

Circuits Intégrés: Coûts et Prix de Vente

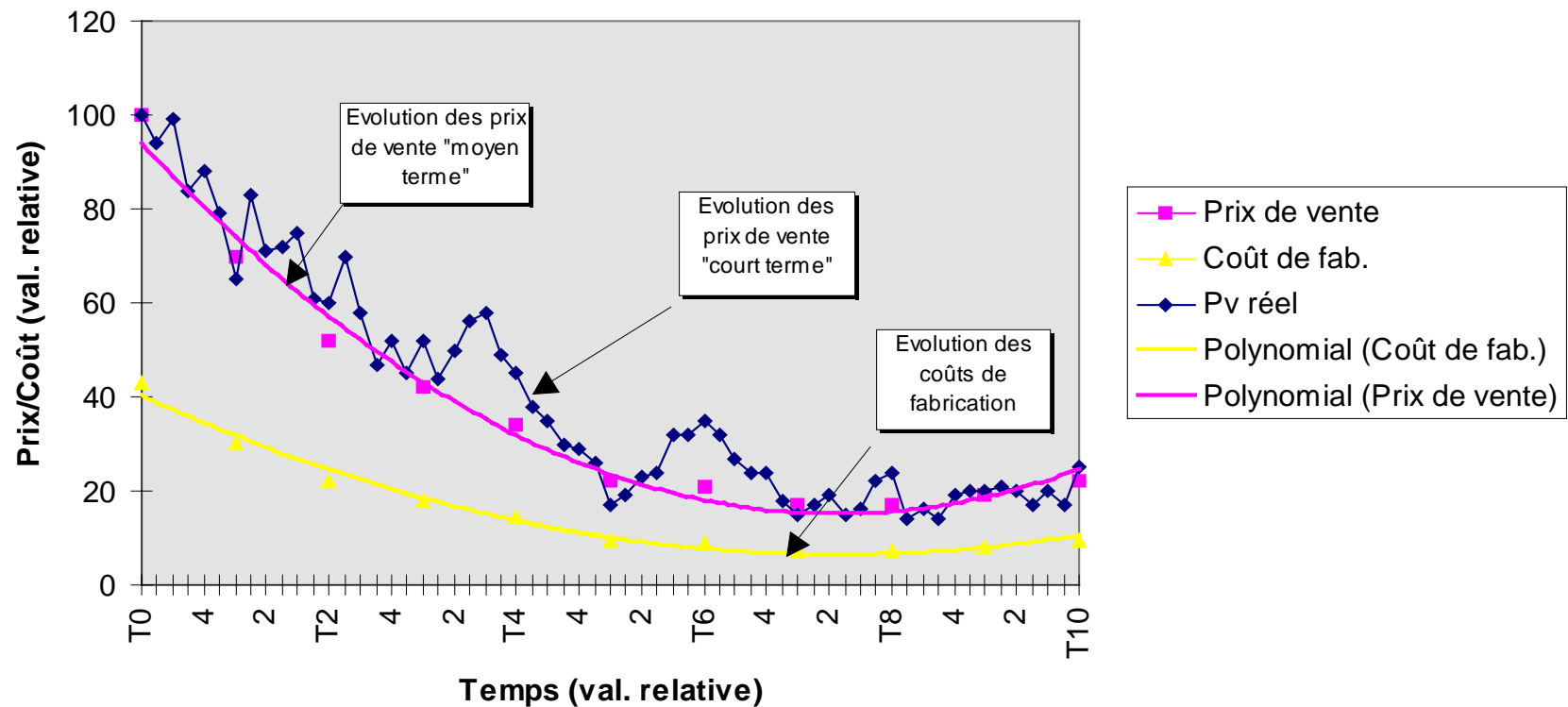
Conférence du 24 février 1998 - CNET Meylan

- 9h00 Accueil des participants
- 9h15 Méthode de l'étude
- 9h30 Analyse de composants
- 9h40 Calculs de coûts
- 10h00 Validations statistiques
- 10h15 Pause café
- 10h35 Enquêtes clients et fournisseurs
- 10h55 Application logicielle
- 11h15 Exemples
- 11h30 Démonstration
- 11h50 Conclusion et remarques

Circuits Intégrés: Coûts et Prix de Vente

Positionnement de l'étude

Tendance de coût et de prix de vente



① Méthode de l'étude

- ◆ Analyse de la structure des coûts et des prix de vente :
 - Description analytique des origines de coûts
 - Classement hiérarchique des causes
 - Structuration arborescente de l'origine des coûts et des prix de vente.

- ◆ Recherche structurée de données :
 - Revues techniques et scientifiques
 - Instituts spécialisés
 - Organisations professionnelles
 - Internet
 - Fabricants et distributeurs
 - Utilisateurs

① Méthode de l'étude

◆ Tableau de structuration arborescente des prix de vente

Dépendance d'ordre N	Ordre N-1	Ordre N-2
PRIX DE VENTE DU CIRCUIT VLSI	Coût de fabrication du circuit	Coût de fabrication tranche
		Coût de test
		Coût d'encapsulation
		Rendement « probe »
		R & D
		Frais Généraux
	Etat du marché	Situation offre/demande
		Cycle de vie produit
		Concurrence
		Volume de production
		Quantités demandées
	Valeur ajoutée du produit	Type de fonction
		Complexité
		nouveauté du domaine d'application
		Impact sur fonction système Application spécifique
	Taxes et taux de change	EU/US
		EU/JAP
		EU/ROW
		US/JAP
		US/ROW
JAP/ROW		

① Méthode de l'étude

◆ Tableau de structuration arborescente des coûts

Ordre N-2	Ordre N-3
Coût de fabrication tranche	Salle blanche
	Equipements
	Consommables
	Personnel
	Rendement
	Frais de fonctionnement
Coût de test	Salle blanche
	Equipements
	Consommables
	Personnel
	Rendement
	Frais de fonctionnement
Coût d'encapsulation	Type de boîtier
	Lieu d'assemblage
	Volume d'assemblage
	Rendement
	Niveau de qualité



❶ Méthode de l'étude

◆ Tableau de structuration arborescente des coûts (suite)

Ordre N- 2	Ordre N- 3
Rendement « probe »	Densité de défauts
	Surface circuit
	Nombre de niveaux techno.
	Nombre de portes/transistors
	Dimension minimum
	Nombre de candidats (taille de tranche)
R&D	R&D procédés technologiques
	R&D produits
Frais généraux	Dépenses commerciales
	Dépenses marketing
	Dépenses qualité
	Administration/finances
	Approvisionnement
	Planning/magasin
	Gestion personnel



① Méthode de l'étude

- ◆ Mise en place d'une base de données de travail :
 - Structuration identique à celle de l'analyse
 - Utilisation de l'outil Access
 - Renseignement progressif par veille technologique
- ◆ Recherche de règles et de générateurs de calculs :
 - Règles de passage entre niveaux de hiérarchie
 - Validation d'équations existantes
 - Définition de «zones d'ombre»

① Méthode de l'étude

- ◆ Définition d'une liste de composants pour analyse
 - 104 composants de 4 familles (Analog, Télécom, Mémoires, Processeurs).
 - 21 rubriques de recherche d'information

- ◆ Calculs de coûts et de prix de vente
 - Coût de tranche
 - Coût de circuit
 - Prix de vente
 - Comparaison simulation/réalité
 - Consolidation des modèles

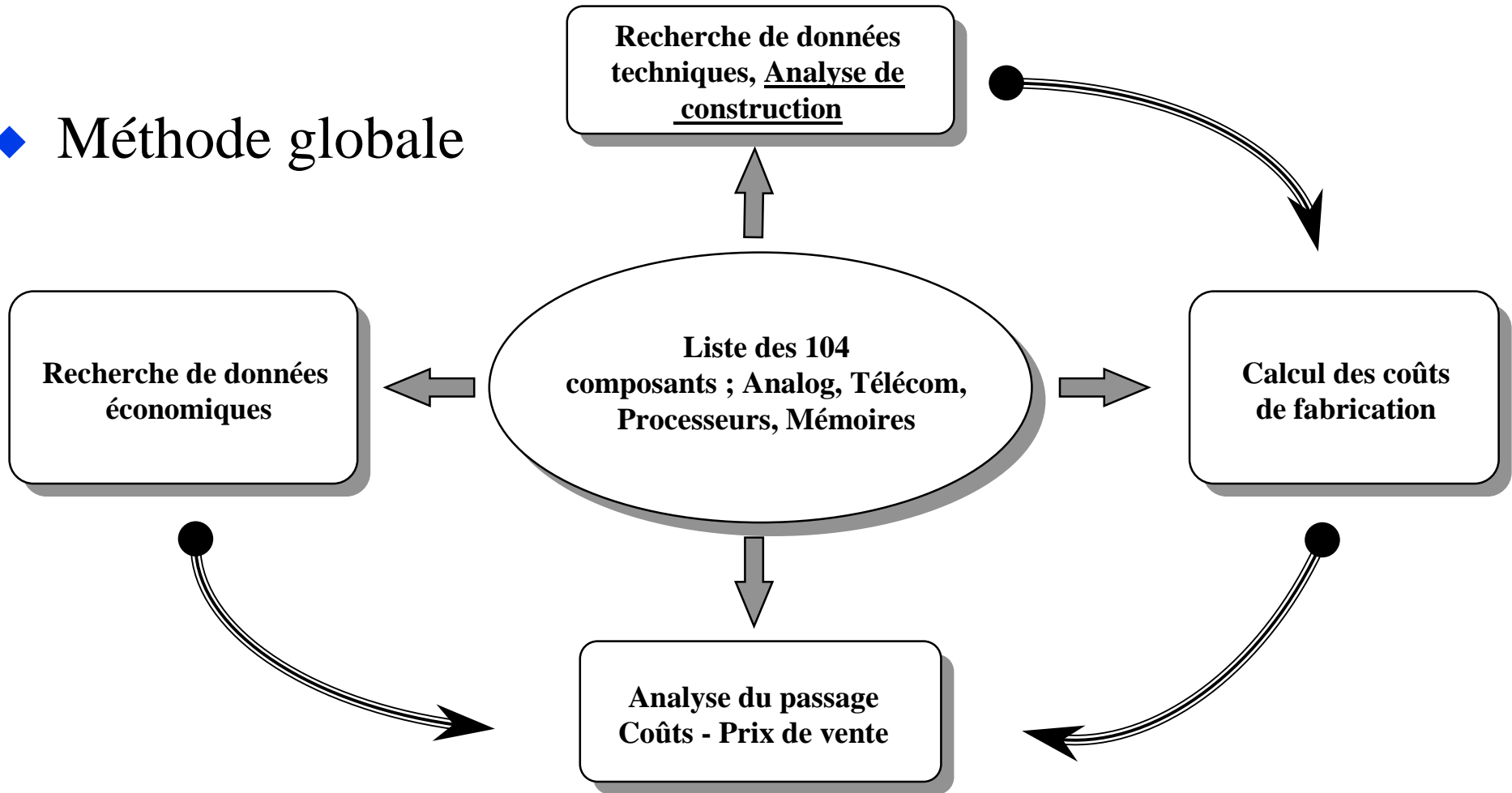
① Méthode de l'étude

- ◆ Etudes statistiques de validation
 - Durées longues prise en compte
 - Différentes sources d'information
 - Comparaison modèle/réalité

- ◆ Enquêtes clients et fournisseurs
 - Enquête Fournisseurs : par ligne de produits, structure de coût, rendements, frais généraux, R&D et marché, projection @ 3 ans.
 - Enquête Clients : prix d'achat par produit, situation marché et concurrence, évolution avec le temps et les cycles de vie des produits.

