

**Titre:** Le modèle de mesure de la technologie expérimenté dans le  
Title: secteur des boulangeries

**Auteurs:** Laurent Villeneuve, Gilles Charron, & Christian Fortin  
Authors:

**Date:** 1978

**Type:** Rapport / Report

**Référence:** Villeneuve, L., Charron, G., & Fortin, C. (1978). Le modèle de mesure de la  
technology expérimenté dans le secteur des boulangeries. (Technical Report n°  
Citation: EP-R-78-09). <https://publications.polymtl.ca/6256/>

## Document en libre accès dans PolyPublie

Open Access document in PolyPublie

**URL de PolyPublie:** <https://publications.polymtl.ca/6256/>  
PolyPublie URL:

**Version:** Version officielle de l'éditeur / Published version

**Conditions d'utilisation:** Tous droits réservés / All rights reserved  
Terms of Use:

## Document publié chez l'éditeur officiel

Document issued by the official publisher

**Institution:** École Polytechnique de Montréal

**Numéro de rapport:** EP-R-78-09  
Report number:

**URL officiel:**  
Official URL:

**Mention légale:**  
Legal notice:



## **GROUPE D'ÉTUDES EN INNOVATION TECHNOLOGIQUE**

RAPPORT TECHNIQUE NO. EP78-R-9

### LE MODELE DE MESURE DE LA TECHNOLOGIE EXPERIMENTÉ DANS LE SECTEUR DES BOULANGERIES

par

Laurent Villeneuve, ing., B.Sc.A., M.Eng.,

Gilles Charron, ing., B.Sc.A., M.Sc.A.

Christian Fortin

MARS 1978

Ecole Polytechnique de Montréal

CA2PQ  
UP4  
78R09  
FRE

Campus de l'Université  
de Montréal  
Case postale 6079  
Succursale 'A'  
Montréal, Québec  
H3C 3A7



Bibliothèque  
École  
Polytechnique  
MONTRÉAL

CLASSIFICATION

CA2PQ

UP4

FBR09 FRE

No D'ENTRÉE

103018

15 MARS 1978

DDM

LE MODELE DE MESURE DE LA TECHNOLOGIE  
EXPERIMENTE DANS LE SECTEUR DES BOULANGERIES

par

Laurent Villeneuve, ing., B.Sc.A., M. Ing.  
Gilles Charron, ing., B.Sc.A., M.Sc.A.  
Christian Fortin.

G.E.T.

### MISE EN GARDE

Le présent document est un rapport d'étape. Cette expérience visait principalement à vérifier la validité et la sensibilité du "modèle de mesure de la technologie". De ce fait, le profil sectoriel obtenu ne représente pas nécessairement l'image réelle du secteur, quoiqu'il peut s'en approcher.

Cette image pourrait cependant être obtenue après un inventaire exhaustif du secteur.

### REMERCIEMENTS

La présente étude a été réalisée grâce à de nombreuses entreprises qui ont accordé un temps précieux à être interviewées et visitées. Nous les remercions vivement. Leur participation prouve leur intérêt à contribuer à une meilleure compréhension du monde industriel.

Nos remerciements vont aussi au ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec qui a appuyé notre démarche financièrement et a offert la collaboration de différents responsables de secteur pour effectuer l'expérience. Le projet a aussi été réalisé grâce au soutien financier du Conseil National de la recherche du Canada, (A-8803)

TABLE DES MATIERES

Mise en garde.....	i
Remerciements.....	ii
Table des matières.....	iii
Introduction.....	P. 1
Modifications et renseignements sur le questionnaire relatifs au secteur des boulangeries	
Analyse des résultats.....	P. 12
Les cotes obtenues .....	P. 14
a) la cote globale.....	P. 14
b) l'analyse vectorielle.....	P. 15
c) conclusions à l'analyse.....	P. 21
Recommandations.....	P. 24
Conclusions.....	P. 33
Annexes	
Profil sectoriel.....	P. 35
Histogrammes.....	P. 36
Coefficients de corrélation.....	P. 42

## INTRODUCTION

Le groupe d'étude en innovation technologique, ou G.E.I.T., du département de génie industriel de l'Ecole Polytechnique de Montréal a développé un modèle de mesure de la technologie. Ce modèle devrait permettre d'une part de mesurer les forces et faiblesses technologiques d'un secteur industriel et, à l'intérieur de ce secteur, d'une entreprise donnée. Il devrait donc permettre, d'autre part, à une entreprise d'évaluer son niveau technologique par rapport à son secteur industriel.

Durant l'été 1977, trois étudiants en génie industriel ont travaillé à inventorier divers secteurs industriels à l'aide du modèle, dans le but de vérifier la validité et la sensibilité du modèle. On a entre autres inventorié 28 entreprises dans le secteur de la boulangerie du Québec.

Ces 28 entreprises comprennent environ une dizaine d'entreprises de bonne taille (par rapport à leur niveau de production et à leur niveau de technologie des procédés), une dizaine de moyennes entreprises et une autre dizaine pour les petites entreprises et les entreprises artisanales.

L'industrie de la boulangerie au Québec vient au 24<sup>ième</sup> rang, sur 38 industries, pour la valeur des expéditions, valeur qui, pour les années 1974, 75, 76 et 1977 a atteint en moyenne une valeur totale de \$235,986,000, dont \$117,460,000 pour les livraisons de pain et \$108,526,000 pour les autres produits de boulangerie.

L'augmentation moyenne de la valeur des livraisons de pain a été de 4.12% comparativement à 16.92% pour les autres produits de boulangerie, i.e. une augmentation moyenne globale de 9.73%. Compte tenu de l'inflation, on peut donc dire

que cette industrie n'a pas progressé du point de vue valeur des expéditions, en dollars constants, depuis plusieurs années; ceci étant probablement dû au faible taux actuel de croissance de la population au Québec. On remarque cependant une progression nette des autres produits de boulangerie, face à un recul net du pain, ce qui nous porte à conclure que les gens mangent moins de pain, ce qui a poussé les boulangeries à développer d'autres marchés. Il est à remarquer par ailleurs que ces autres produits demandent en général les mêmes matières premières et plus de main-d'œuvre directe, mais se vendent beaucoup plus cher.

Le secteur de la boulangerie du Québec comprend 453 boulangeries qui emploient en tout 5,222 employés dans la production (et assimilés) pour des salaires totaux de \$36,393,000. Le coût des matières premières est de \$110,986,000, la valeur ajoutée est de \$114,362,000 et la valeur des livraisons de propre fabrication est de \$230,180,000. Il est intéressant, finalement, de considérer les statistiques suivantes:

TABLEAU IEffectif par tranche de taille

<u>Nombre d'employés</u>	<u>Nombre de compagnies</u>
1 à 4	230
5 à 9	86
10 à 19	78
20 à 49	28
50 à 99	20
100 à 199	3
200 à 499	7
500 à 999	1
1000 et plus	0
Total	453

Table 9. PRINCIPAL STATISTICS BY TOTAL EMPLOYED PER ESTABLISHMENT, BY INDUSTRY, 1974 - Continued  
 Tableau 9. STATISTIQUES PRINCIPALES SUIVANT LE TOTAL DE PERSONNES OCCUPEES PAR ETABLISSEMENT, PAR INDUSTRIE, 1974 - Suite

