin, le calcul des coefficients est plus long. Pour satisfaire aux hypothèses de la programmation linéaire, il doit y avoir indépendance et absence de substitution des activités entre elles. Il est donc nécessaire d'intégrer à l'unité bovine, les productions végétales nécessaires à son alimentation, et considérer ainsi autant d'activités qu'il y a de types de nourriture.

Dans ce cas, les coefficients technologiques représentent la somme des travaux consacrés aux cultures fourragères et aux soins du bétail. Ceux-ci sont obtenus en combinant les temps de travail pour la vache et la génisse suivant le mode de conduite du troupeau et le nombre de jours disponibles dans les cultures fourragères. Pour celles-ci, nous avons d'abord déterminé le plan de rationnement à partir de la valeur fourragère des aliments et des besoins énergétiques de la vache et de la génisse, puis combiné l'ensemble suivant les besoins du troupeau. Enfin, il faut multiplier ces surfaces fourragères par les temps de travaux à l'unité de surface pour obtenir le temps de travail consacré à la production des aliments des bovins.

Le système de production optimum est à base de porcs ; comme les investissements et la fluctuation des prix du porc n'ont pas été pris en charge, nous devons soit établir un nouveau modèle, soit écarter les productions porcines, à cause de leur caractère particulier. C'est la seconde solution qui est adoptée ici. L'équilibre obtenu se rapproche du système de production couramment utilisé dans la région.

Les conditions météorologiques règlent en grande partie le rythme de travail des agriculteurs. Elles sont particulièrement contraignantes au cours de certaines périodes de l'année. Le cultivateur a donc intérêt à connaître exactement de combien de jours il peut disposer.

Ainsi, la contrainte qui limite la surface susceptible d'être consacrée au plant de pomme de terre est le travail à exécuter entre le 16 juin et le 20 juillet. Supposons que le cultivateur dispose d'une journée de travail supplémentaire au cours de cette période, c'est-à-dire de 8 heures de travail par jour pour 3 travailleurs, soit 24 heures de travail en plus. Comme le plant consomme à cette époque 65 heures de travail par hectare, cela correspond à une possibilité de 24/65 = 0,37 hectare de plant en plus dans le système de production à la place du blé. Le bénéfice réalisé est de 2 897 F par hectare de plant et de 1 134 F par hectare de blé ; en conséquence, le fait de pouvoir travailler une journée en plus entre le 16 juin et le 20 juillet augmente le gain du cultivateur de :

$$(2\,897 - 1\,134) \times 0,37 = 650 \text{ F}$$

Ce chiffre mesure l'importance qu'il y a pour le cultivateur à connaître exactement ses disponibilités en travail.

Deux difficultés sont liées à ce temps disponible, d'une part la connaissance théorique de sa valeur et d'autre part son caractère aléatoire.

Généralement c'est l'humidité du sol qui limite le temps disponible pour les travaux des champs. Au delà d'une certaine humidité H_0, la structure du sol peut être gachée. Le problème est donc de connaître à tout instant l'humidité H de chacune des parcelles. On dira que si $H \geqq H_0$, il n'est pas possible de travailler dans cette parcelle. Cette humidité est fonction des caractéristiques du sol, de sa végétation, des précipitations, de l'évapotranspiration et de l'infiltration. La connaissance de ces grandeurs ne permet pas encore de prévoir l'évolution de l'humidité du sol d'une journée sur l'autre.

Il faut donc simplifier le critère précédent de disponibilité, en disant par exemple : « l'agriculteur ne peut travailler dans les champs que les jours où la pluie ne dépasse pas 1 mm ». Il est bien évident que ce critère ne reflète pas la réalité, car une petite pluie après 8 jours de temps sec n'empêche pas le cultivateur d'entrer dans son champ ; au contraire, le temps de ressuyage après une forte pluie dure plusieurs jours. Mais pour des périodes supérieures à deux semaines ce critère approche d'assez près la réalité. Il est difficile de préciser davantage, car rares sont les exploitations où l'on note avec précision les temps de travaux.

Le caractère aléatoire du temps disponible n'est pas intégré dans la programmation linéaire. Nous n'avons intégré cet aspect des choses que dans le cas où le cultivateur ne prend qu'une seule décision, celle de faire appel à une entreprise extérieure, en cas de manque de temps de travail (entraide par exemple).