② Analyse de composants

◆ Méthode globale



② Analyse de composants

◆ Informations recherchées sur les composants

Renseignements généraux sur le composant

CATEGORIE	FONCTIONS	REFERENCES	FABRICANTS	BOITIERS	TECHNOLOGIE	MOTIVATION ANALYSE
		68 HC705 B5 CFN	MOTOROLA	PLCC 52	CMOS	Basic, EPROM 6206 bytes, RAM 176

Renseignements technologiques

SURFACE	NBE TXS	DIM. MINI	NIV. METAL	NIV. POLY	NIV. SPECIF.
26,4		2	1	1	

Renseignements de prix de vente

OR. INFO. TECH.	OR. INFO. ECO.	PV/100	PV/1000	PV/10 000	PV/100 000
Cnet; doc Moto 95	Avnet 12/96		11,4\$		

Renseignements «marché»

EVOL.PV/AN	CYCLE DE VIE	NBE SOURCES	BOOK/BILL	QUANTITES	COMMENTAIRES
	Saturation				11,4\$ achat 1000

② Analyse de composants

Liste de composants étudiés

FONCTIONS	REFERENCES	FABRICANTS
μCONTROLEURS	68 HC705 B5 CFN	MOTOROLA
	68 HC05 L4	MOTOROLA
	68 HC05 P4	MOTOROLA
	68 HC11 A0 CFN3	MOTOROLA
	68 HC711 E9 CFN2	MOTOROLA
	68 HC711 K4 CFN4	MOTOROLA
	68 HC916 Y1	MOTOROLA
μPROCESSEURS	80486 DX2-66	INTEL
	80486 DX4-100NV8T	AMD
	PENTIUM 100 P54C	INTEL
	POWER PC 604	IBM
DSP	TMS 320C25 FNL	T.I.
	TMS 320C30-27/3V	T.I.
	TMS 320C50-40	T.I.
	TMS320C80-40	T.I.
	DSP 56002-40/5V	MOTOROLA
	DSP 96002-40/5V	MOTOROLA
	DSP 1627	ATT
	D 950 CORE	S.T.
PAL	22 V10 155CC	AMD
	16 V8	LATTICE
FPGA	XC 4010 E-4PQ160C	XILINK
	XC 4005 E-4PQ100C	XILINK
	A1460	ACTEL
	EPF 81 188	ALTERA
	QL 12X16B-2P841	QUICKLOGIC
	ISPLSI 1048 -50LQ	LATTICE

FONCTIONS	REFERENCES	FABRICANTS
ROM	23 C 16000J (16 M)	NEC
	KM 23V4000B (4 M)	SAMSUNG
	KM 23C16000B/C	SAMSUNG
	KM 23 C64000(64M)	SAMSUNG
EPROM	μPD 27 C4001 (4 M)	NEC
	M 27C 1001-10L1	ST
	M 27C 4001-10F1	ST
	M 27C 160-200F1	ST
	M 27C 4001-10C1	ST
FLASH	28 F 004BX B60	INTEL
	28 F 016SA 70	INTEL
	28 F 064SA	INTEL
	M28 F 161-120N1	ST
EEPROM	ST 24 E64M1	ST
	AT 28C 64	ATMEL
	AT 28HC 256	ATMEL
	AT 28C 010	ATMEL
DRAM	512K X 8	SAMSUNG
	2M X 8	SAMSUNG
	8M X 8	SAMSUNG
	256K X 16	T.I.
SRAM	32K X 8	HITACHI
	128K X 8	HITACHI
	521K X 8	HITACHI
	128K X 8	MOTOROLA

② Analyse de composants

Liste de composants étudiés

FONCTIONS	REFERENCES	FABRICANTS
COFIDEC		MHS
	T 7256	AT&T
	PEB 2081-N V3,4	SIEMENS
	PEB 2091-N V4,3	SIEMENS
	ST 5411	S.T.
	ST 5421	S.T.
NUMERIS	ST 5430/5432 ??	S.T.
	ST 5080	S.T.
	STLC 5444	S.T.
	H 221	S.T.
	PEB 2085-N V2,3	SIEMENS
	75C 52	S.T.
MODEM	7544.	OKI
	RC 288/DPI/V34	ROCKWELL
Compresseur Video	VCP	SIEMENS
Controleur NUMERIS	PSB 2186 N	SIEMENS
COFIDEC audio	PSB 2163 N V1,1	SIEMENS
DSP G711/722/728	PS 7280 H V1,1	SIEMENS
modem/interf. GSM	PMB 2905 F V1,1	SIEMENS
modem GSM	PMB 2900 H V3,3	SIEMENS
Codec GSM	PMB 2706 F	SIEMENS
Codec canal		
Codec GSM	PMB 2705 H V2,1	SIEMENS
ATM/AAL1	CAS 9053	COMATLAS
ATM/AAL3	MB 86687 APFV-ES	FUJITSU
ATM/COM4	MB 86 680BPVS-ES	FUJITSU
ATM/TRAD.	MB 86 689 APF	FUJITSU
ATM/couche phy.	MB 86 683BPFV-ES	FUJITSU
ATM	ATMIZER	LSI LOGIC
ATM/AAL	T 425	S.T.
FFT	BDSP 9124 Y-40	Butterfly DSP

FONCTIONS	REFERENCES	FABRICANTS
	LM 324 N	N.S.
	LM 324 AN	N.S.
AMPLI. OP.	TL 084CN	T.I.
	TLC 27M4 CN	T.I.
	LM 358 N	N.S.
	LM 79L05AU	N.S.
REG./ALIM.	LM 317LM	N.S.
	MAX 690	MAXIM
	LM 393	N.S.
COMPARATEURS	LM 319 N	N.S.
	TLC 393 CD	T.I.
TIMERS	LM 555	N.S.
	ICM 7555	PHILIPS/HARRIS
	AD 7545 KN	A.D.
DAC	TLC 7524 CN	T.I.
	DAC 0832 LCN	N.S.
	ADC 0831 CCN	N.S.
ADC	AD 7824 KN	A.D.
	AD 7582 KN	A.D.
	MAX 232	MAXIM
	DS 14C88	N.S.
LINE DRIVER	DS 1488	N.S.
	AM 26C31	AMD



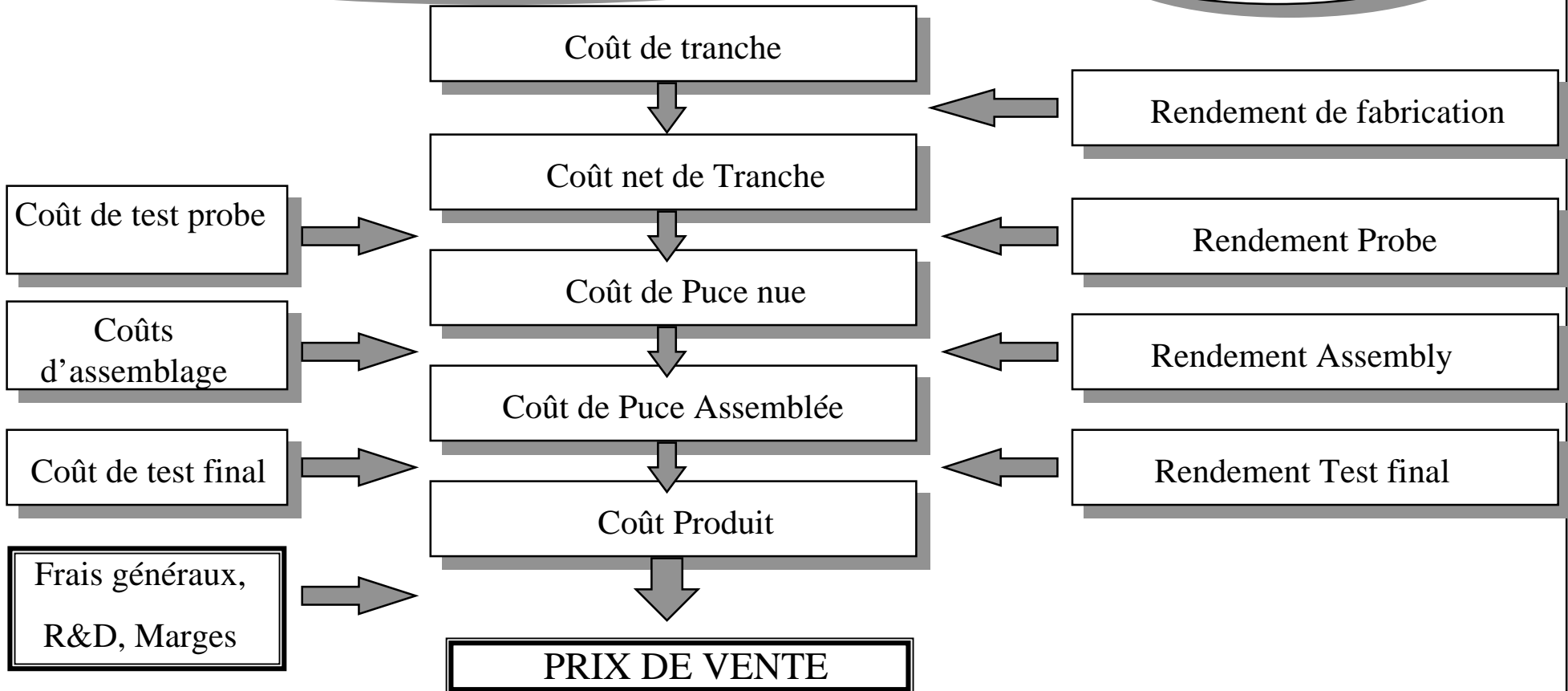
② Analyse de composants

- ◆ Analyse technologique
 - Surface de puce
 - Dimensions minimum
 - Niveaux de métallisation et spécifiques
- ◆ Recherche du lieu de fabrication
 - Activité mensuelle
 - Taille de tranche
 - Mix de produits