Industry and size group Industrie et tranche de taille	Number of establish- ments — Nombre d'établissements	Manufacturing activity — Activité manufacturière							Total activity — Activité totale				
		Production and related workers — Travailleurs de la production et assimilés			Cost of fuel and electricity — Coût du combustible et de l'électricité	Cost of materials and supplies used — Coût des matières et fournitures utilisées	Value of shipments of goods of own manufacture — Valeurs des livraisons de produits de propre fabrication	Value added — Valeur ajoutée	Working owners and partners — Propriétaires et associés actifs	Total employees — Total des salariés		Value added — Valeur ajoutée	
		Number — Nombre	Man hours paid — Heures-hommes payées	Wages — Salaires						Number — Nombre	Salaries and wages — Traitements et salaires		
			000			\$'000			Number — nombre		\$'000		
1071 - BISCUIT MANUFACTURERS FABRICANTS DE BISCUITS													
1 - 4	5	6	13	36	—	143	187	43	4	6	33	43	
5 - 19	4	26	53	x	5	223	453	228	1	27	156	228	
20 - 49	5	130	258	x	28	2,391	3,916	1,435	—	145	842	1,555	
50 - 99	8	474	973	3,094	162	10,488	18,808	8,213	—	556	3,681	8,570	
100 - 199	9	985	2,020	6,345	445	22,815	38,332	15,699	—	1,222	9,063	17,813	
200 - 499	5	1,374	2,979	9,551	603	33,193	60,213	27,250	—	1,531	11,911	27,569	
500 - 999	5	2,674	5,444	20,517	954	66,626	116,001	49,794	—	3,275	26,456	49,852	
HEAD OFFICES ETC SIEGES SOCIAUX ETC	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1,140	11,210	16,586
TOTAL	41	5,669	11,639	40,381	2,207	136,179	237,910	102,733	5	8,002	63,510	122,261	
1072 - BAKERIES BOULANGERIES													
1 - 4	937	1,362	2,869	9,074	30	28,039	49,080	21,012	638	1,365	9,034	21,041	
5 - 9	314	1,701	3,527	11,009	298	20,644	40,138	19,198	214	1,866	11,971	19,534	
10 - 19	210	1,724	3,557	11,120	1,325	24,467	52,458	26,684	89	2,710	17,353	27,446	
20 - 49	117	1,988	4,115	13,911	1,903	33,088	69,218	34,233	12	3,383	24,277	36,735	
50 - 99	52	2,153	4,396	16,339	2,378	45,991	102,755	54,910	2	3,619	29,525	53,605	
100 - 199	27	2,128	4,288	17,709	2,982	57,611	122,093	61,864	—	3,366	36,031	67,340	
200 - 499	20	4,143	8,546	36,569	3,484	96,846	215,787	115,506	—	5,503	59,235	120,454	
500 - 999	3	1,287	2,700	9,729	1,366	30,897	75,061	42,807	—	2,251	18,723	43,965	
HEAD OFFICES ETC SIEGES SOCIAUX ETC	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	915	10,593	193
TOTAL	1,680	16,486	33,997	125,461	13,765	337,584	726,591	376,319	955	26,578	216,866	394,960	

TABLEAU II  
 EXTRAIT DE STATISTIQUE CANADA

MODIFICATIONS ET RENSEIGNEMENTS  
SUR LE QUESTIONNAIRE RELATIFS AU  
SECTEUR DES BOULANGERIES

MESURE DE LA TECHNOLOGIE

RAISON SOCIALE DE L'ENTREPRISE:

ADRESSE:

TELEPHONE:

NOM DU RESPONSABLE CONTACTE:

TELEPHONE:

SECTEUR INDUSTRIEL:

PRODUITS FABRIQUES:

STATUT JURIDIQUE:

COMPAGNIE INCORPOREE

ENTREPRISE A PROPRIETAIRE UNIQUE

COOPERATIVE

SOCIETE EN NOM COLLECTIF

AUTRES

NOMBRE D'ANNES EN OPERATION:

NOMBRE D'EMPLOYES:

NOM DE L'EVALUATEUR:

## 1.0 INTRANTS

### 1.1 Dépendance des fournisseurs

- a) le procédé du fournisseur est adapté au processus de l'entreprise
- b) des spécifications sont imposées aux fournisseurs par l'entreprise sur les matières premières
- c) l'entreprise accepte les matières premières telles que disponibles du fournisseur.

### 1.2 Variabilité des intrants

- a) l'entreprise possède un plan d'échantillonage systématique sur la plupart des intrants
- b) l'entreprise possède un plan d'échantillonage systématique sur certains intrants
- c) l'entreprise laisse le contrôle de qualité sur les intrants aux boulanger
- d) l'entreprise n'exerce pas de contrôle de qualité sur les intrants.

### 1.4 L'information scientifique et technique

L'entreprise:

- a) a ses propres sources d'information
- b) connaît et a recours à des sources fiables\* assez régulièrement
- c) connaît et a recours à des sources fiables occasionnellement
- d) ignore ou n'utilise pas de sources extérieures d'informations\*

\* CRIC, MIC\*\*\*, CNRC (information technique), fournisseurs, revues spécialisées comme Bakery Production and Marketing

\*\*\* Cours de boulangerie du MIC  
Service d'aide aux entreprises du MIC

1.9 Consultation au niveau

- 1) Marketing
- 2) Production
- 3) Administration

Note: dans ce secteur les fournisseurs font la plupart des études pour les entreprises (layout, machines, organisation, recettes etc...)

2.0 PROCEDES PHYSIQUES

2.4 Comparativement aux autres entreprises du secteur, l'entreprise est en mesure de fabriquer selon des tolérances,

- a) plus sévères que la moyenne des entreprises
- b) normales à la moyenne des entreprises
- c) plus lâches que la moyenne des entreprises

tolérance sur l'humidité: \_\_\_\_\_ %

tolérance sur le poids : \_\_\_\_\_ %

2.5 Mise en marche

Les mises en marche (set-up) exigent,

- |                        |                          |                      |                          |
|------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| 1. plus de 90 minutes  | <input type="checkbox"/> | a) plus de 5 hommes  | <input type="checkbox"/> |
| 2. de 61 à 90 minutes  | <input type="checkbox"/> | b) de 3 à 5 hommes   | <input type="checkbox"/> |
| 3. de 30 à 60 minutes  | <input type="checkbox"/> | c) 2 hommes au moins | <input type="checkbox"/> |
| 4. moins de 30 minutes | <input type="checkbox"/> |                      |                          |

Noter le type de four      gaz      set-up  
                                     huile      différents  
                                     électricité

3.0 PROCEDES ORGANISATIONNELS

3.12 Contrôle de qualité

- a) l'entreprise possède un plan d'échantillonnage systématique sur la plupart

## 3.12 (suite)

- a) des produits en cours de fabrication
- b) l'entreprise possède un plan d'échantillonnage systématique sur quelques produits en cours de fabrication
- c) l'entreprise laisse le contrôle de qualité en cours de fabrication aux boulanger
- d) l'entreprise n'exerce pas de contrôle de qualité en cours de fabrication.

## 3.17 Les contrôles en cours de fabrication peuvent s'effectuer sur:

- 1) des propriétés physiques du produit: poids, humidité
- 2) l'apparence du produit: compacité, texture

4.0 RESSOURCES HUMAINES

## 4.1 Production et design

L'entreprise possède

- a) 3 et plus,
  - b) 2
  - c) 1
  - d) 0
- Ingénieurs, scientifiques et cadres universitaires affectés aux fonctions design et production. Techniciens spécialisés (par exemple de l'Institut technique agricole)

## 4.2 Administration

- a) 3 et plus,
  - b) 2
  - c) 1
  - d) 0
- Ingénieurs, scientifiques et cadres universitaires affectés à la fonction administration. Techniciens spécialisés (par exemple de l'Institut technique agricole)

#### 4.3 Commercialisation

- a) 3 et plus,
- b) 2
- c) 1
- d) 0

Ingénieurs, scientifiques et cadres universitaires affectés à la fonction commercialisation. Techniciens spécialisés (par exemple de l'Institut technique agricole)

#### 4.4 Permanence de la main-d'oeuvre

Le taux de rotation du personnel est de ...% donc,

- a) supérieur à la moyenne du secteur,
- b) égal à la moyenne du secteur,
- c) inférieur à la moyenne du secteur,

Le % est estimé:

grossièrement	précisément				
1	2	3	4	5	6

#### 4.5 Spécialisation

La main-d'oeuvre directe est en général affectée à des tâches

- a) très spécialisées,
- b) spécialisées,
- c) semi-spécialisées,
- d) non-spécialisées,

Noter le % de chaque catégorie

#### 4.8 Syndicat

- a) fort et coopératif
- b) fort
- c) faible
- d) absent

4.9 Mobilité des employés

- a) pas mobiles
- b) mobiles

5.0 EXTRANTS

5.1 Contrôle de la qualité

- a) l'entreprise possède un plan d'échantillonnage systématique sur la plupart des extrants,
- b) l'entreprise possède un plan d'échantillonnage systématique sur quelques extrants,
- c) l'entreprise laisse le contrôle de la qualité des extrants des boulanger,
- d) l'entreprise n'exerce pas de contrôle de qualité sur les extrants.