Le problème peut se traiter sous forme de paramétrage. En effet à chaque valeur du temps disponible, peut correspondre un coût probable, égal au produit du coût journalier de l'entreprise agricole pour ce type de travaux par le nombre probable de jours où le cultivateur doit prendre une décision (appel à cette entreprise). Ce nombre probable est fonction du temps disponible choisi. Le coût probable vient en déduction du bénéfice calculé. En le maximisant on obtient le système de production optimal.

En première approche, on peut ne retenir que les périodes chargées : du 16 mai au 15 juin (bloc 2), et du 16 juin au 20 juillet (bloc 3). Pour ces deux périodes, avec le critère cité ci-dessus (le cultivateur ne peut pas travailler les jours où la précipitation est supérieure à 1 mm), on obtient le nombre de jours disponibles calculé d'après les données de la station météorologique d'Arras (voir tableau 1).

Tableau I

Nombre de jours disponibles

Années	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939
	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours
Bloc 2 (16 mai - 15 juin)	—	22	23	25	27	17	26	23	16	26
Bloc 3 (16 juin - 20 juillet)	—	22	29	20	28	16	18	22	25	22

Années	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949
	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours
Bloc 2 (16 mai - 15 juin)	—	20	18	19	25	25	14	23	21	21
Bloc 3 (16 juin - 20 juillet)	—	29	24	27	25	28	26	25	21	29

Années	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours
Bloc 2 (16 mai - 15 juin)	23	21	22	16	17	16	23	27	21	27
Bloc 3 (16 juin - 20 juillet)	24	25	31	20	28	30	23	20	24	30

Années	1960	1961	1962	1963	1964
	jours	jours	jours	jours	jours
Bloc 2 (16 mai - 15 juin)	20	24	24	24	19
Bloc 3 (16 juin - 20 juillet)	23	28	28	24	23

Source : Données de la Station Météorologique d'Arras.

Pour simplifier le problème, nous supposons que la répartition des probabilités est la même dans les deux blocs. Si on pose $14 + t_2$ le nombre de jours disponibles au bloc 2 et $18 + t_3$ ceux du bloc 3, les paramètres t_2 et t_3 varient de 0 à 13, ou sont même supérieurs à 13 avec la probabilité suivante :

t_2 ou t_3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
probabilité p en %	2	2	6	6	6	6	6	10,5	10,5	10,5	8,5	8,5	8,5	8,5	0

Ces probabilités p permettent de calculer le nombre probable de jours où le cultivateur est obligé de prendre une décision pour faire face aux conditions climatiques. Ce nombre probable v est fonction du nombre de jours $(14 + t_2)$ ou $(18 + t_3)$ nécessaire à la réalisation du programme.

Le nombre v est donné par :

$$v = \sum_{t=0}^{t_2} (t_2 - t)\, p$$

ou $$v = \sum_{t=0}^{t_3} (t_3 - t)\, p$$

d'où le tableau suivant :

t_2 ou t_3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
v	0	0,02	0,06	0,16	0,32	0,54	0,82	1,16	1,60	2,15	2,81	3,55	4,58	5,28

et pour toutes valeurs supérieures à 13 on ajoute un jour à la valeur précédente. Ce tableau donne, en fonction du nombre de jours disponibles dans le programme, le nombre v au cours duquel l'agriculteur est obligé de faire appel à une entreprise extérieure pour le seconder.

Si P est le prix de l'heure de travail fait par cette entreprise, le coût de la journée de 3 hommes à 8 heures de travail est 24 P. Comme v est le nombre de jours où l'exploitant a recours à l'entreprise, la perte est de 24 Pv. La valeur de v dépend du programme initialement choisi. L'optimum est donné par la résolution du programme suivant en utilisant les notations de la programmation linéaire :