③ Calculs de coûts

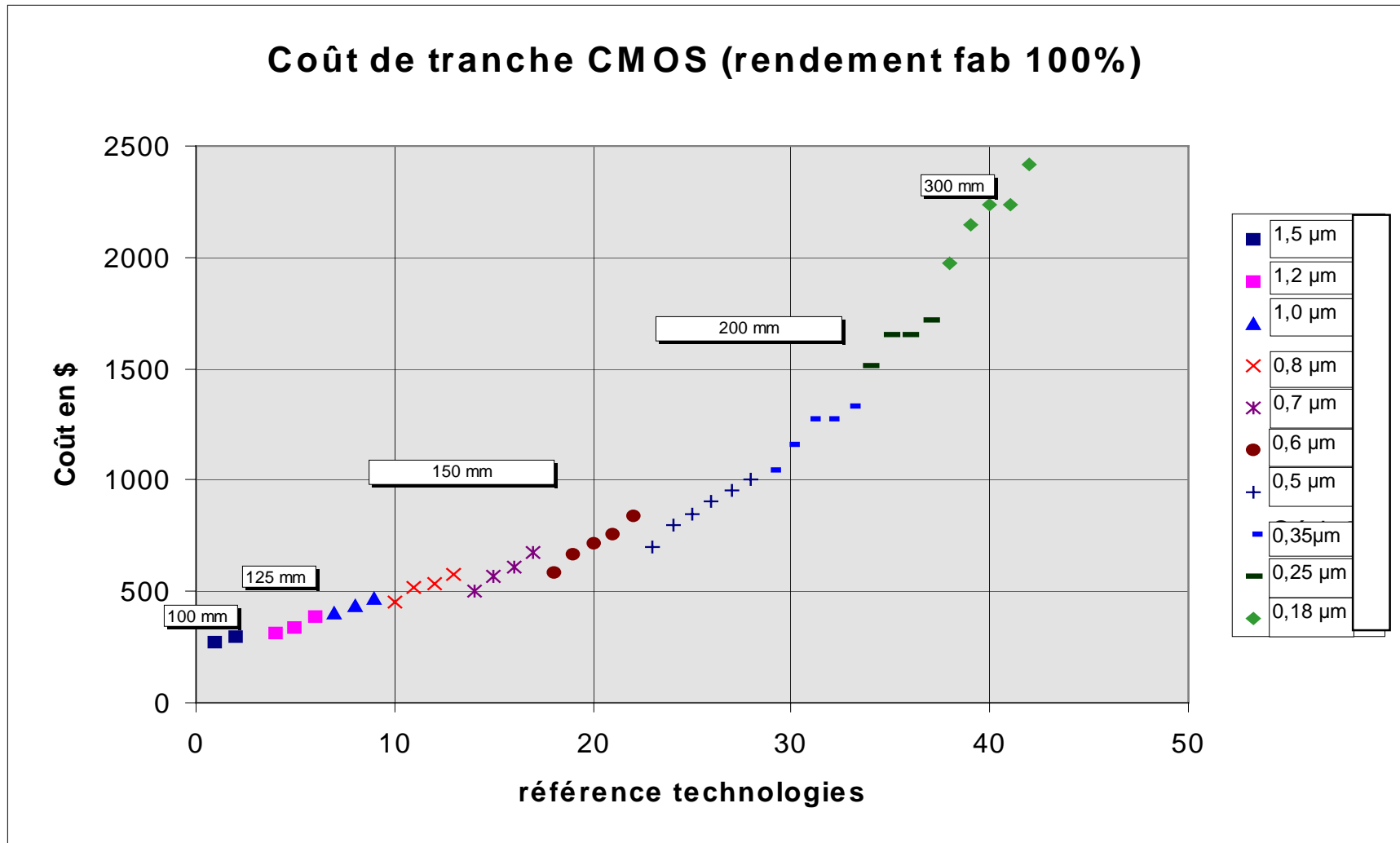
Les modèles de coûts

Les rendements



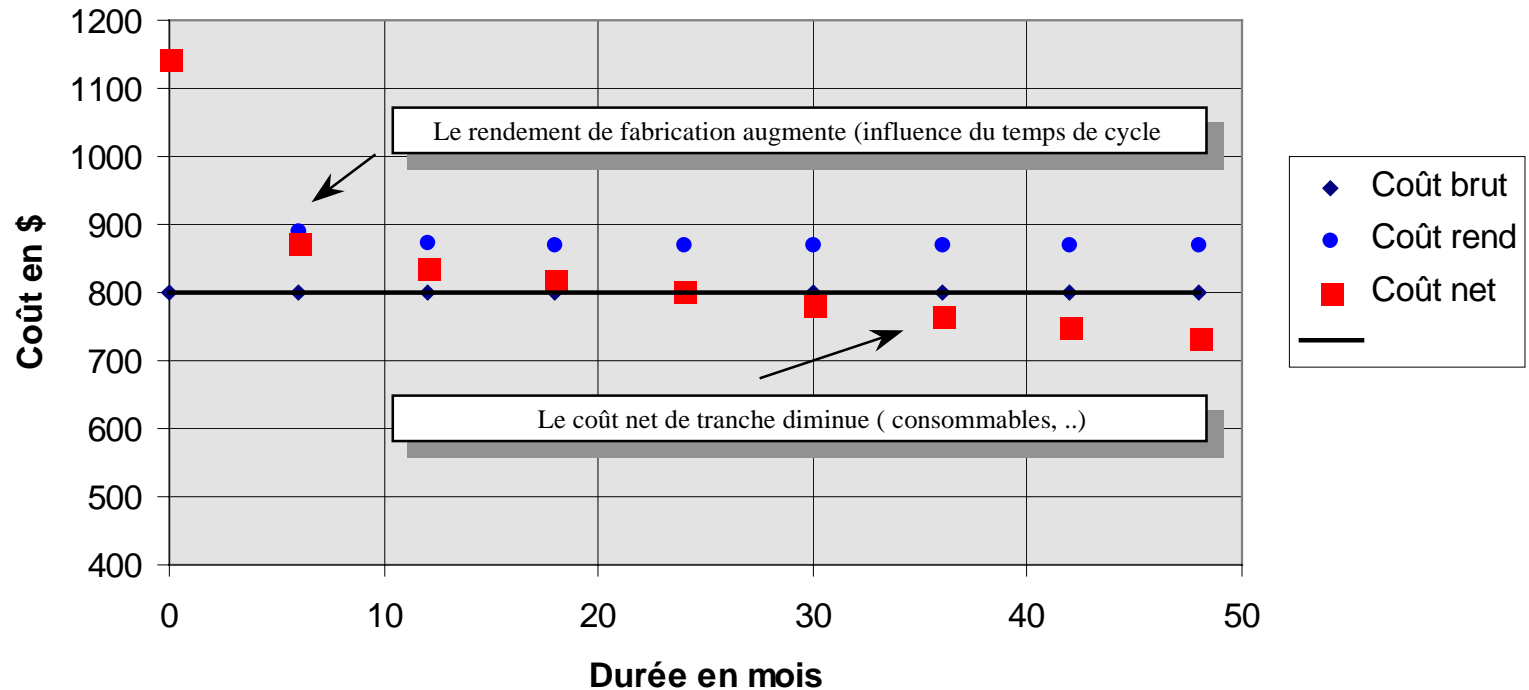
③ Calculs de coûts

Coûts de tranche brut pour une unité de fabrication de 10K tranches par mois



③ Calculs de coûts

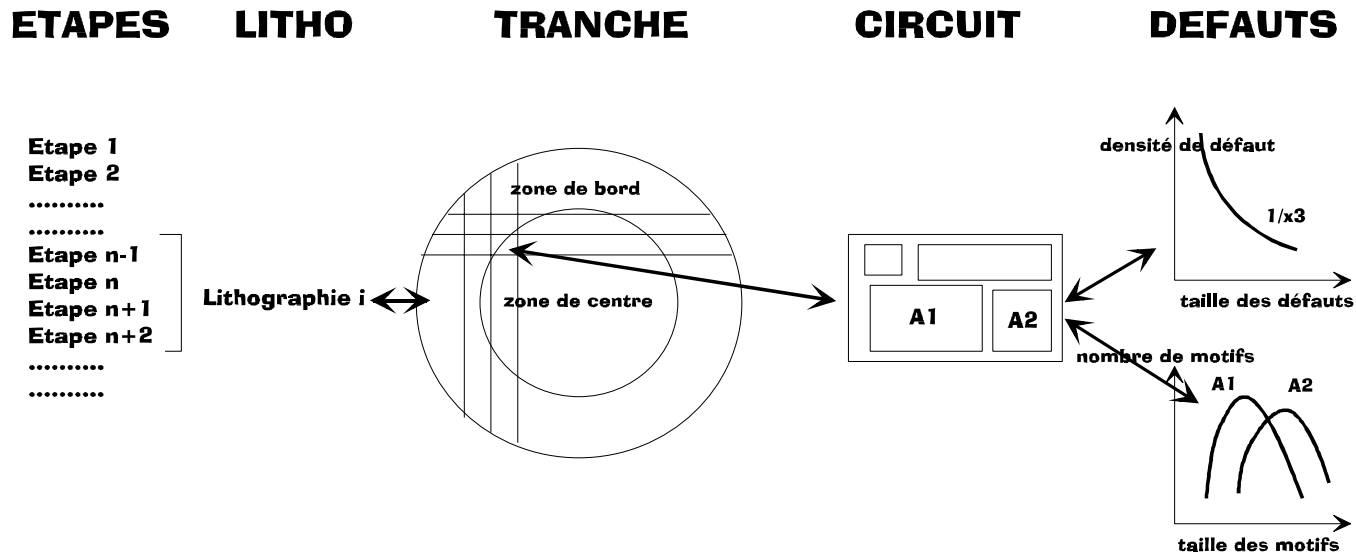
Evolution des coûts de tranches avec le temps
(cas de la technologie CMOS 0,5 μm 3 CM)



③ Calculs de coûts

◆ Calcul du rendement Probe

RENDEMENT EN PUCE BONNE: Y_p



$$Y_p = \text{produit}(Y_{pi}) = Y_{pc}(S_c + S_b/2)/S_t \quad 1/Y_{pc} = \text{produit}(1 + A_i D_i)$$

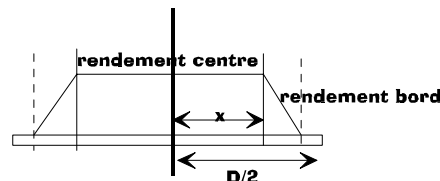
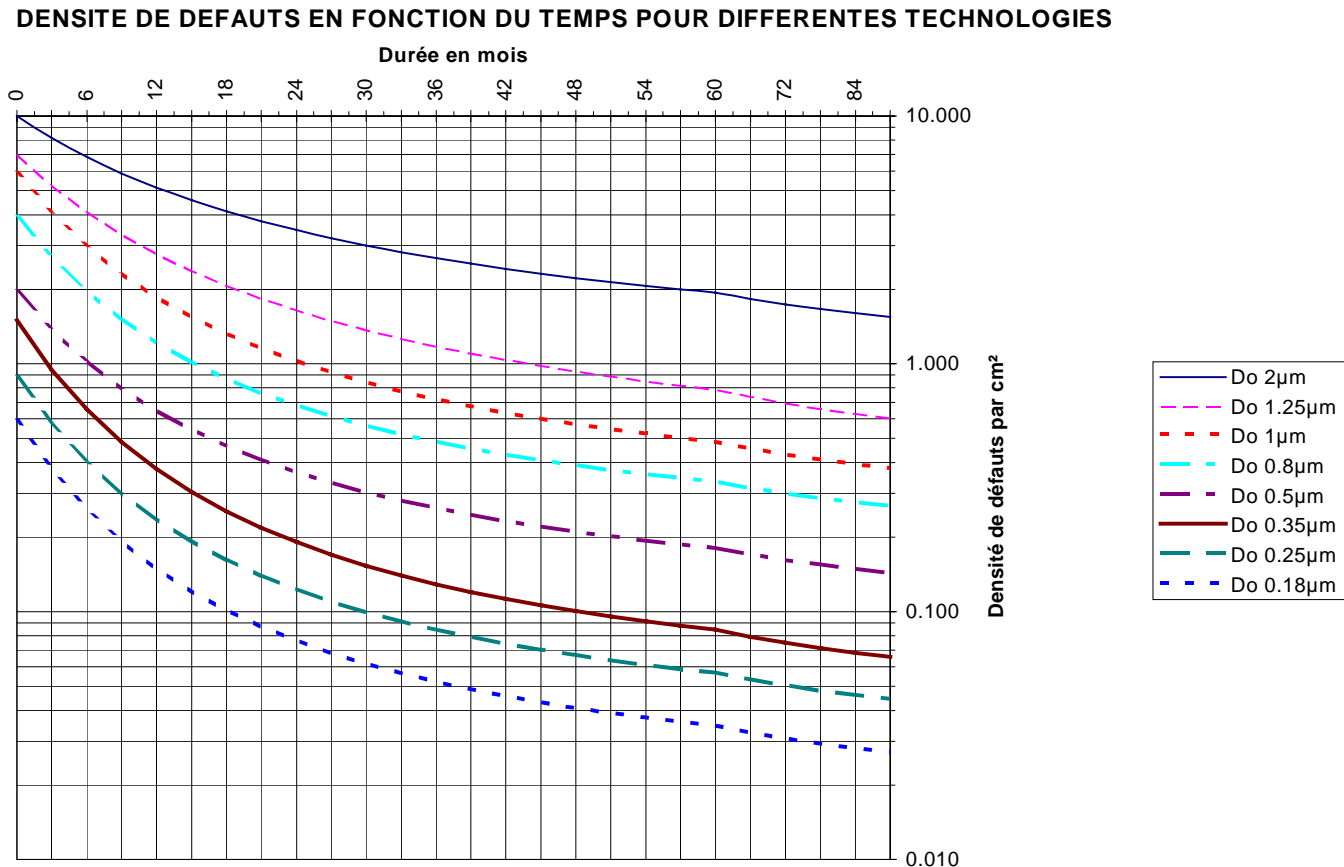


IMAGE DU RENDEMENT SUR UN DIAMETRE

③ Calculs de coûts

- ◆ Les densités de défauts évoluent à partir de la date d'introduction en production



③ Calculs de coûts

- ◆ Calculs de coûts complets sur les composants ayant été suffisamment renseignés
- ◆ Remise en cause des modèles après analyse des résultats
- ◆ Passage simple au prix de vente en volume par la prise en compte :
 - des frais de R&D (12% du C.A.)
 - des frais généraux (30% du C.A.)
 - De la marge (15% du C.A.)au total cela correspond à un coefficient multiplicateur de 2.33 pour le passage du coût au prix de vente .
- ◆ Comparaison des ratios prix de vente/coût .

③ Calculs de coûts

- ◆ Premiers résultats de calcul de coût et de prix de vente

Catégories	Fonctions	Ratio Pv/Coût	Pv / mm ²
ANALOG	Ampli Bip ss tri	0.65 - 0.9	0.09 \$
	Ampli Bip avec tri	5	--
	Ampli CMOS	2.35	0.17 \$
	Convert. Ss tri	2.7 - 3.3	0.22 \$
	Convert. avec tri	4.5 - 12	--
TELECOM	CMOS « Numéris »	2.4 - 2.8	0.25 \$
	CMOS « ATM »	2.73	0.21 \$

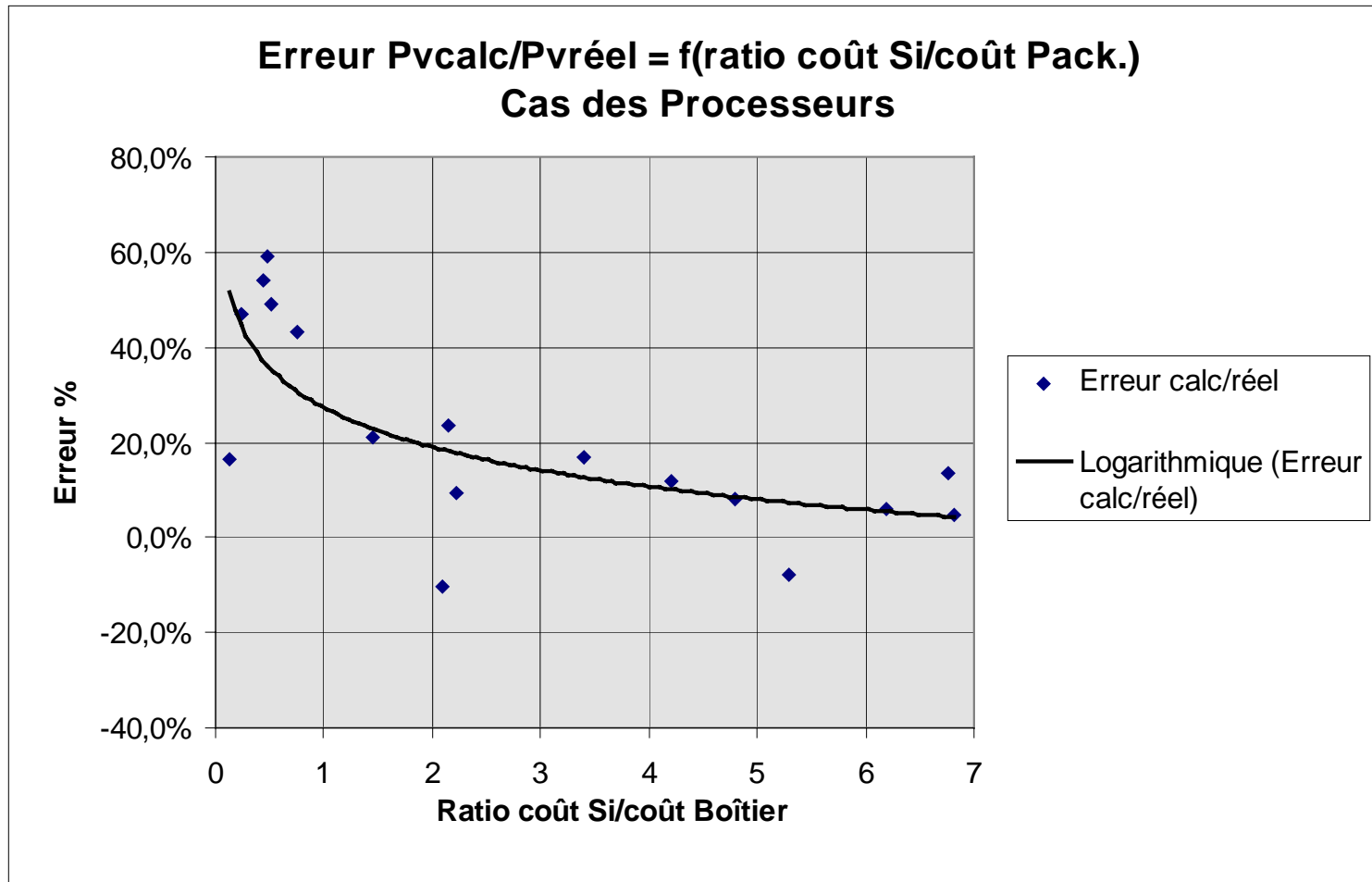
③ Calculs de coûts

- ◆ Premiers résultats de calcul de coût et de prix de vente

Catégorie	Fonction	Ratio Pv/coût	Pv par mm ²
Processeurs	Microcontrôleurs	2.02	0.21 \$
	Microprocesseurs	1.48	0.71 \$
	DSPs	2.56	0.20 \$