5.4 Nouveaux produits

L'introduction des nouveaux produits a eu pour effet d'augmenter les ventes de:

- a) plus de 10%
- b) de 3 à 10%
- c) moins de 3%

5.5 Exportation

- a) la compagnie exporte \_\_\_\_% de ses produits en dehors du Canada
- b) la compagnie exporte \_\_\_\_% de ses produits en dehors du Québec
- c) la compagnie se limite au marché régional

5.8 Le produit fabriqué est prêt à être consommé pour lui-même.

ANALYSE DES RESULTATS

### ANALYSE DES RESULTATS

On remarque tout d'abord pour l'ensemble des résultats, un écart-type plutôt élevé, ce qui signifie une grande dispersion des valeurs (cotes) obtenues autour de la valeur centrale (moyenne), contrairement à ce qui a été obtenu pour d'autres secteurs. Nous ne croyons pas que cela soit vraiment dû à la structure du secteur boulangerie ou à notre modèle, mais plutôt à la distribution de notre échantillon, qui serait plutôt hétérogène. En effet, il est divisé à peu près également entre les petites (et artisanales) moyennes, et grosses entreprises qui, n'ayant ni le même volume, ni le même potentiel (en termes de moyens), n'auront pas (en principe) la même technologie. Ainsi, dans le cas d'un secteur stratifié clairement, où il est possible à des entreprises ayant des niveaux de technologie différentes de coexister et de survivre, on devrait obtenir non pas une normale, mais une normale par strate. Il semble bien, par ailleurs que l'on obtienne bien 3 parties sur chacun des histogrammes; mais il est difficile d'en être sûr étant donné la taille qu'auraient les sous-échantillons et la taille de l'échantillon même. Toutefois, si l'on admet les trois parties, il n'est pas difficile de se rendre compte qu'ils correspondent bien aux niveaux petites, moyennes et grandes entreprises, en regardant la distribution des cotes pour les différents vecteurs. D'une part, le rang est directement relié à la taille de l'entreprise et, d'autre part, une entreprise qui obtient un rang donné, conserve généralement un rang voisin pour la plupart des vecteurs. Ajoutons encore que la valeur même des cotes est distribuée assez également, pour chaque sous-groupe et chaque vecteur, autour d'une valeur centrale. Répétons encore cependant

que l'échantillon n'est pas assez considérable, de ce point de vue, pour donner ces conclusions de façon définitive. Remarquons aussi le nombre d'entreprises de bonne taille est assez faible au Québec mais qu'il y a cependant un bon nombre d'entreprises de moyenne envergure et un beaucoup plus grand nombre de petites entreprises.

#### Les cotes obtenues

##### a) la cote globale

la cote globale la plus haute: 68.22

la cote globale moyenne : 36.68

la cote globale la plus basse: 12.31

grosses entreprises : aux environs de 60

moyennes entreprises: aux environs de 38

petites entreprises : aux environs de 22

On remarque donc une cote globale plutôt faible pour ce secteur industriel. Cela ne serait-il pas l'indice d'une faible structuration de ce secteur et, par conséquent, l'indice de faiblesses générales sur le plan de l'organisation, de l'utilisation des ressources et peut-être même des procédés physiques? N'y aurait-il par alors des possibilités de transfert technologique à partir de secteurs plus forts?

On a obtenu des moyennes similaires pour les intrants et les procédés physiques et des résultats similaires mais plus faibles pour les trois autres vec-

teurs. Les procédés organisationnels et les extrants ont la même pondération. Cette pondération est plus faible que celle des procédés physiques mais plus forte que celle des intrants et des ressources humaines (ces deux derniers vecteurs ayant également la même pondération).

b) l'analyse vectorielle

1.0 Intrants

1.1 Dépendance des fournisseurs

- la plupart des compagnies acceptent les matières premières telles qu'elles les trouvent sur le marché; très peu ont un contrôle ou un lien économique avec leurs fournisseurs de matières premières.

1.2 Contrôle de qualité des intrants

- inexistant en tant que tel chez 18 compagnies, partiel chez 7 compagnies et existe de façon élaborée chez 1 compagnie, le tout sur 28. Donc, n'existe pas chez plus de 60% de l'échantillon.

1.3 Tolérances moyennes sur les intrants

- 4 compagnies sont en haut de la moyenne et 3 en dessous (sur 28)

1.4 Information scientifique et technique:

- 11 compagnies prétendent avoir leur source d'information propre, et 3 autres déclarent recourir à des sources fiables régulièrement. Ainsi donc, la moitié de l'échantillon n'a pas accès, ignore ou n'a pas recours à l'information scientifique ou technique.

1.5 Pertes de matières premières

- les pertes de matières premières sont faibles dans ce secteur industriel (< 2%)

### 1.6 Fabrication sous licence et brevets

- n'existe pas dans ce secteur sauf sous la forme licence de marque, ceci étant dû au fait que l'équipement et les procédés sont en général conçus ailleurs et que les recettes sont adoptées suivant les goûts du public.

### 1.7 Sous-traitance

- n'existe pas en général, sauf chez les grosses entreprises et chez certaines moyennes. On a recours à la sous-traitance pour des arrêts occasionnels de production ou à cause des critères économiques.

### 1.8 Consultation

- n'existe pas en général

## 2.0 PROCEDES PHYSIQUES

### 2.1 Degré d'automation

- en général, l'opérateur règle, enclenche, déclenche, contrôle; 8 compagnies ont été cotées à un niveau supérieur et 7 à un niveau inférieur.

L'opérateur démarre mais c'est la machine qui alimente l'outil et complète l'action sous la surveillance de l'opérateur.

### 2.2 Age de l'équipement

- en général l'équipement est récent ou récemment reconditionné; c'est cependant un secteur où l'équipement évolue très très lentement.

### 2.3 Manutention

- la moitié de l'échantillon n'utilise encore que des chariots manuels, 35% utilisent des convoyeurs, 7% ont des contrôles logiques et le reste utilise des chariots automobiles. Rappelons que les petites entreprises correspondent à 1/3 seulement de l'échantillon. Faiblesse donc du côté

manutention.

#### 2.4 Tolérances de fabrication

- 8/28 entreprises fabriquent à une tolérance plus sévère que la  $\frac{1}{2}$  oz.

#### 2.5 Mise en marche

- n'existe pratiquement pas vu la relative simplicité des machines et le fait que la préparation de pâte est considérée comme temps de production.

#### 2.6 Continuité du procédé

- peu continue en général sauf chez les grosses entreprises.

#### 2.7 Etat de la technologie

- Conventionnel en général, ce domaine évoluant très lentement 17% de l'échantillon prétend être à la pointe de son domaine (5 compagnies).

#### 2.8 Conception de procédés

- 4 compagnies en mesure d'en faire jusqu'à un certain point, i.e. plus de 60% de l'échantillon incapable de toucher à cet aspect.

### 3.0 PROCEDES ORGANISATIONNELS

#### 3.1 Temps standards

- à part 1 compagnie, il n'y a aucune stabilisation des méthodes, aucune étude de tâche, aucune connaissance des temps standards; 20% de l'échantillon possède toutefois des temps historiques.

#### 3.2 Utilisation de l'ordinateur

- inexistante sauf chez 3 compagnies

#### 3.3 Planification de production

- "l'expérience et le bon sens au jour le jour"

#### 3.4 Prix de revient

- A l'exception de 7 compagnies, le prix de revient est inconnu de manière

à peu près totale des membres de l'échantillon.

### 3.5 Mesures ergonomiques

- 2 compagnies appliquent à l'environnement du travailleur les principes de l'ergonomie (sans le savoir); peu de compagnies sont réellement soucieuses de l'environnement du travailleur; la plupart des changements signalés ont été adoptés sur ordre du ministère du travail ou du ministère des ressources naturelles.

### 3.6 Sécurité du travailleur

- 3 compagnies seulement sont réellement soucieuses de la sécurité de leurs travailleurs; les autres sont ou bien convaincues qu'il ne peut y avoir réellement d'accidents dans une boulangerie, en dépit des doigts ou des mains coupés, des têtes ou des épaules fracassées par des pétrins qui tombent, des bras ou jambes cassées parce que l'on a glissé sur des planchers salis par la farine, l'eau et la graisse, ou bien sont tout simplement négligentes. La plupart des changements signalés ont été adoptés sur ordre du ministère du travail.

### 3.7 Analyse de la valeur

- inconnue sauf 2 compagnies qui la pratique en tant que telle et par 1 autre qui la pratique sans le savoir; souvent confondue avec analyse économique.

### 3.8 Environnement

- pas affectée par problème de pollution.

### 3.9 Prévision des ventes

- n'existe à peu près pas: quelques compagnies se fient aux périodes similaires des années passées et/ou à leurs représentants.

### 3.10 Contrôles: nature et sources

- la source des contrôles et les contrôles sont humains.

3.11 Procédure de sélection du personnel

- n'existe que chez 1 seule compagnie

3.12 Contrôle de qualité sur l'encours

- n'existe qu'à 2 endroits en tant que plan systématique d'échantillonnage
- n'existe pas d'une autre façon.

3.13 Aménagement

- satisfaisant presque partout selon les personnes interviewées.

3.14 Entretien

- 4 compagnies ont des programmes d'entretien préventif; 10 ont une équipe de réparation qui répond aux urgences; plus la moitié font appel à l'extérieur.

3.15 Recherche développement

- 8 entreprises déclarent en faire sous forme de cuisine expérimentale et panel de dégustateurs ou que la maison mère en fait ou fait faire pour eux. Plus de 72% de l'échantillon ne fait aucune recherche.