Chercher le maximum de (cx — 24 Pv) avec les contraintes

$x_i \geqq 0$

$a_2x \leqq 24 \times 14 + 24\, t_2$ — 2ᵉ bloc

$a_3x \leqq 24 \times 18 + 24\, t_3$ — 3ᵉ bloc

$Ax \leqq b$ (autres contraintes de surface, rotation et travail)

et $v = f(t_2, t_3)$

Cet optimum peut s'obtenir en calculant d'abord le maximum de cx, en fonction de t_2 et t_3. Puis dans le plan (t_2, t_3) on trace les courbes représentant la fonction 24 Pv et les droites représentant la valeur du maximum cx. Ce graphique donne la courbe où se situe l'optimum. Ici dans un cas simple le maximum de (cx — 24 Pv) se trouve sur la droite définie par :

$$t_2 = 2 + t_3$$

L'optimum est donné par :

$$\underset{t_3}{\text{Maximum de}}\ (56.950 + 685\, t_3 - 24\, Pv)$$

$$t_2 = 2 + t_3$$

La représentation graphique de cette fonction (graphique 1) pour différentes valeurs de P, permet de trouver le programme optimum. Le tableau ci-dessous donne en fonction de P, le nombre de jours t_2 et t_3 sur lesquels l'exploitant doit baser son système de production.

P F/heure ..	20	30	40
t_2 en jour ...	12	9	7,2
t_3 en jour ...	10	7	5,2

Si par exemple l'entreprise travaille à 30 francs par heure, l'agriculteur se trouve à l'optimum en choisissant la répartition suivante des activités (t_2 = 9 et t_3 = 7 jours) :

blé	9,96 hectares
pois	1,13 hectares
plant de pomme de terre	5,89 hectares
betteraves	9,90 hectares
surface fourragère	8,12 hectares
total	35,00 hectares

et 14 bovins nourris sur la base de foin-betterave-ensilage ; le gain est de 61 750 francs.

Il est probable qu'avec cette répartition le cultivateur aura recours à l'entreprise agricole pour :