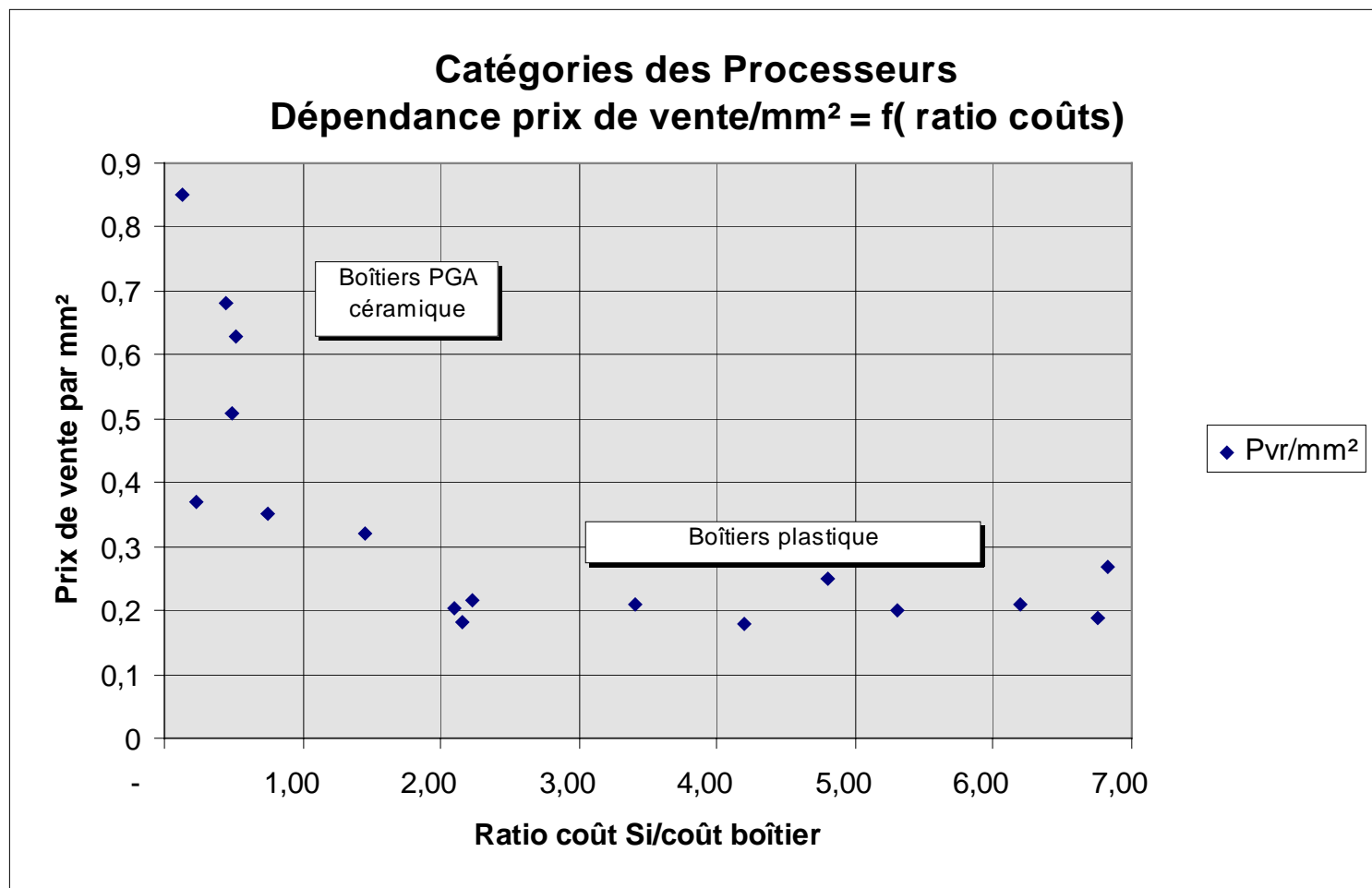
③ Calculs de coûts

Corrélation entre l'erreur de calcul des prix de vente et le rapport coût Si/Packaging



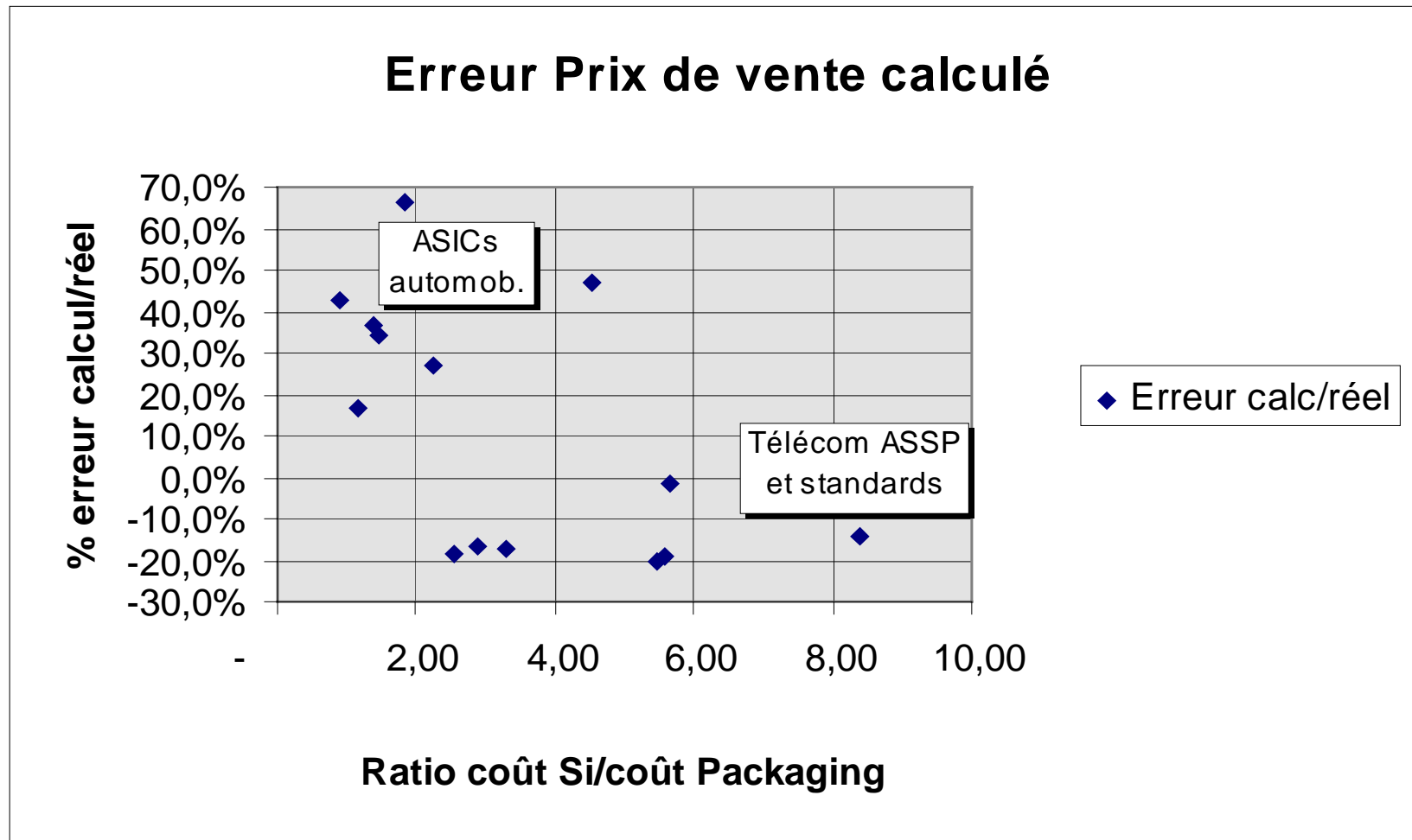
③ Calculs de coûts

Variation des prix de vente par mm² en fonction du rapport de coût Si/packageing



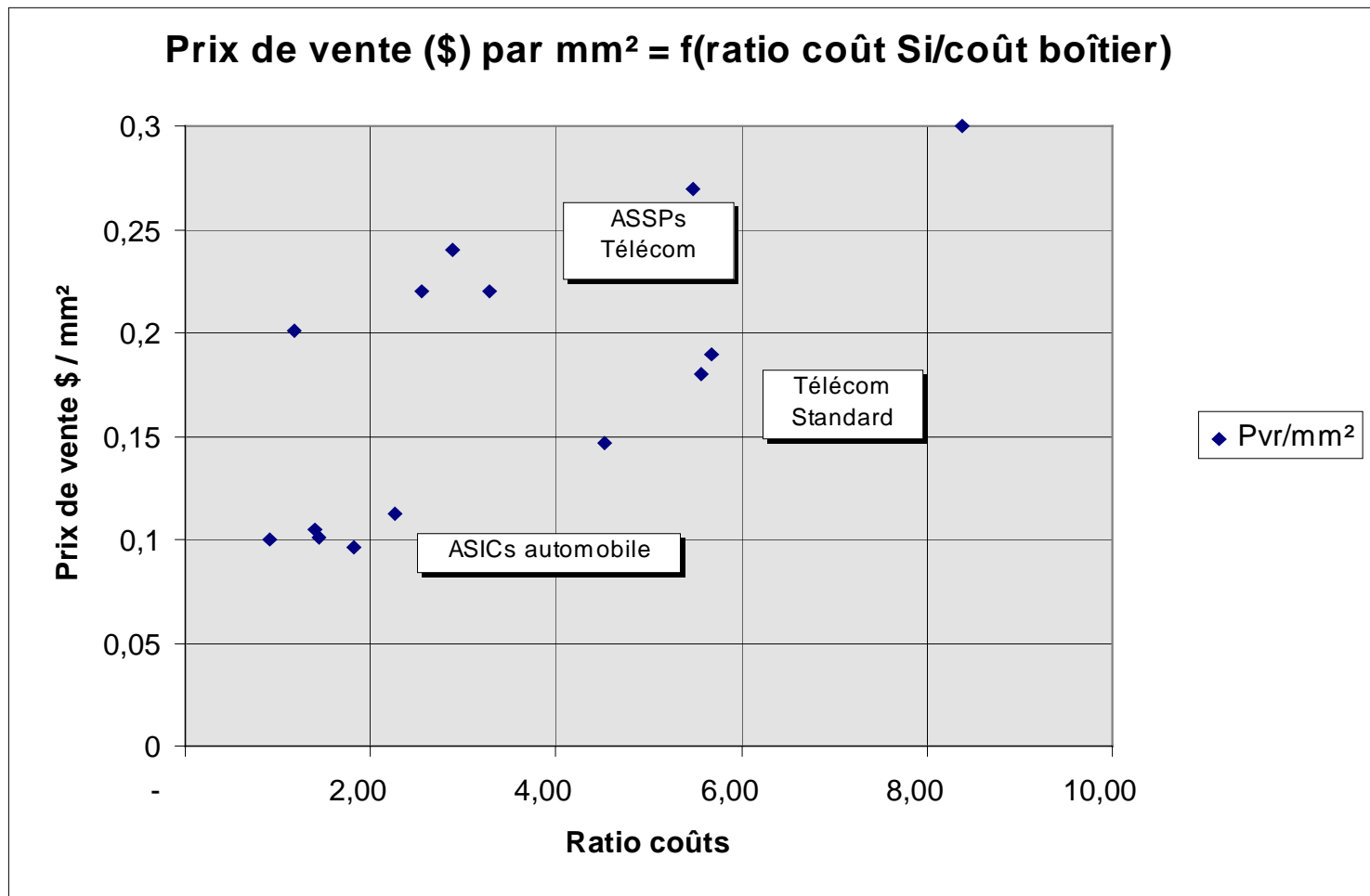
③ Calculs de coûts

Catégories Télécom et ASICs



③ Calculs de coûts

Catégories Télécom et ASICs



④ Validation statistique

- ◆ Application où les informations sur les prix de vente existent en quantité : DRAMs
- ◆ Suivi du cycle de vie de 5 générations de mémoires
- ◆ Extraction des technologies «génériques» des composants
- ◆ Comparaison des coûts et des prix de vente
- ◆ Application du modèle au calcul de prix du mm²