3.16 Recherche opérationnelle

- inconnue et non utilisée (sauf d'une entreprise dont la maison-mère en ferait).

4.0 MAIN-D'OEUVRE

4.1 Production et design

- 42% de l'échantillon emploie au moins un diplômé (dans la production); 21% en emploie au moins 3 (rarement plus).

4.2 Administration

- 21% de l'échantillon emploie au moins 3 diplômés (dans l'administration); 31% en emploie au moins 1.

#### 4.3 Commercialisation

- 10% de l'échantillon emploie au moins 3 diplômés (dans la commercialisation) personne n'en emploie à part cela.

#### 4.4 Permanence de la main-d'oeuvre

- Très stable en général.

#### 4.5 Spécialisation des tâches

- Les tâches ne demandent pas en général de connaissances ou d'entraînement spécial; elles sont technologiquement simples et peu complexes.

#### 4.6 Perfectionnement

- 9 compagnies sur 28 encouragent le perfectionnement et/ou le recyclage en cours d'emploi

#### 4.7 Entraînement de la main-d'oeuvre à une plus grande mobilité.

- Effectif partout où le syndicat n'est ni fort ni rigide ce qui est le cas généralement.

### 5.0 EXTRANTS

#### 5.1 Contrôle de la qualité des extrants.

- 1 Compagnie en a un, 6 en ont un partiel, les autres n'en ont pas.

#### 5.2 Complexité du produit

- produit simple.

#### 5.3 Valeur ajoutée

- Pas de détails à l'heure actuelle mais est très élevée d'après les statistiques.

#### 5.4 Nouveaux produits

- 4 compagnies ont adopté de nouveaux produits ayant pour effet d'augmenter leurs ventes de plus de 10%; pour 2 autres cela a eu pour effet d'augmenter les ventes de 3 à 10%. Il n'y a pas eu d'effet pour les autres soit à cause du petit nombre vendu et/ou du nombre de produits fabriqués.

### 5.5 Exportation

- 4 compagnies (sur 28) exporte hors Québec et 1 hors Canada.

### 5.6 Vie des produits

- Indéfinie pour les produits importants comme le pain

### 5.7 Innovation

- Innovation faible et les gens sont en général convaincus qu'il n'y a pas de place pour l'innovation vu la simplicité de ce que l'on fabrique et la lenteur de l'évolution technologique dans ce domaine.

### 5.8 Degré de transformation du produit

- Prêt à être consommé pour lui-même sauf pour les cas de pâte congelées à faire lever et cuire soi-même.

#### c) conclusions à l'analyse

Ce secteur présente surtout des faiblesses mais aussi quelques avantages:

#### Intrants

Faiblesses: Contrôle du fournisseur

Contrôle de qualité

Information scientifique et technique

Consultation

Forces: Pertes de matières premières faibles.

#### Procédés physiques

Faiblesses: - degré d'automation

- équipement (évolution lente)

- manutention

- tolérances (peu économiques pour ce que les machines pourraient donner)

- continuité du procédé
- état de la technologie (vs d'autres secteurs)
- conception des procédés

Force: - équipement récent (ou en bonne condition)

#### Procédés organisationnels

- Faiblesses:
- temps standards
  - utilisation ordinateur
  - planification de la production
  - connaissance du prix de revient
  - environnement du travailleur
  - sécurité du travailleur
  
  - prévision des ventes
  - contrôles
  - sélection du personnel
  - contrôle de qualité sur l'encours
  - entretien
  - recherche - développement

Forces: - pas de problème de pollution

Main-d'oeuvre

- Faiblesses: - personnel qualifié  
- personnel diplômé  
- perfectionnement du personnel

- Forces : - permanence de la main-d'oeuvre  
- spécialisation faible des tâches  
- mobilité du personnel

Extrants

- Faiblesses: - contrôle de qualité produits finis  
- simplicité du produit (concurrence)  
- nouveaux produits  
- exportation  
- innovation

- Forces : - simplicité du produit (- pr.fab.)  
- valeur ajoutée élevée  
- vie des produits très longue  
- degré de transformation des produits

RECOMMANDATIONS

## RECOMMANDATIONS

(après enquête)

En considérant les modifications faites avant l'enquête, les difficultés rencontrées par certaines questions, les résultats obtenus, nous nous devons de formuler quelques recommandations.

### 1.0 INTRANTS

#### 1.1 Dépendance des fournisseurs

Etant donné la simplicité des matières premières, une dépendance technologique, au sens où un fournisseur devrait adopter son processus de transformation ou de livraison à son client, ne semble pas possible. En effet, si la qualité ou la formule (e.g. plus ou moins de protéines dans la farine) d'une matière première change d'une livraison à l'autre, il est relativement facile pour une entreprise d'adapter ses recettes en modifiant les proportions à l'aide de règles de trois. Le fournisseur indique d'ailleurs souvent lui-même à ses clients ce qu'il faut faire.

Ainsi la seule dépendance qui semble devoir exister et la seule que nous avons rencontré est de nature économique:

- a) l'entreprise possède-t-elle son ou ses fournisseurs importants?  
(e.g. elle possède sa minoterie)
- b) l'entreprise fait-elle partie du même groupe financier que son ou ses fournisseurs importants
- c) l'entreprise n'a pas de liens financiers particuliers avec son ou ses

fournisseurs.

Les minoteries étant peu nombreuses et assez grosses au Québec, les cas a) ou b) sont rarissimes.

### 1.3 Tolérances moyennes

Cette question semble doubler la question 1.2 "Variabilité des intrants" en ce sens que toutes les entreprises prétendent utiliser des ingrédients de première qualité et que, d'autre part, une entreprise qui se donne un bon contrôle de qualité a de bonnes chances d'avoir des normes réelles de qualité et d'avoir ainsi des "tolérances" plus sévères sur les intrants que la moyenne des entreprises qui n'en ont pas.

Il vaudrait mieux ici parler de normes de qualité et contrôler le nombre de propriétés biochimiques et/ou biophysiques qui sont testées et à quel moment dans le temps.

### 1.3 (modifié) Normes de qualité

- a) l'entreprise exige du fournisseur les tests de départ sur les intrants; l'entreprise effectue ensuite des analyses à l'arrivée; l'entreprise en effectue d'autres avant la mise en production. Plan d'échantillonage systématique à chacun de ces trois points;
- b) plan d'échantillonage systématique sur quelques intrants (e.g.: la farine) à ces trois points ou au dernier seulement;
- c) l'entreprise se fie aux contrôles et graphiques du fournisseur pour chaque lot;
- d) le fournisseur ne fournit pas les graphiques mais fournit les analyses et modifications à faire aux recettes;
- e) le fournisseur ne fournit pas les modifications aux recettes.

### 1.5 Pertes de matières premières

Une enquête, effectuée pour une entreprise au Québec, a révélé que les pertes de matières premières en cours de processus est en moyenne de 2% à 2.5%. La plupart des gens évaluent leurs pertes de matières premières à près de ou en bas de 2%.

En conséquence, il faut modifier la question 1.5 de la manière suivante.

- a) moins de 1% des intrants,
- b) entre 1 et 2.5% des intrants,
- c) plus de 2.5% des intrants.

### 2.1 Degré d'automation

Exemples du secteur

A<sub>0</sub> Couteau à faire tomber la pâte

A<sub>1</sub> Pétrins et malaxeurs mécaniques

A<sub>2</sub> Fours et convoyeurs sans arrêt mécanique et/ou électronique.

A<sub>3</sub> -----

A<sub>4</sub> Four contrôlant la vitesse du convoyeur dans le four d'après l'écart étalon (couleur et pesanteur)

A<sub>5</sub> -----

### 2.2 Age de l'équipement

- a) moins de 5 ans
- b) entre 5 et 10 ans
- c) entre 10 et 20 ans
- d) plus de 20 ans.

Note: la technologie de ce secteur, au point de vue machinerie évolue très peu.

Souvent un équipement donné comme neuf est un équipement assez vieux mais reconditionné. L'essentiel de celui-ci consiste d'ailleurs en convoyeurs, fours, pétrins mécaniques et quelques chambres à atmosphère (température et humidité) contrôlée.

#### 2.4 Tolérances de fabrication

Il semble que le meilleur étalon pour juger de cette question soit la tolérance sur le poids:

- a) l'entreprise fabrique au  $\frac{1}{4}$  oz près,
- b) l'entreprise fabrique au  $\frac{1}{2}$  oz près,
- c) l'entreprise fabrique à l'once près,
- d) l'entreprise fabrique à plus d'une once près.