52 heures de travail du 16 mai au 15 juin

28 heures de travail du 16 juin au 20 juillet

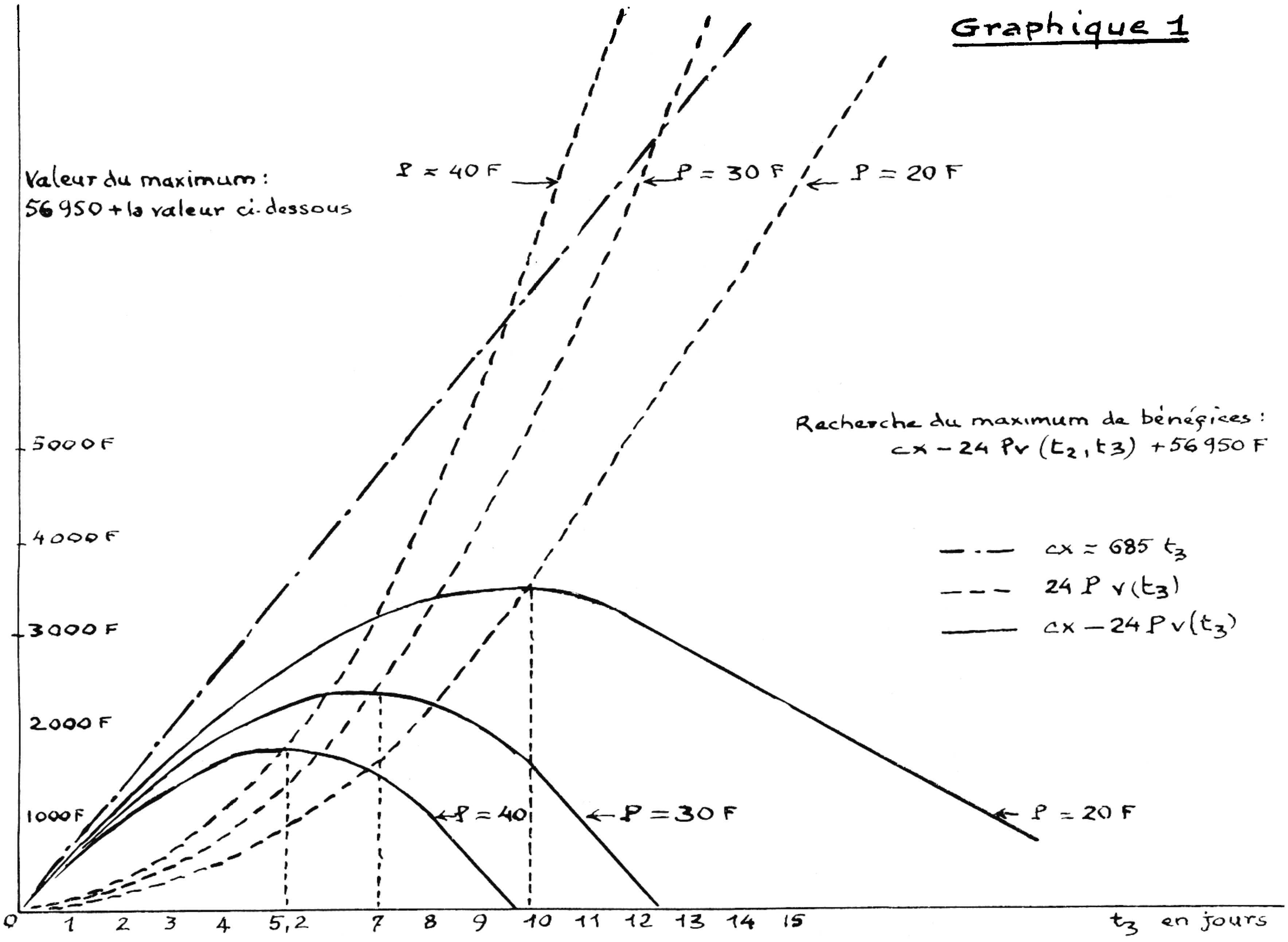
Son gain probable est alors de

61 750 — (52 + 28) 30 = 59 350 francs

Comme le coût de l'heure supplémentaire est plus faible que le prix payé à l'entreprise, l'agriculteur a intérêt à faire en moyenne 80 heures supplémentaires par an.

Introduire les probabilités dans la recherche de l'optimum améliore le gain en accroissant la surface réservée à l'activité « plant de pomme de terre ». Elle demande beaucoup de main-d'œuvre mais procure une forte marge brute. Toutefois, il faut être prudent dans l'utilisation de ces probabilités. On a opéré ici par approximations successives, en considérant successivement :

— un critère de disponibilité, nombre de jours de travail possible ;


Graphique 1
Valeur du maximum :
56 950 + la valeur ci-dessous
P = 40 F
P = 30 F
P = 20 F
Recherche du maximum de bénéfices :
cx − 24 Pv (t2, t3) + 56 950 F
5000 F
4000 F
3000 F
2000 F
1000 F
cx = 685 t3
24 P v(t3)
cx − 24 P v(t3)
P = 40
P = 30 F
P = 20 F
0 1 2 3 4 5,2 7 8 9 10 11 12 13 14 15
t3 en jours

— une loi de probabilité ;

— une méthode de résolution du programme avec variables aléatoires ;

— les décisions possibles autres que le recours à une entreprise extérieure.

La première approximation est difficile à éviter mais non la seconde. Quant aux deux dernières, MM. Lefort et Sebillotte (1) ont proposé un modèle intégrant les variables aléatoires et les différentes décisions possibles. A un système de production certain, ils associent des règles d'action pour les années dont les conditions climatiques n'autorisent pas sa réalisation complète. Les inéquations où figurent des variables aléatoires sont majorées par des nombres certains, et la fonction économique est déterminée par la différence entre les espérances mathématiques du profit et la perte due à l'adoption de ces décisions.

LES ROTATIONS

Les lois de rotation des cultures peuvent s'exprimer mathématiquement de deux façons différentes. D'abord sous la forme de contraintes de surface, on dit par exemple que le blé ne peut pas succéder au blé ou à l'orge. Si S est la surface de l'exploitation, on a : S *blé* $\leq$ S — S *blé* — S *orge*.

De même, la betterave ne peut revenir sur la même terre que tous les trois ans. On écrit : 3 S *betterave* $\leq$ S.

On peut aussi employer une série de règles de succession des cultures sur une même terre. Cette forme d'expression aboutit à écrire un programme dynamique de la façon suivante :

Posons ${}_nx^j_m = 1$ si l'année n sur la parcelle m, on a la production j ou ${}_nx^j_m = 0$ dans le cas contraire.