④ Validation statistique

Etude et analyse des données DRAMs

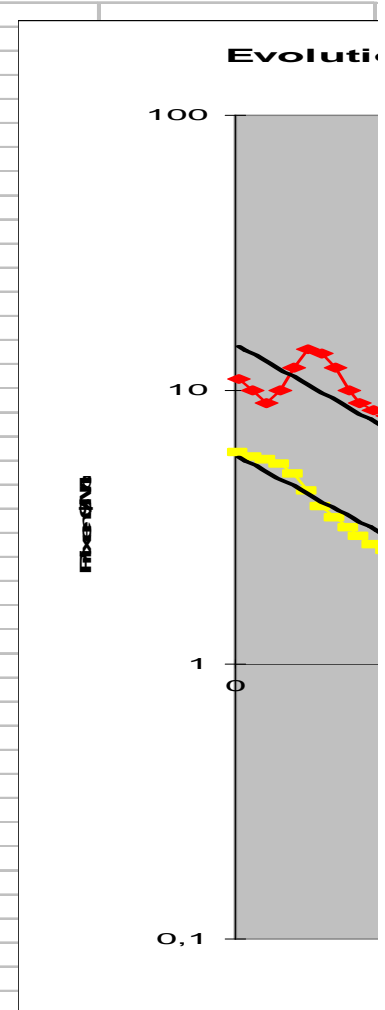
Nom	Technologies DRAMs génériques				
	CMOS 1.2µm DRAM 2.56K	CMOS 1µm DRAM 1M	CMOS 0.8µm DRAM 4M	CMOS 0.5µm DRAM 16M	CMOS 0.35µm DRAM 64M
Type	CMOS	CMOS	CMOS	CMOS	CMOS
Nb couches métal	1	1	1	2	2
Diamètre wafer	125	150	150	200	200
Scribe Line	150	125	100	100	100
Zone perdue (mm)	2,5	2	2	2	1,5
Zone variable (mm)	15	10	10	7	5
Année de mise en production	01/01/1994	01/01/1987	01/01/1990	01/01/1994	01/01/1997
Rendement Fab Initial	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Rendement Fab Stabilisé	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Temps de cycle en mois	2,29	2,12	1,97	2,00	1,66
Densité de défauts optimale (cm ²)	1	0,5	0,3	0,2	0,1
Densité de défauts initiale (cm ²)	7	6	4	2	0,65
Constante de temps densité de défauts	35,7	30	30	31,5	35,1
Coefficient améli. densité de défauts	1,2	1,3	1,4	1,4	1,2
Facteur de complexité	0	0	0	1	1
Coef Assemblage et Bonding	160	148	132	100	86
Coef découpe visuel	0,0062	0,0059	0,0056	0,005	0,0044
Coef rendement final (défaillance /porte ppm p)	12	5,3	2,6	0,88	0,42
Coef rendement final (défaillance /cm ²)	0,15	0,11	0,085	0,045	0,025
Coût wafer initial	260	343	454	801	1102
Taux de diminution mensuel	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033
Coût de test probe	9	13	16	21	25
Coût de test final	0,0104	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083
Nombre de lithographies	10	11	14	16	19
Nombre d'étapes	35	39	49	56	66,5
Dimension min	1,2	1	0,8	0,5	0,35

④ Validation statistique

◆ Etude et analyse des données DRAMs

Evolution des coûts / prix de vente (par Mb)

	7	9	5,5321
	10	10	5,3758
	13	12	4,9655
	16	14	4,2604
	19	13,6	3,7612
	22	12	3,4034
	25	10	3,128
	28	9	2,9105
	31	8,4	2,738
	34	8	2,5982
	37	7,6	2,4799
	40	6,8	2,3786
	43	6	2,2924
	46	5	2,2172
	49	4,5	2,1514
	52	4,25	2,0914
	55	4	2,0374
	58	3,75	1,8456
	61	3,375	1,6882
	64	3,125	1,5663
	67	2,875	1,4693
	70	2,75	1,3904
	73	2,75	1,3255
	76	3	1,2695
	79	3,375	1,2215
	82	3,625	1,1807
	85	3,5	1,1446
	88	3	1,1114
	91	2,5	1,0822
	94	2,1875	1,0559
	97	1,875	0,8921
	100	1,6875	0,7702
	103	1,5625	0,6849
	106	1,4375	0,622
	109	1,3125	0,5743
	112	1,25	0,5362
	115	1,1875	0,5053
	118	1,125	0,4804
	121	1,0625	0,4592
	124	1	0,441



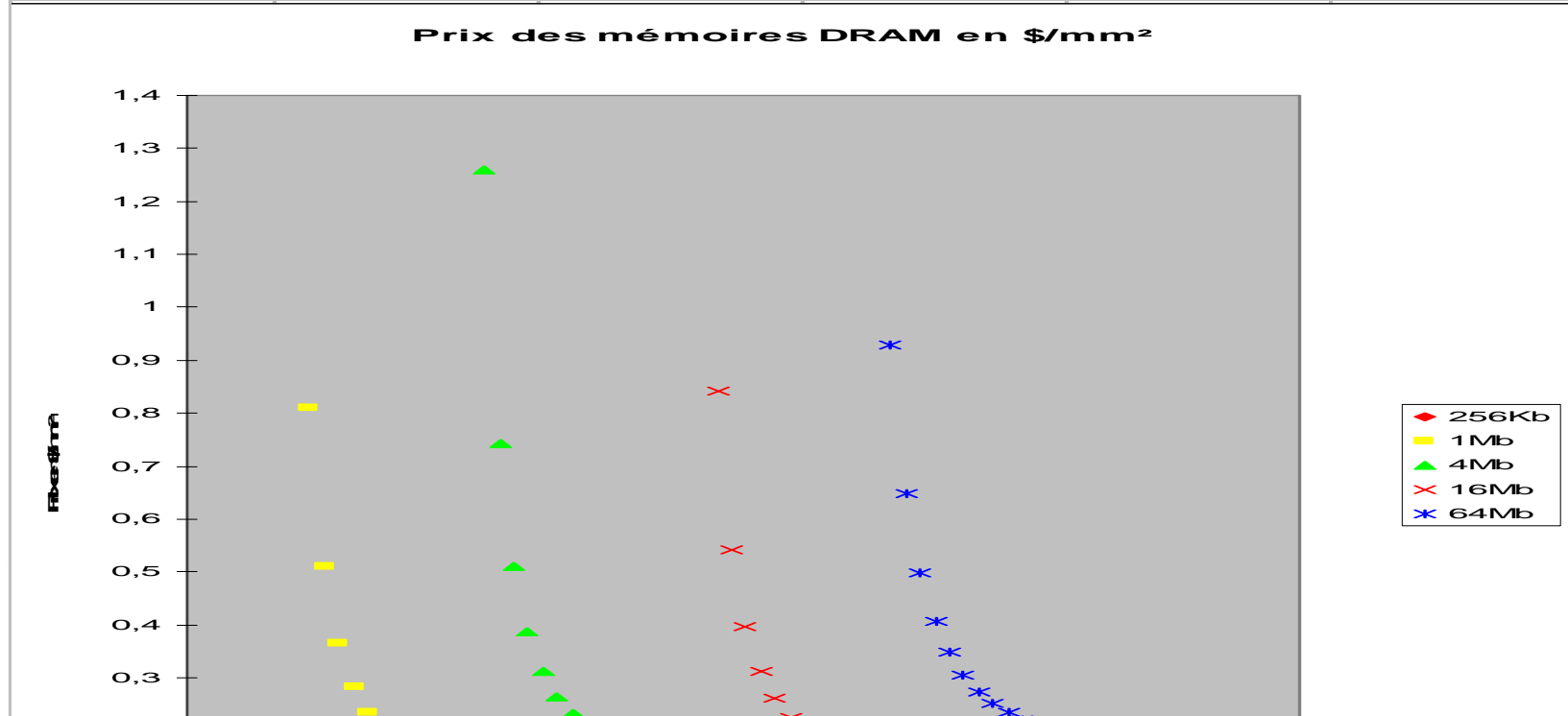
I (Min)

④ Validation statistique

◆ Etude et analyse des données DRAMs

Prix de vente des mémoires / mm²

0,50915093				
0,36466347				
0,28375381				
0,23427129				
0,20100215				
0,17745204				
0,16056995				
0,14757856				
0,13731324				



⑤ Enquêtes clients et fournisseurs

◆ Enquêtes clients (auprès des services achats):

Origine des coûts et des prix de vente, évolution sur 3 ans

- 62 questions réparties; générales par ligne de produit, coûts de fabrication, marché, cycle de vie, valeur innovante des produits, taxes, ...
- Envoi à 20 groupes industriels
- Taux de retour de 55 %

⑤ Enquêtes clients et fournisseurs

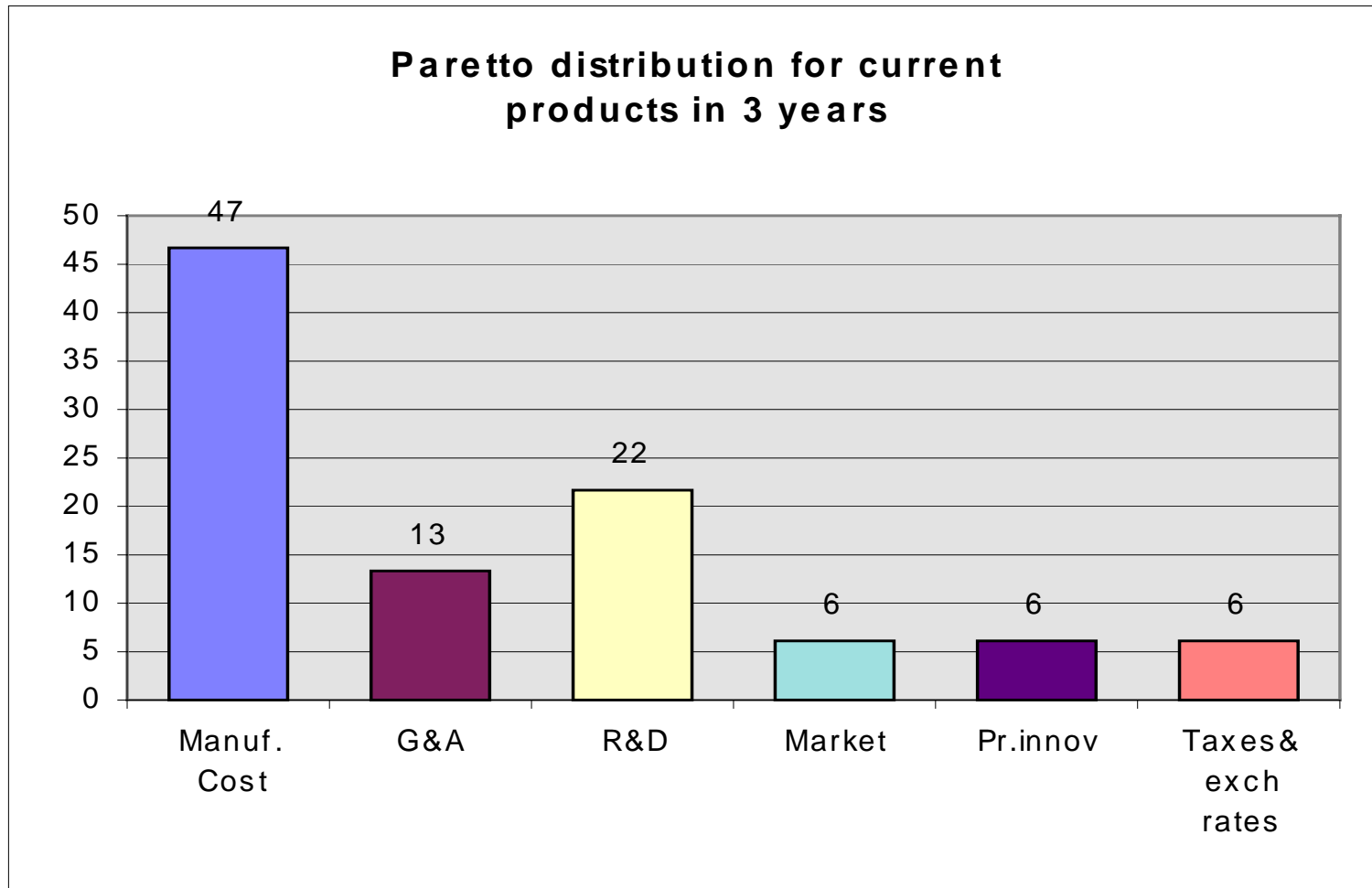
◆ Enquêtes fournisseurs(auprès des fabricants)

Origine des coûts et des prix de vente, évolution sur 3 ans pour 4 différentes lignes de produits.