#### 2.5 Mise en marche

Les temps de set-up pour une production uniforme au cours de la journée sont nuls puisque l'on considère que les temps de préparation de levain et de pétrin sont des temps de fabrication. Pendant qu'on les prépare, les températures ont le temps de se stabiliser dans les fours. Toutefois, lorsque la production n'est pas uniforme et que l'on passe plusieurs produits sur une ligne de production, il faut tenir compte des temps de set-up suivants:

- 1<sup>o</sup> changer et stabiliser les températures des fours après les avoir vidés; puis il faut les remplir,
- 2<sup>o</sup> changer et adapter les vitesses des convoyeurs et les grandeurs de

- bien des sorties: découpeuses, trancheuses, etc...
- 3<sup>o</sup> changer les pannes et les moules et faire les ajustements nécessaires sur les machines.

Mais en général, ce temps est tout à fait méconnu (ignoré) par les entreprises même bien organisées. A titre d'indication cela prend au moins  $\frac{1}{2}$  heure à changer et stabiliser les températures d'un four. Ajoutons le vider et le remplir: une autre  $\frac{1}{2}$  heure.

Supposons que 2<sup>o</sup> et 3<sup>o</sup> s'effectuent en bonne partie pendant les changements des températures, le vider et le remplir, puisqu'il faut tenir compte du temps que met le produit pour traverser la chaîne de production.

(e.g. On nous a affirmé: "En fin de journée, de 3 à 5 heures, les hommes s'amusent à ajuster les machines pour toute sorte de petites productions ou d'ajustements de la production de la journée. Nous perdons ainsi un nombre très élevé d'heures-hommes, d'heures-machines et d'heures-énergie, en un mot d'heures productives, à faire des ajustements. Nous pensons régler ce problème en spécialisant davantage nos usines.")

## 2.7 Perception de l'état de technologie

Remarque 1: pourquoi donner une haute cote, pour cette question, à quelqu'un qui se croit en avance et ne l'est pas ou pourquoi donner une basse cote à quelqu'un qui l'est mais ne le crois pas?

Remarque 2: n'est-il pas préférable de coter la justesse de la perception de la technologie utilisée par l'entreprise, sous l'hypothèse qu'en général une fausse perception de son propre état est

nuisible à l'entreprise?

Il faudrait alors avoir:

Selon les gens sur place, l'entreprise utilise une technologie de pointe, conventionnelle ou dépassée. Cette perception est:

- a) fondée
- b) fausse

## 2.8 Conception de procédé

En général, les équipements sont assez lourds et sont toujours fabriqués par des fournisseurs spécialisés. Certaines entreprises peuvent concevoir de l'équipement (nouvelle forme de convoyeur, nouveaux fours et/ou procédés

grâce à leur bureau d'ingénieurs et/ou ceux de la maison mère); elles peuvent aussi concevoir de l'expérimentation et les modifications conséquentes sur la machinerie. La fabrication est faite par d'autres. Toutefois, des modifications importantes sur la machinerie peuvent être faites par eux-mêmes.

## 3.1 Temps standards

Le travail est technologiquement peu spécialisé du point de vue des tâches dans ce secteur. Le goulot d'étranglement c'est le four et le rendement des hommes est fixé par la machine. Les standards, lorsqu'ils existent

sont basés sur des études théoriques de l'agencement de la machinerie et les études de cheminement des produits dans les lignes de produits. Ces standards sont d'ailleurs établis pour établir les budgets standards, et non pas pour améliorer le travail suivant les principes de l'étude du travail.

### 3.9 Prévision des ventes

- a) L'entreprise utilise des modèles scientifiques pour faire de la prévision des ventes,
- b) L'entreprise effectue ou fait effectuer des sondages auprès des consommateurs,
- c) L'entreprise se fie à des données historiques pour prévoir les fluctuations saisonnières (chiffres des ventes en unités vendues des années précédentes, graphiques ou tabulation des variations saisonnières)
- et/ou      L'entreprise consulte ses représentants pour faire ses prévisions (ceux-ci ont des directives précises sur la façon de tenir à jour leur carnet de commandes et sur la façon de prévoir d'un jour à l'autre, d'une semaine à l'autre les besoins de l'un de leur client, sur la durée maximum où ils peuvent garder le produit sur les tablettes, etc)
- d) L'entreprise se fie à ses représentants et ceux-ci doivent commander au moins une journée à l'avance,
- e) L'entreprise répond aux commandes au jour le jour.

### 3.17 Contrôles en cours de fabrication

#### 1) propriétés physiques

- a) poids
- b) humidité
- c) température
- d) volume dégagé des gaz après x temps.

#### 2) apparence du produit

compacité, texture, senteur, arôme, blancheur, cassure, mie, etc...

#### 4.5 Spécialisation des tâches

Dans ce secteur, les tâches sont en général si simples qu'il n'y a pas de phénomène d'accoutumance due à l'entraînement. La spécialisation en tant que nécessité technologique est inconnue. Lorsque on la rencontre c'est ou bien parce que l'on croit que c'est plus pratique et logique que les gens sachent où aller et quoi faire en entrant le matin à l'usine, ou bien à cause d'une contrainte sociale e.g. parce qu'imposée par le syndicat. Les tâches spécialisées en tant que telles sont:

1<sup>o</sup> les hommes à pâte,

2<sup>o</sup> les hommes de four,

ce qui représente généralement moins de 10% de la main-d'œuvre de production.

Il serait intéressant d'avoir une question sur les spécialistes en tant que tels i.e. le nombre de personnes qui doivent avoir une formation spéciale pour pouvoir travailler à des tâches spécialisées:

e.g. électriciens, électroniciens, machinistes ou, dans le secteur, un boulanger en tant que tel i.e. quelqu'un qui puisse contrôler les proportions des mélanges des recettes suivant la force des protéines, la température et l'humidité extérieures ou encore réparer des erreurs de mélanges en rééquilibrant les proportions. Le nombre de tâches où il faut un entraînement de 3 à 6 mois avant d'être rentable pour l'entreprise serait également intéressant à connaître.

### CONCLUSION

Le modèle de mesure de la technologie montre une bonne sensibilité et s'avère un instrument de détection, d'analyse fort intéressant pour mesurer les forces et faiblesses d'un secteur industriel et, à l'intérieur de ce secteur pour une entreprise donnée, la possibilité de se comparer avec la moyenne de son secteur pour chacune des variables.

Les premiers résultats obtenus dans le secteur des boulangeries semblent être en accord avec le portrait du secteur tant par l'ordre que par l'identification des forces et des faibles technologies. La simplicité du modèle a été, lors de l'enquête, fort appréciée.