Pour N années, la succession des cultures sur la parcelle m est représentée par une matrice ayant un seul 1 par ligne :

$$X_m = [{}_nx^j_m]$$

Si q est le vecteur colonne des marges brutes des productions et I le vecteur ligne unité, on a le bénéfice réalisé sur la parcelle m en N années :

$$(I\ X_m\ q)\ S_m$$

Soit R l'ensemble des successions X_m permises par les lois de la rotation. Le problème est de choisir sur l'ensemble des parcelles les successions qui, vérifiant les contraintes, maximisent le bénéfice de l'exploitation. On a :

$$f\ (S, \ldots, b_i, \ldots) = \text{Max}\ \Sigma_m\ (I\ X_m\ q)\ S_m$$
$$X_m \text{ compris dans } R$$
$$\Sigma_m\ S_m \leq S$$
$$\Sigma_m\ (\Sigma_j\ {}_nx^j_m\ a^j_i)\ S_m \leq b_i$$

En programmation dynamique le problème s'écrit sous la forme récurrente suivante :

$$f_m\ (S, \ldots, b_i \ldots) = \text{Max}\ [(I\ X_m\ q)\ S_m +$$
$$f_{m-1}\ (S - S_m, \ldots, b_i - \Sigma_j\ {}_nx^j_m\ a^j_i\ S_m \ldots)]$$
$$X_m \text{ compris dans } R$$
$$S_m \leq S$$
$$\Sigma_j\ ({}_nx^j_m\ a^j_i)\ S_m \leq b_i$$

. . . .

$$f_1\ (S, \ldots, b_i \ldots) = \text{Max}\ (I\ X_1\ q)\ S_1$$
$$X_1 \text{ compris dans } R$$
$$S_1 \leq S$$
$$\Sigma_j\ ({}_nx^j_1\ a^j_i)\ S_1 \leq b_i$$

Si les coefficients technologiques, les marges brutes, les ressources de l'exploitant ne varient pas d'une année à l'autre, le système de production optimum donné par la programmation linéaire statique est identique à celui donné par la programmation dynamique. En effet, prenons l'exemple de la betterave pour laquelle l'exploitant a intérêt à cultiver sur la plus grande surface possible, c'est-à-dire S/3 (car elle ne peut revenir que tous les trois ans). Si un programme dynamique donne la première année 2/5 S, les années suivantes doivent se partager le reste, soit 3/5 S, donc en moyenne pour les deux années 3/10 S. Au total le bénéfice est inchangé car on a consacré la même surface et les prix sont restés constants.

Le problème change de nature si on introduit une certaine distorsion dans l'évolution des marges brutes des différentes productions. Lorsque les prix varient dans les mêmes proportions pour toutes les productions agricoles, les rotations peuvent s'exprimer sous forme de contraintes de surfaces ; mais si le prix d'un produit augmente plus vite que ceux des autres, la formulation des lois de rotations par un programme dynamique devient intéressante. L'optimum correspond à un système dans lequel les activités à fortes marges brutes sont importantes les années où leurs prix marquent une différence plus grande.

Ainsi, dans une exploitation de 40 hectares, occupant deux travailleurs et utilisant un tracteur, la solution optimale consiste à ne faire que du blé, de l'orge et de la betterave avec comme bénéfices respectifs : 1 134 F, 931 F, 1 580 F/hectare. La contrainte de travail n'est saturée que du 21 février au 15 mai et du 21 juillet au 31 août. Si le prix de la

---

(1) Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture, année 1964, n° 11.

betterave augmente de 5 F/tonne au cours de la troisième et quatrième année pour revenir ensuite au prix ancien, le plan d'assolement calculé sur une période de six années se modifie de la façon suivante : lorsque les rotations sont exprimées simplement sous formes de contraintes de surface, le système de production optimum donne trois parcelles égales aux trois cultures retenues et l'exploitation réalise un bénéfice de 308 100 F sur six ans. Dans un programme dynamique, l'augmentation du prix de la betterave est mise à profit.

Système de production

Année	Prix de la betterave F/tonne	Première parcelle 13,76 ha	Deuxième parcelle 8,32 ha	Troisième parcelle 17,92 ha
1	65	betterave	orge	blé
2	65	blé	betterave	orge
3	70	orge	blé	betterave
4	70	betterave	orge	blé
5	65	blé	betterave	orge
6	65	orge	blé	betterave

Le bénéfice de ces six années de culture est de 309 200 F, soit un gain de 1 100 F sur l'autre méthode.