- 92 questions réparties : générales par ligne de produit, coûts de fabrication, dépenses R&D, tendances marché, ...
- Envoi aux 10 premiers, aux européens, aux occupants de niches (19 au total)
- Taux de retour de 37 %
 - Europe 11%
 - USA 75%
 - Japon 60%
 - R.O.W. 0%

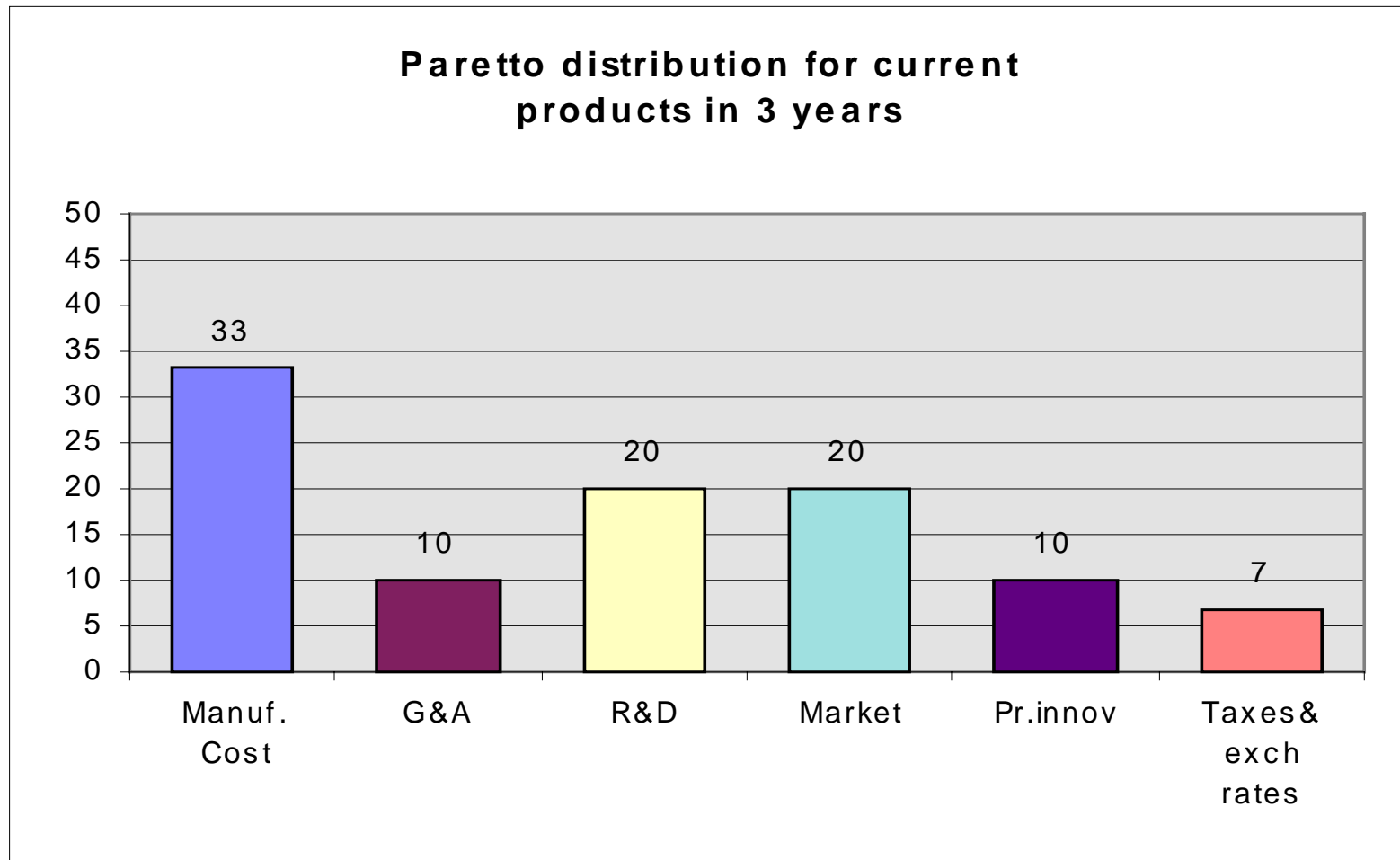
⑤ Enquêtes clients et fournisseurs

◆ Répartition des coûts par origine (en excluant la marge) . CAS DES PROCESSEURS



⑤ Enquêtes clients et fournisseurs

◆ Répartition des coûts par origine (en excluant la marge) . CAS DES MEMOIRES



⑤ Enquêtes clients et fournisseurs

- ◆ VALEUR DES RENDEMENTS DE DEMARRAGE ET DE STABILISATION
- ◆ NOMBRE DE CYCLE DE PROCÉDE NECESSAIRES A LA TRANSITION
- ◆ RESULTATS TOUTES CATEGORIES CONFONDUES

	Démarrage	Acceptable	Nb de cycles
Rendement fabrication	70%	92%	7.6
« Probe » nouveau procédé	54%	81%	9.2
« Probe » procédé stabilisé	64%	81%	6.8
Rendement assemblage	18.3 ppmj	11.6 ppmj	-
Rendement test final	89%	96%	9.2

⑤ Enquêtes clients et fournisseurs

◆ Ratio des prix de vente entre les phases d'introduction et de croissance

Produit	Mémoire	Processeur	Analogique	Télécom	ASIC
Ratio prix de vente	3.7	5.5	2.25	3	1.8

◆ Durée en mois de chacune des phases d'un cycle de vie

Produit	Mémoire	Processeur	Analogique	Télécom	ASIC
Introduction	10	12	12	12	7
Croissance	10	12	12	12	6
Maturité	20	20	24	24	12
Saturation	12	18	18	30	12
Déclin/Obsol.	20	20	18	18	18

⑤ Enquêtes clients et fournisseurs

◆ Valeurs relatives des prix de vente en fonction des quantités commandées

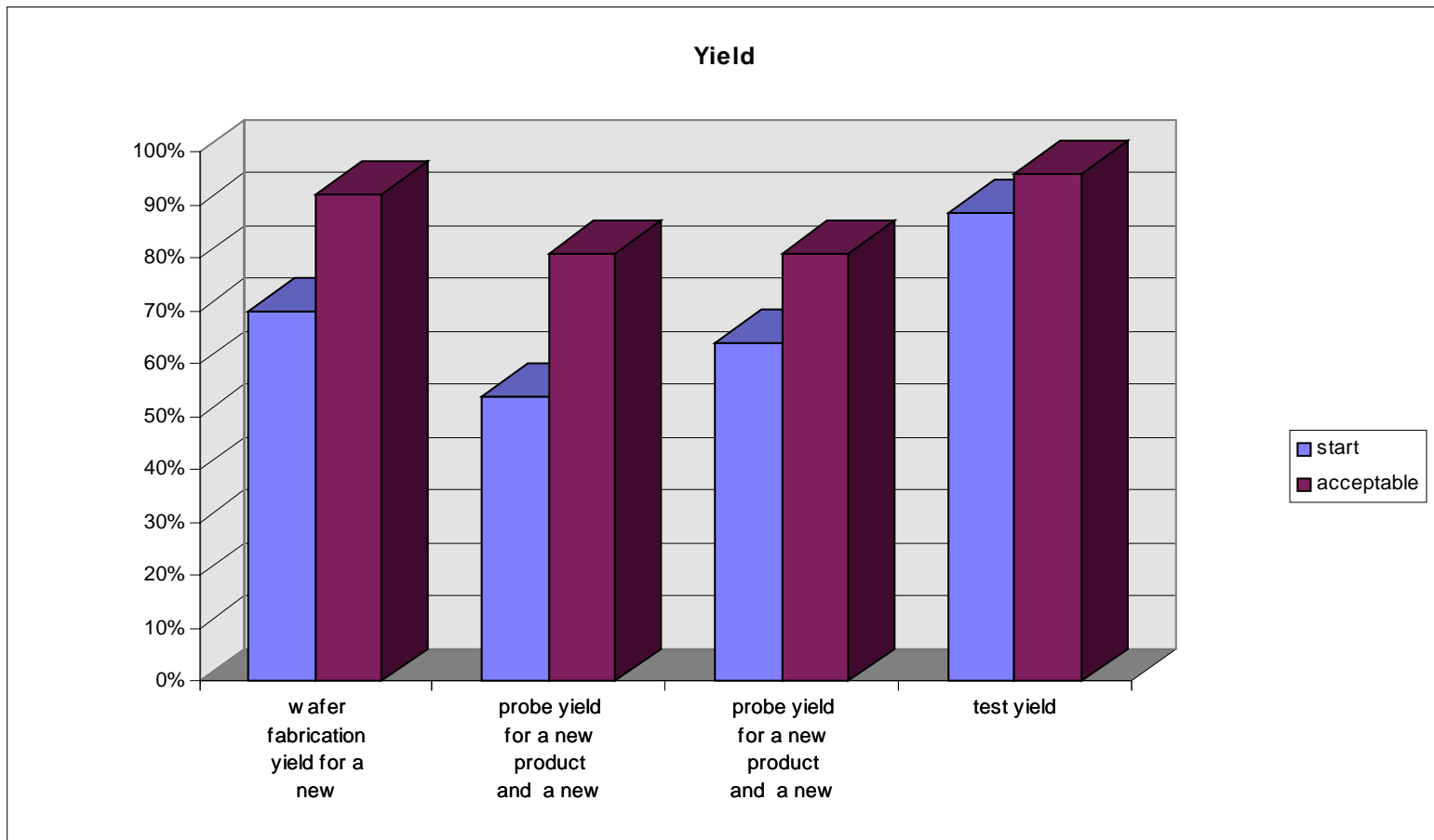
	1000 pièces	10 k pièces	100 k pièces	1 M pièces
Mémoire	2.3	1.6	1	0.83
Processeur	4	2.2	1	0.8
Analogique	3	1.5	1	0.95
Télécom	5	3	1	0.9
ASIC	4.2	1.93	1	0.8