ANNEXES

# GROUPE D'ÉTUDES EN INNOVATION TECHNOLOGIQUE

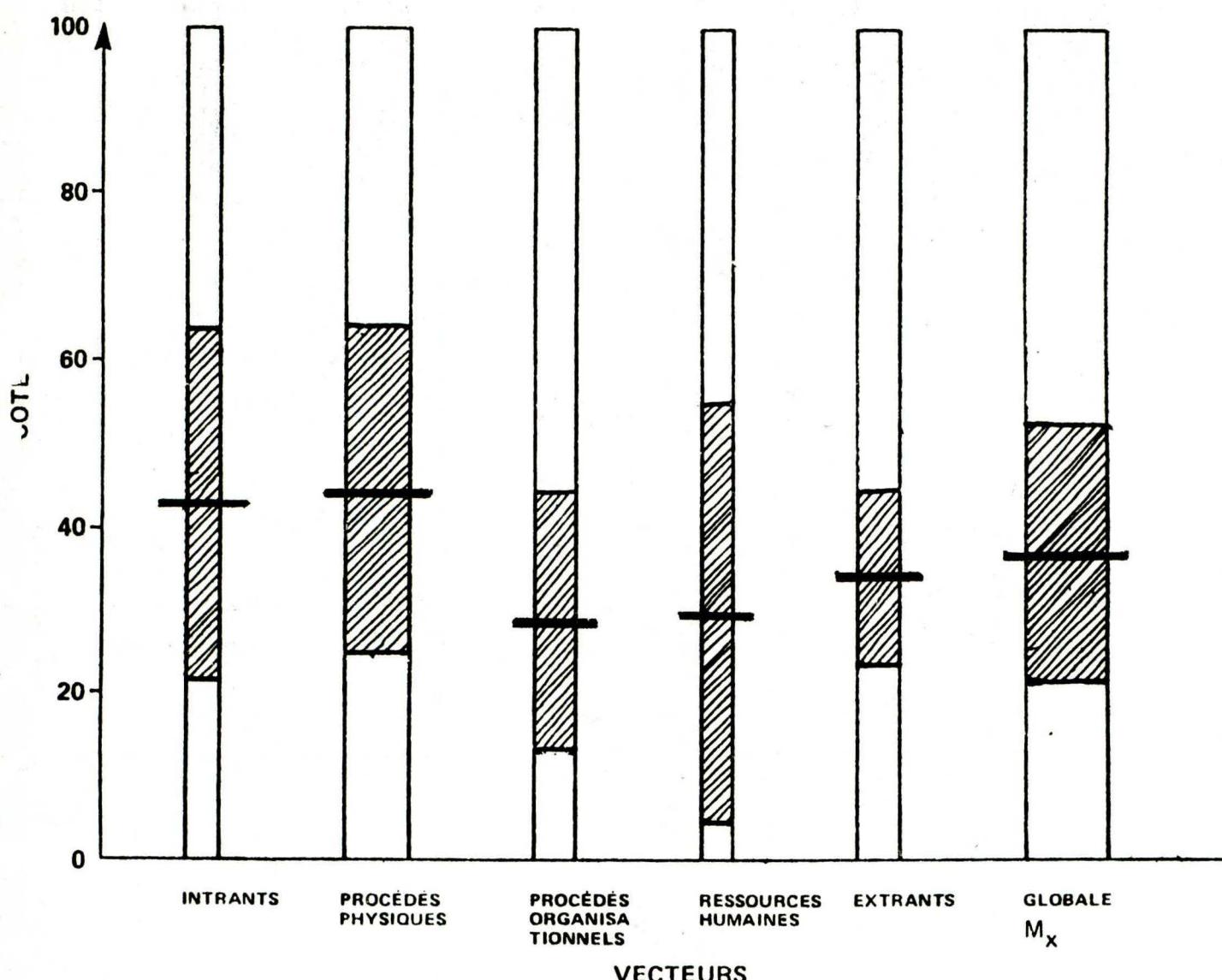
35

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL  
DÉPARTEMENT DE GÉNIE INDUSTRIEL