La programmation dynamique fournit un système de production où durant la troisième et la quatrième année la surface de betterave est supérieure de cinq hectares à celle donnée dans le programme habituel. Le bénéfice de l'exploitant est augmenté grâce à la prise en charge dans le modèle, de l'évolution des prix sur plusieurs années.

RESULTAT D'UNE PARAMETRISATION

Dans le domaine où les coefficients technologiques restent valables, c'est-à-dire où le phénomène des économies d'échelle est négligeable, le programme est paramétré en fonction de la surface disponible et du nombre de travailleurs. On obtient toute une série de systèmes optimum. Pour le conseiller de gestion, cette paramétrisation est intéressante, car elle lui fournit pour chaque exploitation, une gamme de systèmes de production. Est-il rentable pour l'exploitant d'investir pour adopter le nouveau programme, défini par la paramétrisation ? Par ailleurs, la méthode étend à la région la gamme des situations étudiées au sein d'une exploitation typique. Les résultats de cette paramétrisation de la main-d'œuvre et de la surface sont résumés dans le graphique 2.

Les flèches indiquent la direction de l'optimum pour les deux domaines. Ces sens d'optimisation montrent que les exploitations les plus rentables sont celles qui se trouvent sur la droite limitant les deux domaines. Elle correspond à *un travailleur pour 18 hectares*. Ce graphique indique ainsi les dimensions minimales d'une exploitation rentable (2 travailleurs et 35 hectares).

La paramétrisation des prix des produits indique à quel niveau de prix un produit devient rentable ou non dans la région, à quel prix un produit en remplace un autre, ou encore à quel prix un produit devient prépondérant dans l'assolement. On peut aussi déterminer le niveau de rendement en dessous duquel une activité devient inintéressante.

En outre, la valeur duale des ressources de l'exploitant indique ce que coûte l'usage d'une unité supplémentaire de ses ressources disponibles. Si ce prix est inférieur à celui du marché, la productivité par rapport à ce produit est supérieure à la moyenne. Dans le cas contraire, le cultivateur a intérêt à faire appel au marché et à acheter ainsi ces produits relativement peu coûteux.

COMPARAISON AVEC LES EXPLOITATIONS DE L'ARTOIS

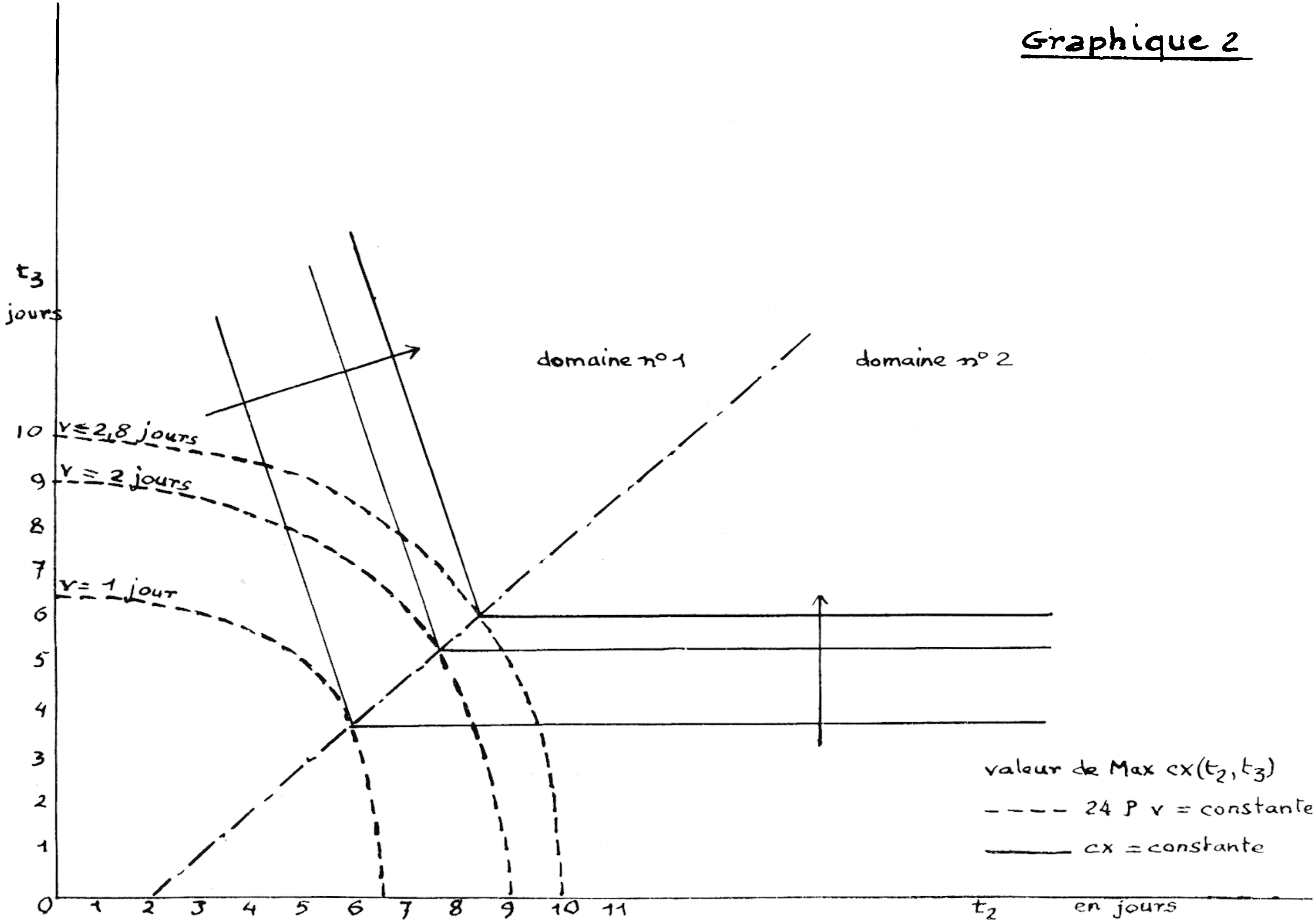
Les activités « porcs » ayant été supprimées, le tableau ci-dessous compare le système de production optimum et celui utilisé couramment dans la région :