◆ Valeurs relatives des prix de vente en fonction des montants négociés

	10 kF	100 kF	1 MF	10 MF
Prix de vente relatif	4.3	2.1	1	0.78

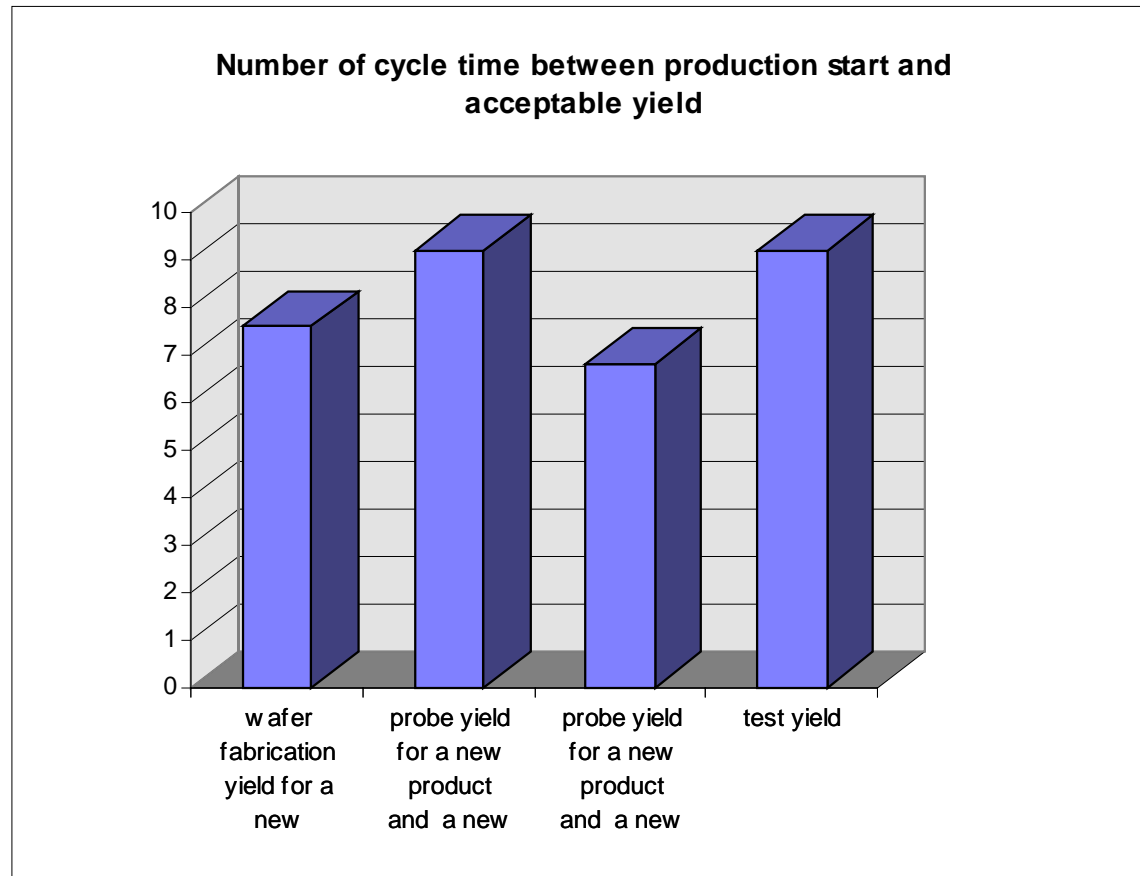
⑤ Enquêtes clients et fournisseurs

◆ Valeurs des rendements de fabrication au démarrage et après stabilisation

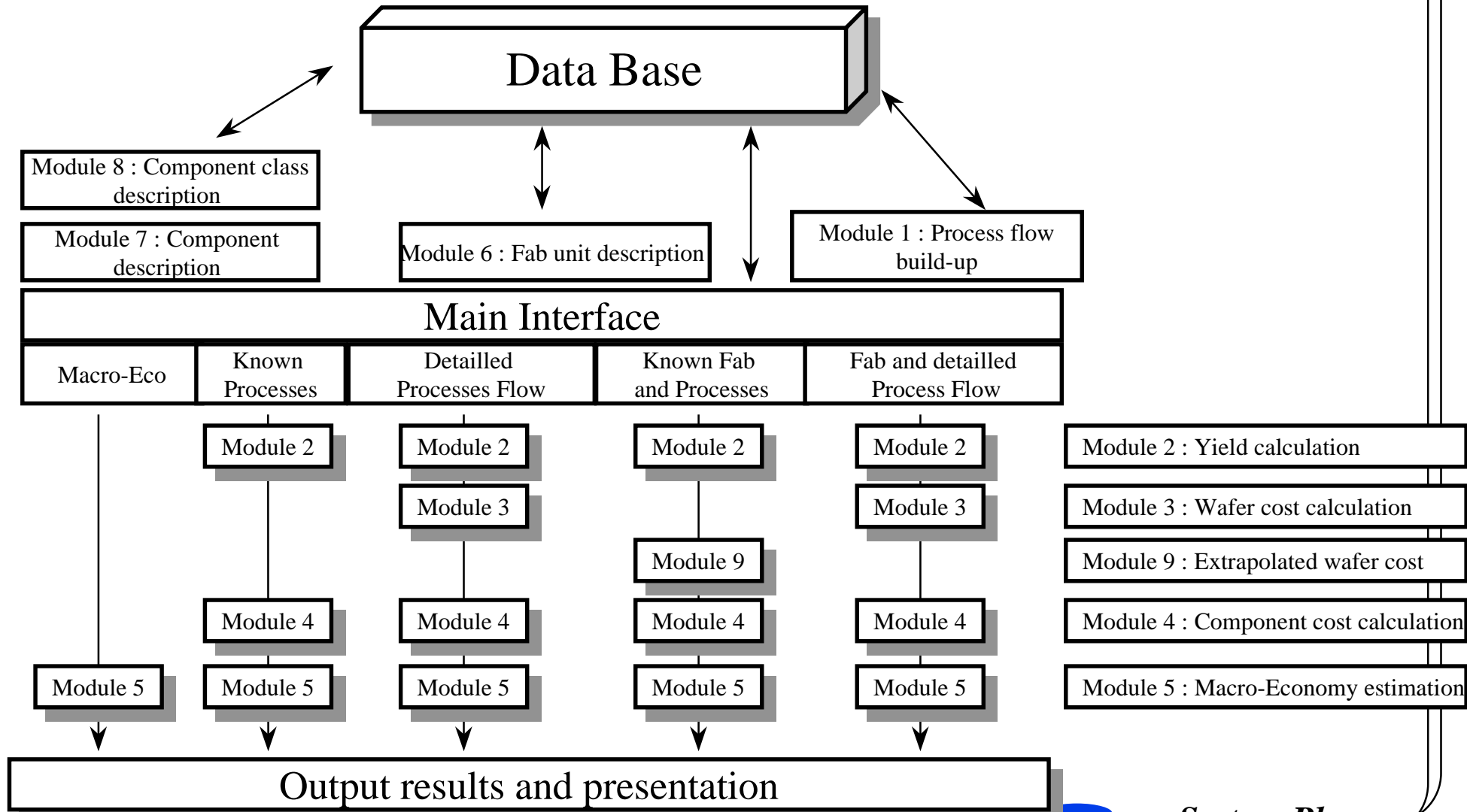


⑤ Enquêtes clients et fournisseurs

◆ Nombre de temps de cycle nécessaires .



⑥ APPLICATION LOGICIELLE



⑥ APPLICATION LOGICIELLE

◆ Les différentes analyses possibles et leur niveau de complexité .

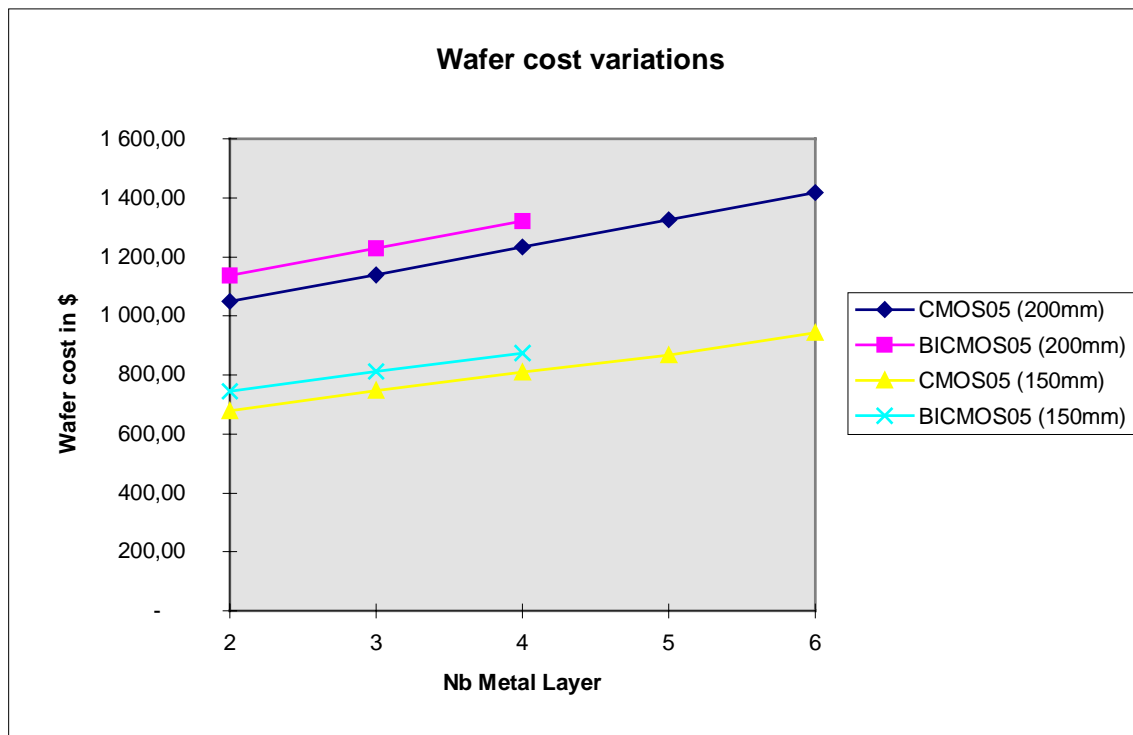
	Planning	Boîtier	Techno.	Unité de fabrication	Flux de fabrication	Paramètres utilisés	Résultats calculés
DESCRIPTION	X					Cycle de vie, cond. marché, catégorie comp., calendrier, quantités	Prix de vente plancher, prix de vente estimé
DU	X	X	X			Coût de tranche, coût de test, coût de boîtier, ...	Rendements fab., probe, assemb., final, coût comp. Prix de vente
COMPOSANT	X	X	X	X		Activité fab, product mix, ...	Coût tranche, rend. fab., probe, asbly., final, coût, Prix de vente
	X	X	X	X	X	Flux de procédé, équipements, salaires, consommables, ...	Coûts de tranche par techno ; et produit, .. prix vente

EXEMPLES : Calcul de coût de tranches

Influence du nombre de niveaux de métal

Fab Capacity : 20000 wafers

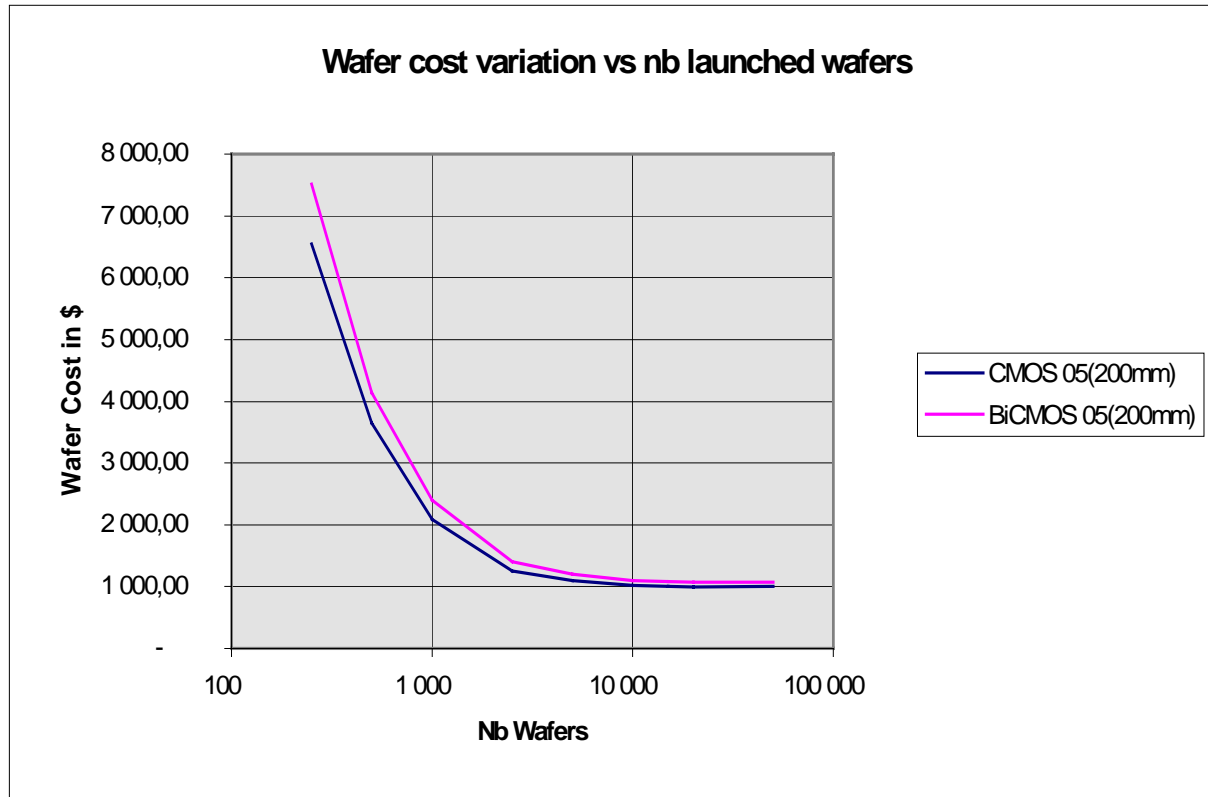
Nb Metal Layers	2	3	4	5	6
CMOS05 (200mm)	1 049,73	1 139,56	1 232,57	1 325,54	1 417,31
BICMOS05 (200mm)	1 137,48	1 228,42	1 321,69		
CMOS05 (150mm)	678,19	745,94	809,52	866,93	942,99
BICMOS05 (150mm)	744,68	810,50	873,12		



EXEMPLES : Calcul de coût de tranches

Influence de la taille de l'unité de fabrication

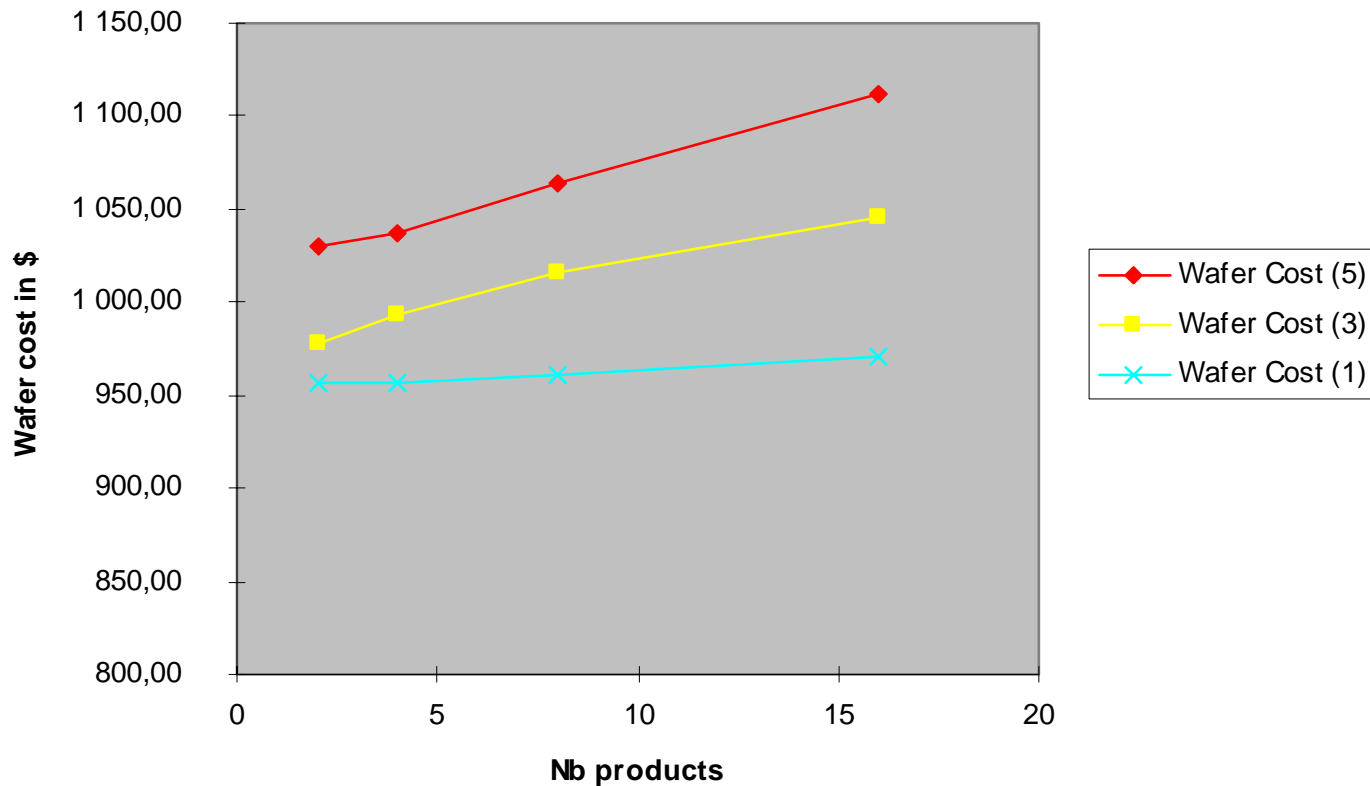
Nb Wafers	250	500	1 000	2 500	5 000	10 000	15 000	20 000	50 000
CMOS 05(200mm)	6 548,42	3 651,01	2 086,93	1 253,65	1 098,97	1 015,80	1 007,71	994,43	1 002,53
BiCMOS 05(200mm)	7 509,62	4 131,62	2 401,53	1 404,25	1 200,28	1 092,93	1 082,54	1 068,78	1 063,27