CHERCHEUR PRINCIPAL  
PROF. Laurent VILLENEUVE

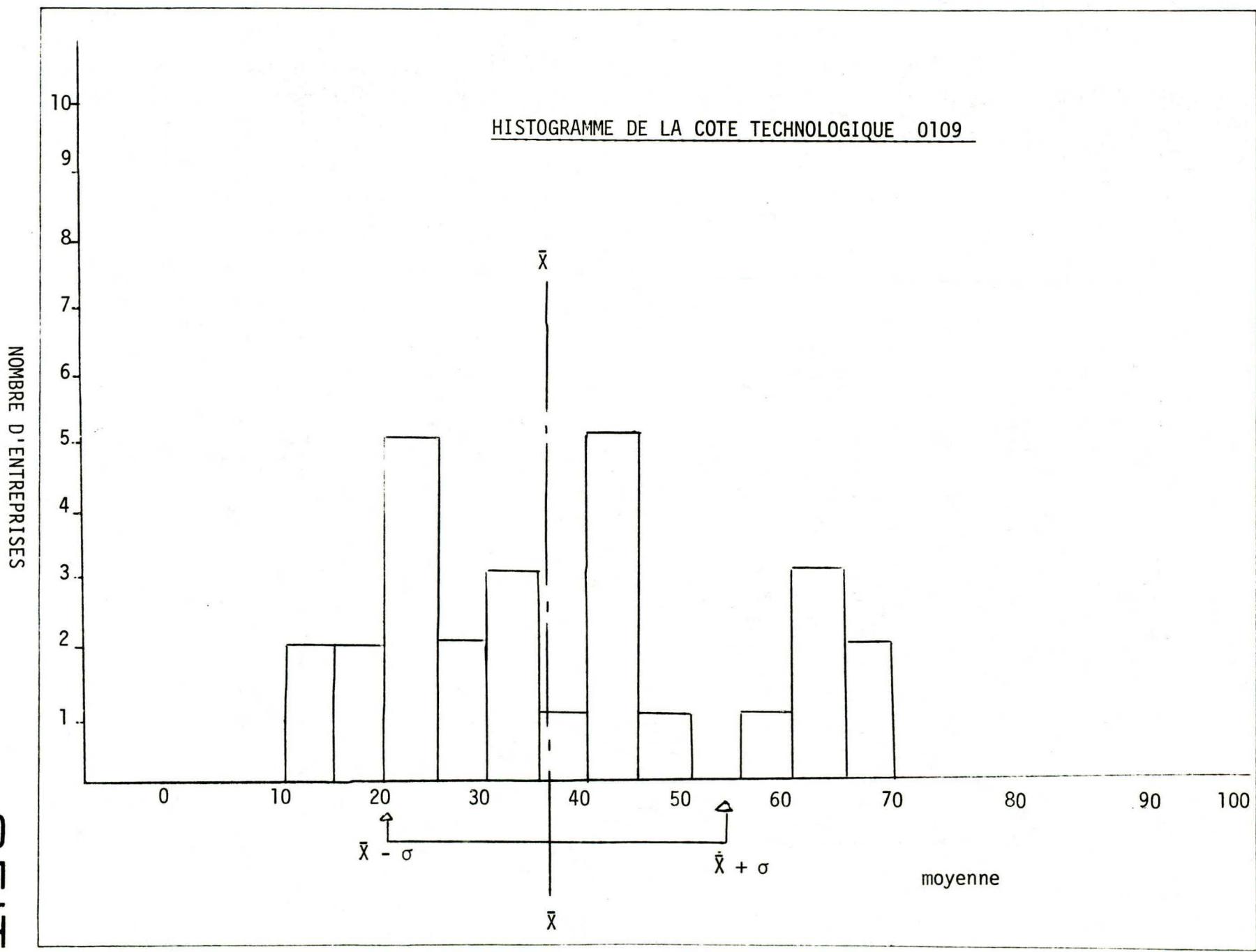
ASSOCIÉ DE RECHERCHE  
Gilles CHARRON

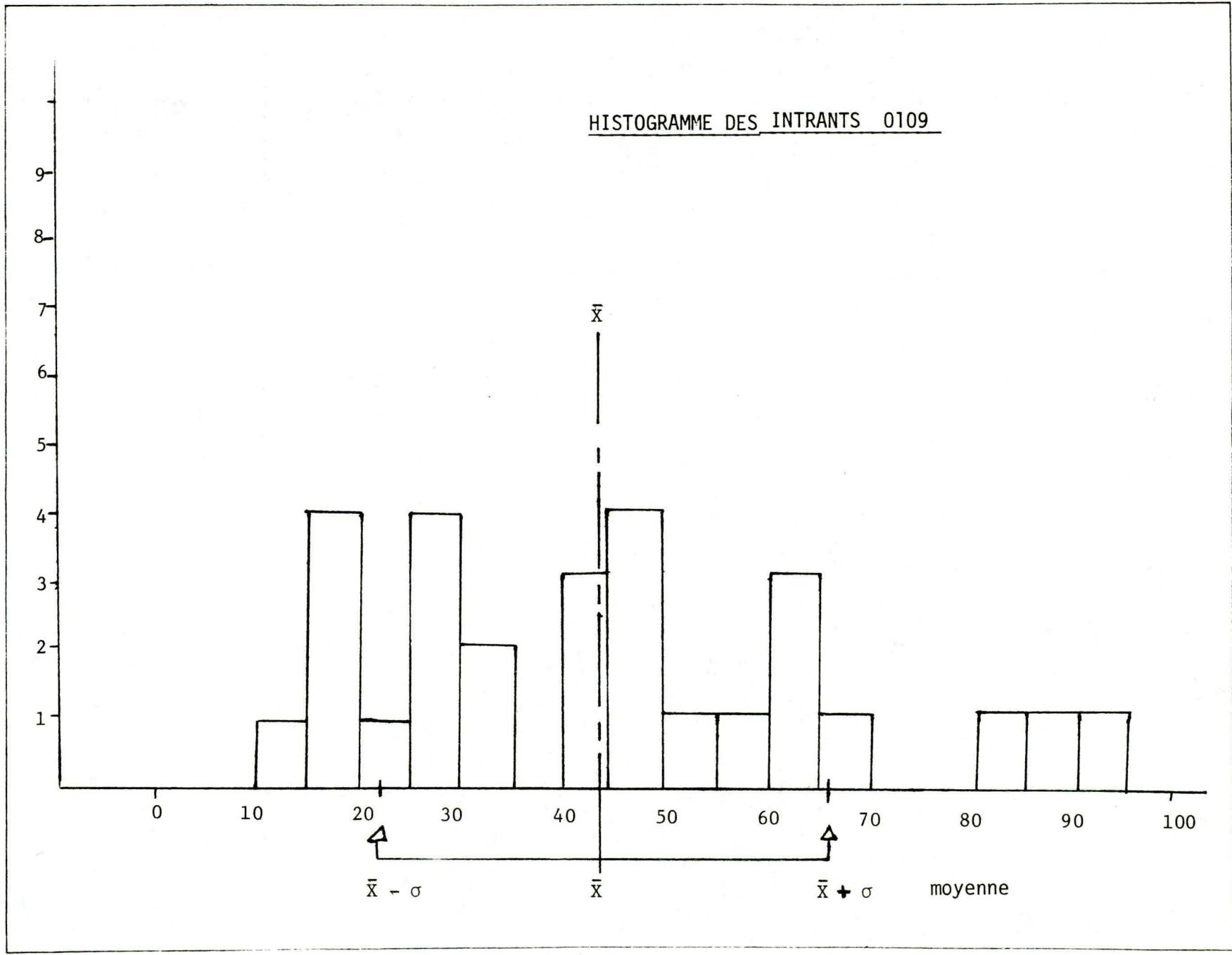
## MODÈLE DE MESURE DE LA TECHNOLOGIE PROFIL SECTORIEL



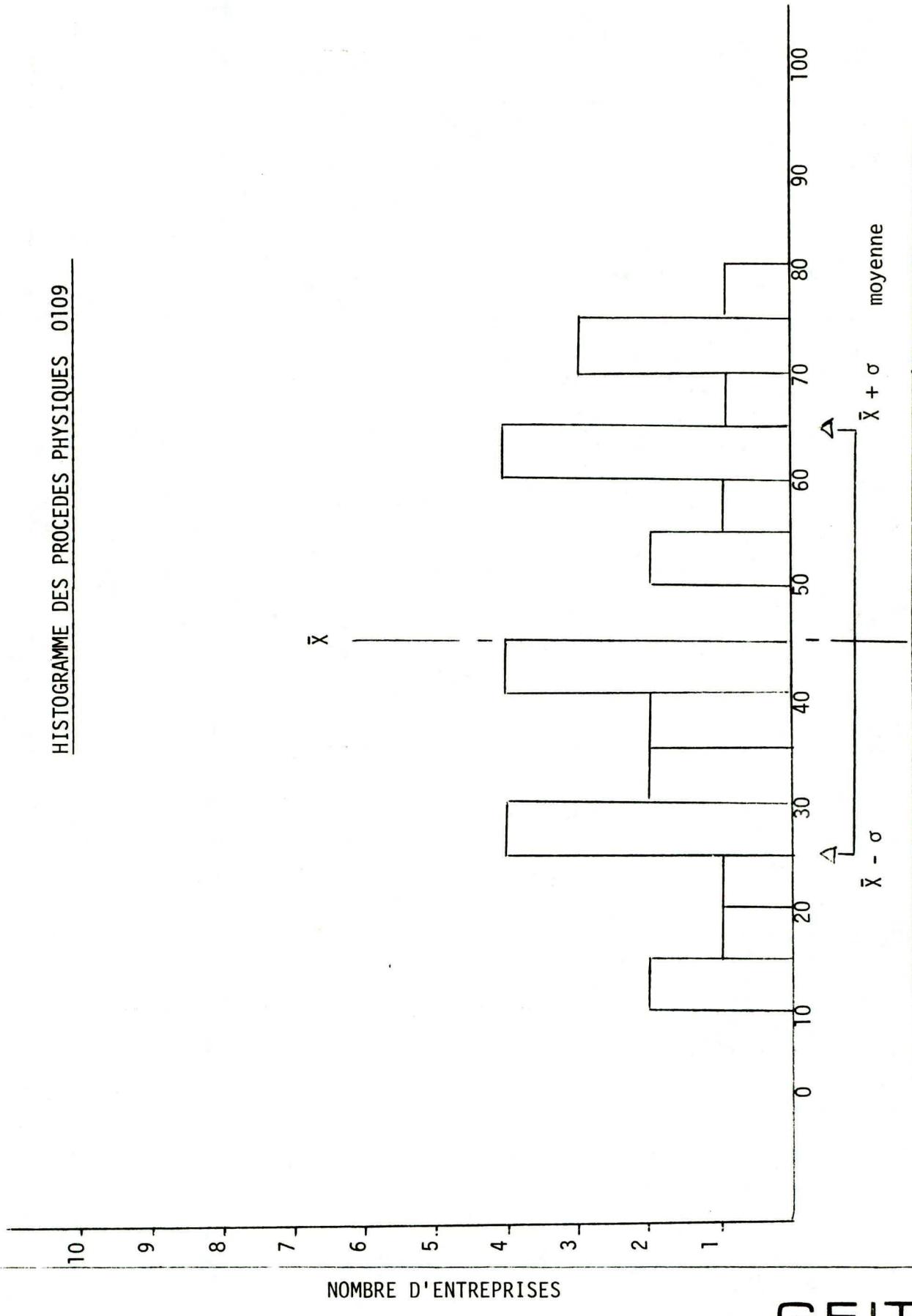
SECTEUR INDUSTRIEL: BOULANGERIE .....  
ÉCHANTILLON: 28 entreprises .....