	Optimum	Région
céréales	32 %	50 à 56 %
plantes sarclées	45 %	24 à 30 %
surfaces fourragères ...	23 %	16 à 23 %

Il y a un déplacement vers les plantes sarclées, car la marge brute est plus forte que celles des céréales. Le choix réellement fait par les agriculteurs correspond à une certaine prudence, puisque les plantes sarclées exigent beaucoup de main-d'œuvre pendant des périodes chargées. En effet, les systèmes de production sont les suivants :

	Optimum	Région
blé	11,26 ha	12,0 ha
orge	—	7,0 ha
betterave	9,90 ha	7,0 ha
plant pomme de terre	4,14 ha	1,5 ha
pois	1,60 ha	1,5 ha
surfaces fourragères ...	8,10 ha	6,0 ha
total	35,00 ha	35,0 ha
bénéfice	58 600 F.	47 500 F.

Graphique 2


t3 jours
domaine n° 1
domaine n° 2
v ≤ 2,8 jours
v = 2 jours
v = 1 jour
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
t2 en jours
valeur de Max cx(t2, t3)
24 P v = constante
cx = constante

La prudence ou le manque de connaissance de ses temps disponibles au travail dans les champs coûte à l'exploitant 11 100 F tous les ans.

Le graphique 2 montre que toute exploitation dont la surface est inférieure à 30 hectares, est déficitaire, ou du moins ne peut rémunérer de façon normale le travail de direction et l'intérêt du capital mis en jeu. Si on admet ce seuil de rentabilité, 14 % seulement des exploitations de l'Artois obtiennent un résultat positif.

Ce graphique souligne un résultat paradoxal. Pour rendre viables toutes les exploitations d'une région agricole, il faut diminuer la valeur de la production régionale. En effet, la surface agricole utile de la région est constante, le nombre des exploitations doit diminuer, ainsi que la main-d'œuvre employée. Les exploitants qui restent doivent extensifier leur système de production et cultiver davantage de céréales. Dans une région où il y a 1 000 exploitations agricoles, ayant chacune en moyenne 25 hectares, deux travailleurs, et un produit brut de 52 000 F, le produit brut régional est environ de 52 millions de francs de biens. Pour rendre rentables ces exploitations, il faudrait restructurer cette région en 625 exploitations, de 40 hectares et deux travailleurs chacune. Les exploitations sont alors rentables. Mais il aura fallu trouver 750 emplois non agricoles, le produit brut régional n'est plus que 47 millions environ.