EXEMPLES : Calcul de coût de tranches

Influence du «mix» de produit et du nombre de factices consommées

Wafer cost variation vs product mix
in a 20000 wafers fab



EXEMPLES : Calcul de coût de tranches

Influence du «mix» de produit et du nombre de factices consommées

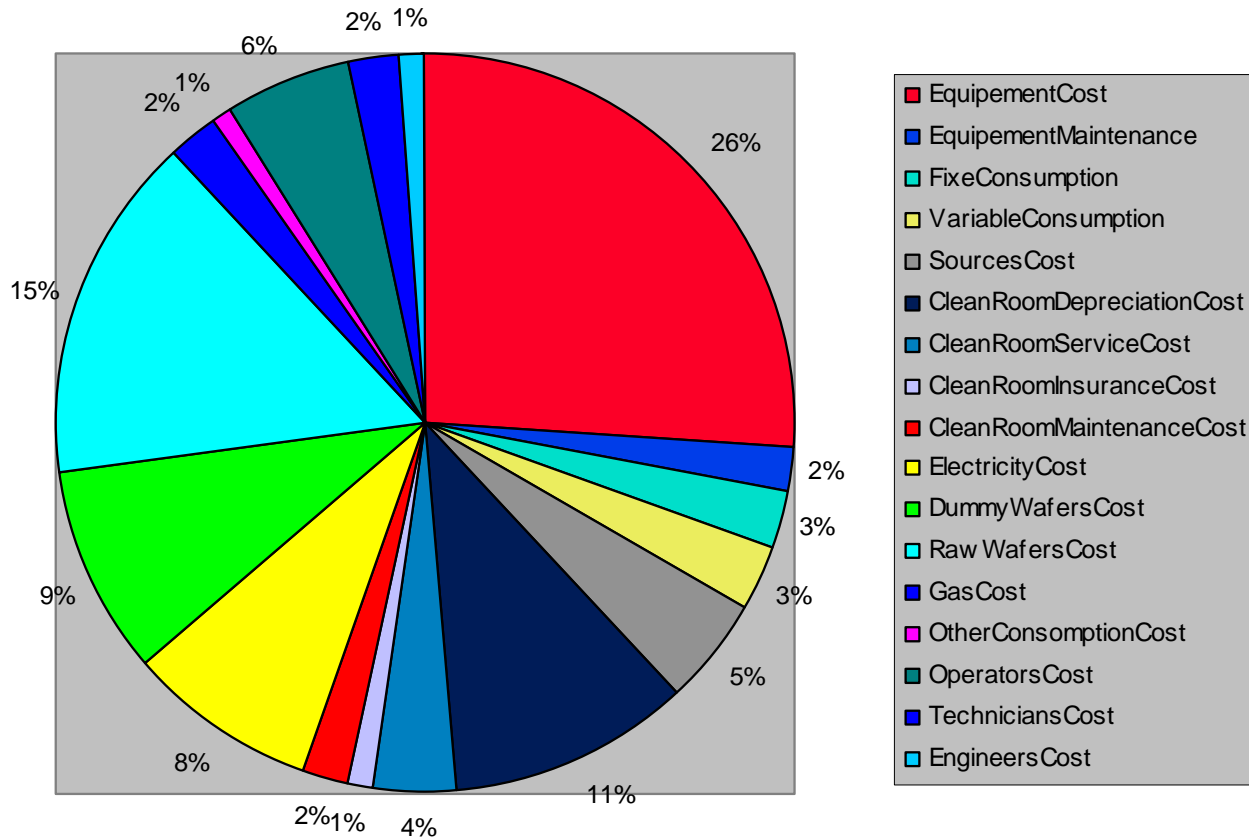
Component	Pentium 100 P54C	Pentium 100 P54C	Pentium 100 P54C	Pentium 100 P54C
WaferStart	10000	5000	2500	1250
Nbproducts	2	4	8	16
EquipmentCost	5776762,103	5493778,726	5862583,366	5944951,325
EquipmentMaintenance	396469,0399	376454,5788	402047,9072	407715,848
FixeConsumption	584082	551648	597224	603824
VariableConsumption	625613,6	616571,2	625641,6	625414,4
NbDummyWafers	20370	2400	31032	48176
OperatingTime	37023,28167	36465,03	38051,78	38858,92
CleanRoomArea	11011,12677	10274,13726	11138,31505	11205,02788
SourcesCost	1040495,487	1040495,487	1040495,487	1040495,486
CleanRoomDepreciationCost	2369594,481	2210994,338	2396965,4	2411322,002
CleanRoomServiceCost	825834,5076	770560,294	835373,6288	840377,0912
CleanRoomInsuranceCost	210319,0212	198315,348	213130,2832	215351,9072
CleanRoomMaintenanceCost	473918,8962	442198,8676	479393,08	482264,4
ElectricityCost	1860666	1816448	1868296	1872288
DummyWafersCost	886008	104400	1349544	2094960
RawWafersCost	3480000	3480000	3480000	3480000
GasCost	484489,5778	452062,0392	490085,8624	493021,2272
NbOperators	514	508	528	544
NbTechnicians	156	152	160	160
NbEngineers	54	52	56	64
OtherConsumptionCost	165361,6	162620,8	169929,6	175411,2
OperatorsCost	1182200	1168400	1214400	1251200
TechniciansCost	492960	480320	505600	505600
EngineersCost	234360	225680	243040	277760
InitialWaferCost	1030,232237	956,9442819	1064,183218	1111,446783

Nb products	2	4	8	16
Wafer Cost (5)	1 030,23	1 036,69	1 064,18	1 111,45
Wafer Cost (3)	977,61	993,85	1 016,61	1 044,88
Wafer Cost (1)	957,05	956,94	961,48	970,53

EXEMPLES : Calcul de coût de tranches

Répartition des coûts (CMOS 0.5 µm 4 niveaux métal)

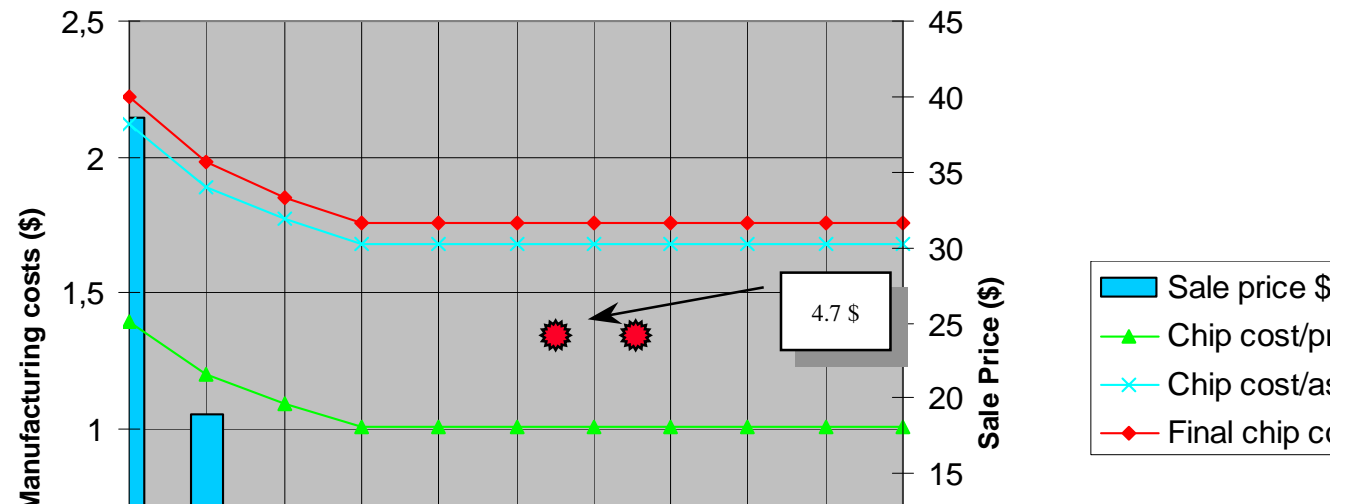
Wafer cost "camembert"
in a 20K wafers fab with 16 products



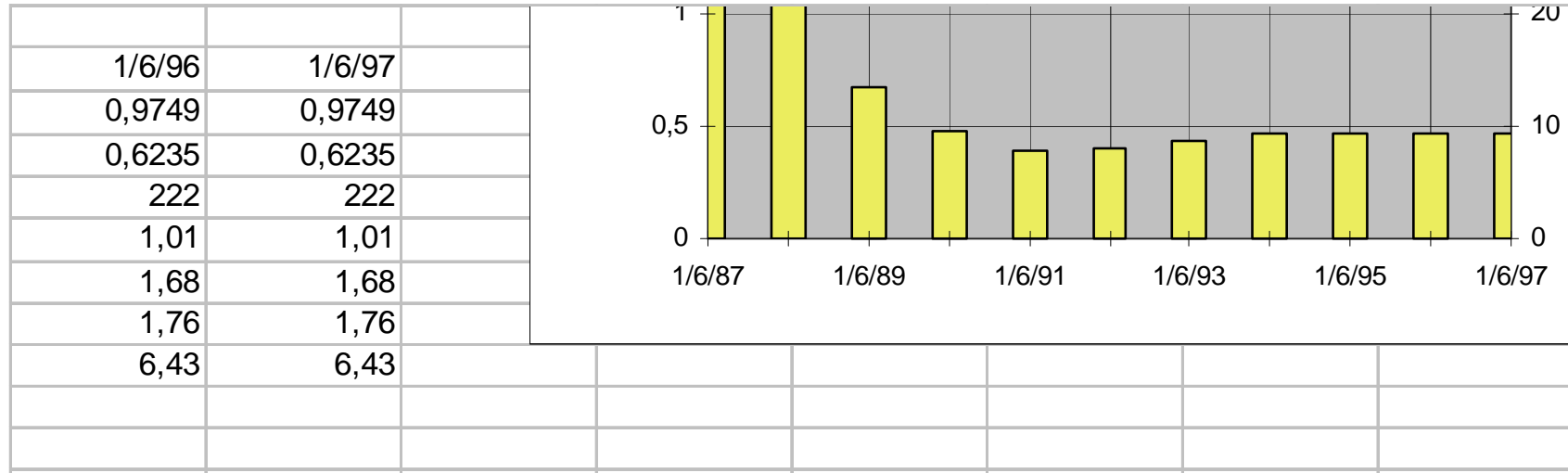
7 Exemples : Coûts et prix de vente long terme (µcontr.)

COMMANDE DE 10 K pièces ; MACRO-ECO .					
	01/06/87	01/06/88	01/06/89	01/06/90	01/06/91
Sale price \$ macro	45,2	24,85	12,82	9,71	8

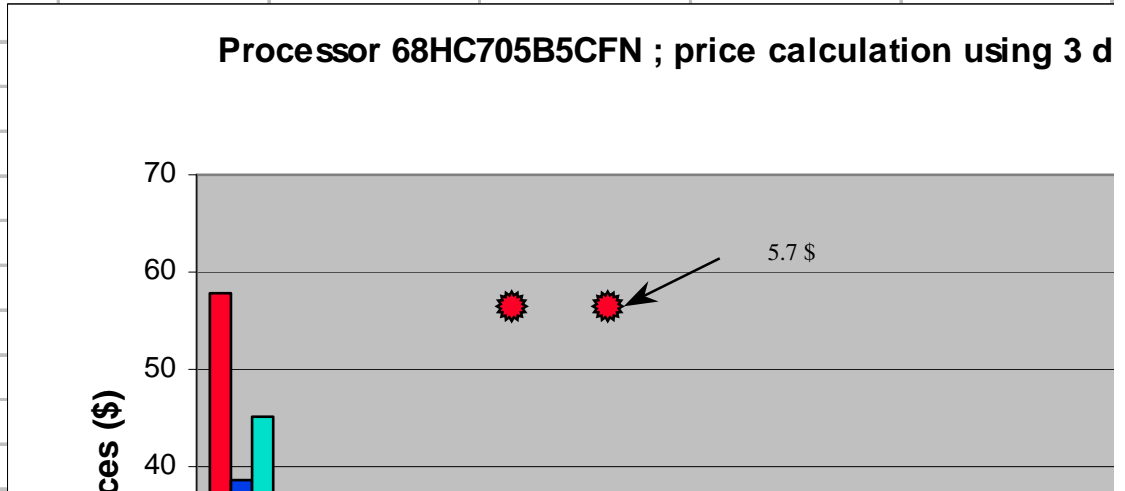
Processor 68HC11A0CFN3 ;Known Technology



7 Exemples : Coûts et prix de vente long terme (μcontr.)



01/06/96	01/06/97
9,52	9,52



7 EXEMPLES

◆ Calcul de coûts de tranches

Intégration des données macro-économiques

Salle blanche			Somme en KF
Amortissement	3878.00	129.12	4172.7
Entretien		4.5	1454.3
Assurance		0.40%	362.8
Maintenance		2.00%	834.5
<i>Total Salle blanche</i>			6824.3
Equipement			
Amortissement			9793.3
Maintenance			3334.8
<i>Total Equipement</i>			13128.2
Fournitures et consommables			
Electricité			4123.4
Tranches	10000	0.87	8700.0
Gaz/Fluides			4733.0
Sources			259.2
Consommation étape			3044.9
Cons.Fab			348.7
<i>Total Fourniture et consommables</i>			21209.2
Personnel			
Opérateurs	215	11500	2477.4
Techniciens	65	15800	1027.0
Ingénieur	25	21700	542.5
<i>Total Personnel</i>	305		4046.9
Total			45208.6

Coût de fabrication d'une tranche en francs	4520.9
--	---------------

Salle blanche	6824.3
Equipement	13128.2
Fournitures et consommables	21209.2
Personnel	4046.9