- COLONNE DE GAUCHE  
COTE MAXIMALE 100  
COTE MOYENNE DU SECTEUR —  
ÉCART □
- COLONNE DE DROITE  
COTE DE L'ENTREPRISE



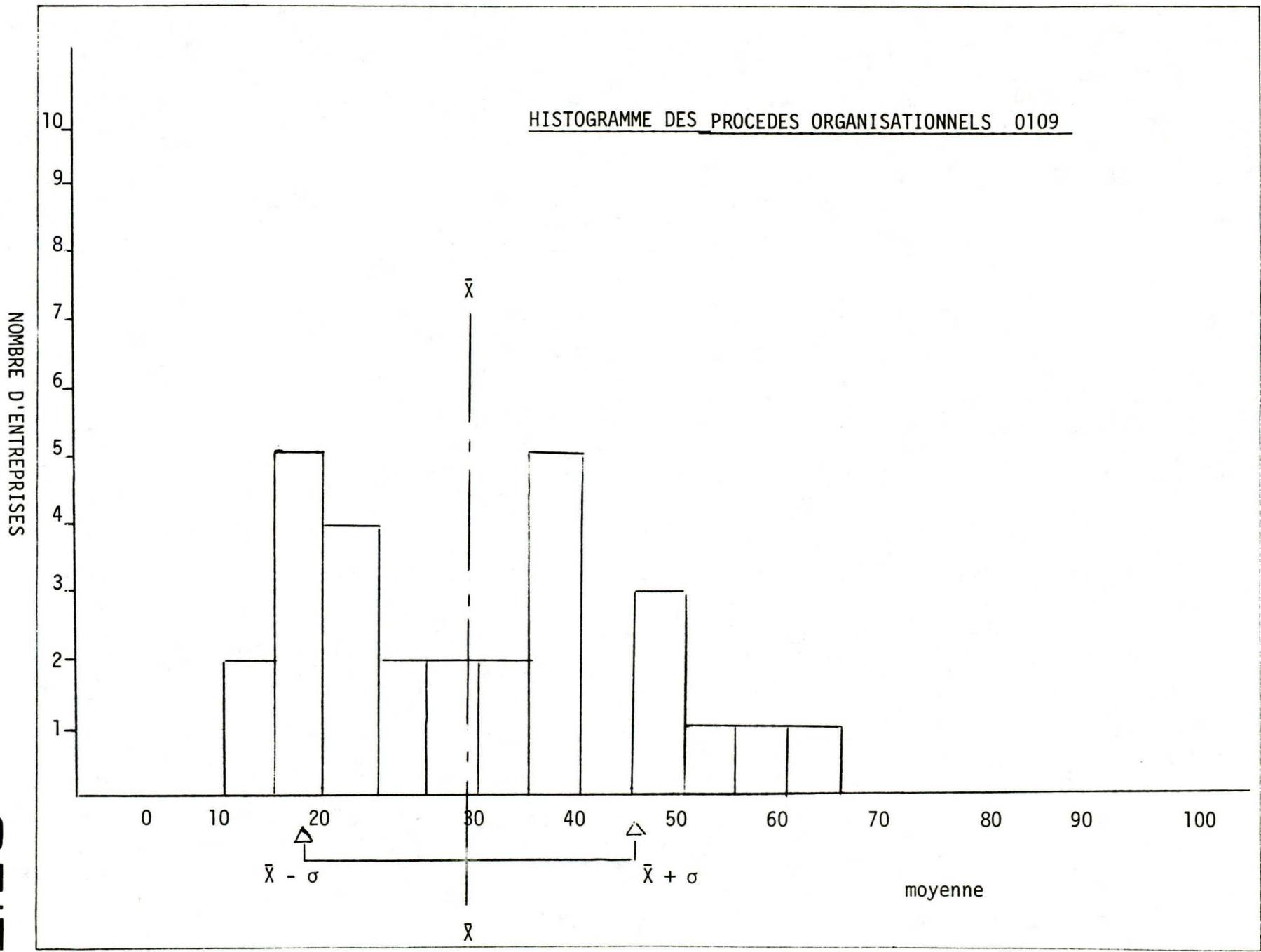


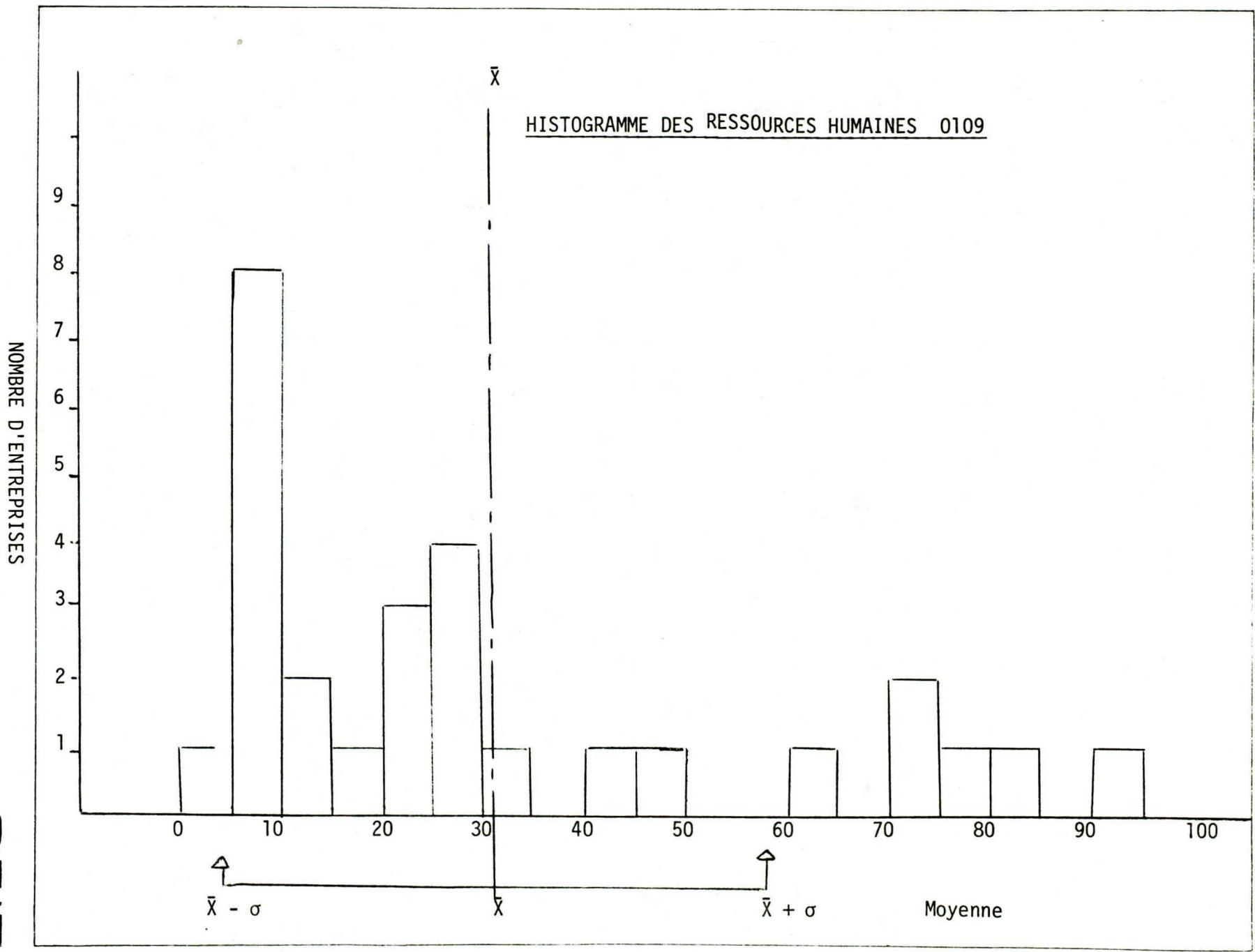
HISTOGRAMME DES PROCÉDÉS PHYSIQUES 0109

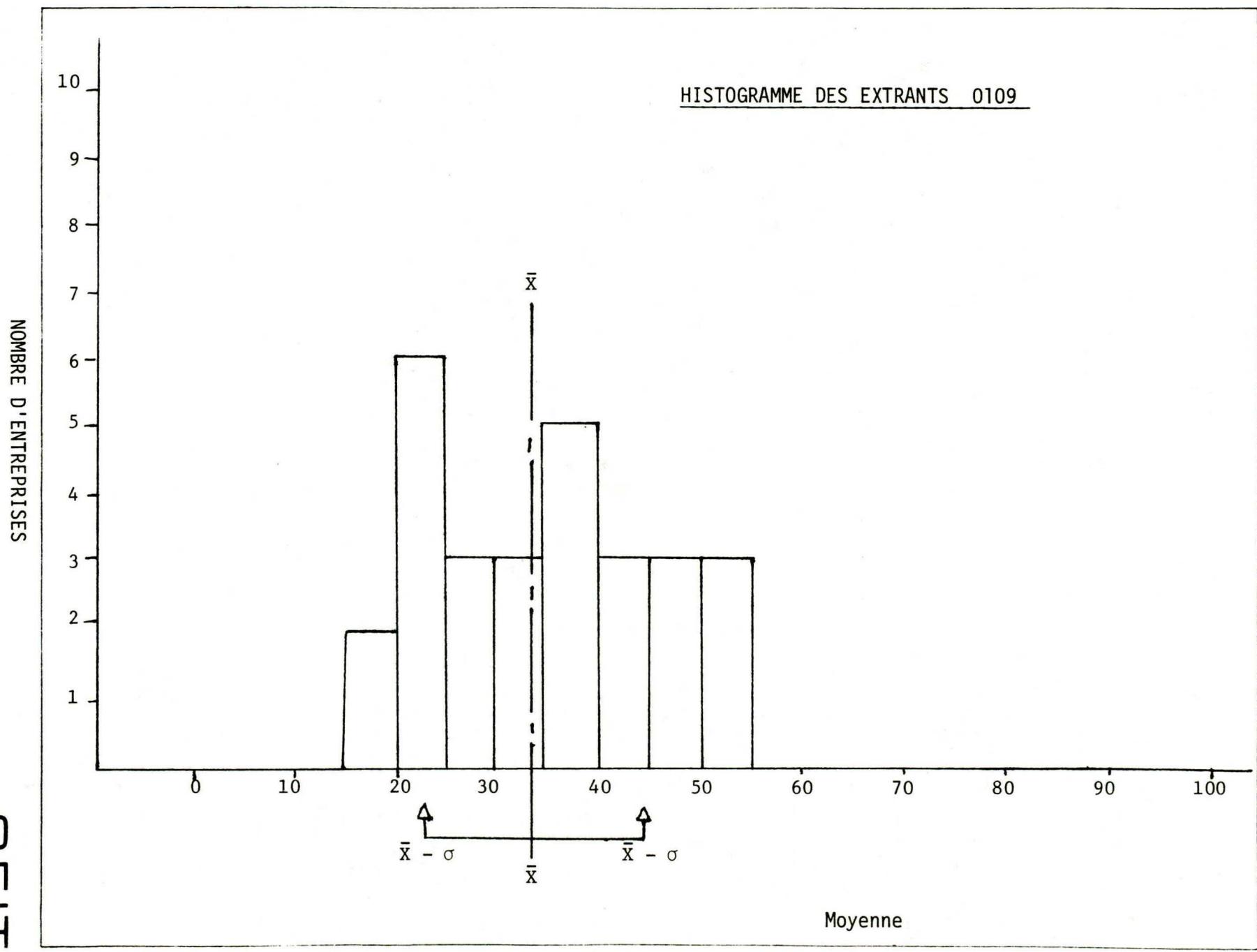


NOMBRE D'ENTREPRISES

G.E.I.T.







## MODELE DE MESURE DE LA TECHNOLOGIE

### COEFFICIENTS DE CORRELATION DES VECTEURS PRIS DEUX A DEUX

ECHANTILLON: 28 ENTREPRISES

SECTEUR : BOULANGERIE

	#	$X_I$	$X_P$	$X_0$	$X_H$	$X_E$	$M_X$
#	1	0.158	0.015	0.005	0.140	0.049	0.06
$X_I$		1	0.656	0.744	0.759	0.769	0.849
$X_P$			1	0.878	0.688	0.818	0.915
$X_0$				1	0.826	0.852	0.956
$X_H$					1	0.728	0.884
$X_E$						1	0.907
$M_X$							1

NOTE: Plus les vecteurs se rapprochent de la valeur unitaire plus il y a une relation entre les vecteurs.

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL



3 9334 00288894 7