

MODÉLISATION ET BILAN ÉCONOMIQUE DE TROIS POLITIQUES D'UTILISATION DE VERRATS TERMINAUX : Monte naturelle, Insémination artificielle à l'élevage ou Centres d'Insémination Artificielle

R. GUEBLEZ (1), Y. SALAÜN (2)

Institut Technique du Porc

(1) Pôle Amélioration de l'Animal - BP 3 - 35650 Le Rheu.

(2) Pôle Economie - BP 3 - 35650 - Le Rheu.

Avec la collaboration de J.P. RUNAVOT (1), G. PETIT (1), T. BRETON (1).

Le développement de l'Insémination Artificielle («IA»), à la ferme («IAF») ou provenant de Centres d'Insémination Artificielle («CIA») affecte le nombre de verrats terminaux, leur indice moyen, les effectifs de truies produisant ces verrats, donc à la fois le prix de revient des verrats et la valeur attendue des porcs charcutiers.

Trois situations ont été envisagées : 100 % de saillie naturelle, 100 % d'IAF et 100 % de CIA, en faisant varier l'indice moyen des verrats. Nous avons modélisé le prix de revient d'un verrat (en imposant des contraintes de maintien des marges pour l'éleveur obtenteur et le schéma de sélection à un niveau constant), ainsi que la valeur attendue des descendants.

Le bilan économique, incluant les coûts spécifiques liés à l'IA, révèle un niveau d'indice optimum, d'environ 130 points en IAF et 140 en CIA (soit + 1,5 et + 2,0 écarts types) : on a intérêt en IA, et spécialement en CIA, à utiliser des verrats d'indice très élevé, donc à conserver les mêmes effectifs de truies les produisant. Le prix de revient du jeune verrat permet, à l'optimum, un gain de 6 F par porc issu d'IAF et 8 F par porc provenant de CIA. Les hypothèses de calcul sont discutées.

A theoretical economical comparison of three techniques of use of terminal boars : natural mating, do-it-yourself AI and AI stations.

The increase of AI, as well do-it-yourself (DIY) as from AI stations (AIS), affects the number of terminal boars, their average index, the number of sows producing these boars, thus the cost price of the boars and the expected value of the fattening pigs.

We considered three situations : 100 % natural mating, 100 % DIY or 100 % AIS, with a variable index level of the boars. Boar cost price was estimated by a model keeping the boar producer's income and the margin of the breeding programme at a constant level. An other model estimated the expected value of the offspring.

The economical balance, including the technical costs specific to AI, showed an optimum at approx. 130 index points for DIY, 140 for AIS (i.e. + 1.5 and + 2.0 standard deviations) : AI boars should have high index values, especially AIS boars ; thus the number of sows producing terminal boars should not be reduced. The calculated boar cost price allowed at the optimum a bonus of 6 F per pig from DIY and 8 F per pig from AIS. Assumptions made in the calculations were discussed.

INTRODUCTION

L'Insémination Artificielle (IA), bien que connue et maîtrisée techniquement depuis plusieurs années, s'est longtemps maintenue à un niveau d'utilisation très faible dans les troupeaux de production français. Si celui-ci reste encore modeste aujourd'hui, surtout en comparaison des taux constatés chez la plupart de nos voisins européens - on estimait en 1989 le taux d'utilisation de l'IA en France à environ 6 %, contre 25 % pour le Danemark et la RFA, 45 % pour les Pays-Bas, 80 % pour la Norvège ! - cette activité connaît cependant depuis quelques mois un développement très important : avec 148 000 truies inséminées et 280 000 doses simples produites par les seuls CIA, l'augmentation enregistrée est de 60 % par rapport à 1988, et cette tendance semble devoir se poursuivre pour les mois à venir.

Un développement massif de l'insémination artificielle bouleverserait sensiblement la plupart des repères tant commerciaux que techniques, en raison de l'accroissement important de la productivité des verrats résultant de l'application de cette technique : la dimension du marché du verdat terminal s'en trouverait fortement affectée, les dispositifs en charge de la création du progrès génétique également. Les conséquences

techniques et économiques pour les différents partenaires en présence : éleveurs sélectionneurs ou multiplicateurs, schémas de sélection, Centre d'Insémination Artificielle (CIA), éleveurs utilisateurs, seront évaluées et discutées.

1. CONSÉQUENCES STRUCTURELLES DE L'AUGMENTATION DU TAUX DE PÉNÉTRATION DE L'IA

1.1. Dimension du marché des verrats terminaux pour différentes politiques d'utilisation

Trois politiques d'utilisation des verrats terminaux doivent être envisagées : saillie naturelle, prélèvement pour IA à la ferme, utilisation de semence provenant de CIA. Le tableau 1 présente les hypothèses retenues relativement à la durée d'utilisation des verrats et au nombre de doubles saillies ou doubles IA effectuées par verdat et par an : ces niveaux correspondent à ce qui peut être observé actuellement sur le terrain, mais concernant l'utilisation de semence de CIA, ils semblent susceptibles d'évoluer : le nombre de 500 doubles IA par an est prudent au regard des niveaux dont font état certains pays comme le Danemark (près de 1 000 doubles doses par verdat et par an) ; le taux annuel de renouvellement de 100 % est considéré comme un objectif dans les CIA.

TABLEAU 1
PARAMÈTRES RELATIFS À L'UTILISATION DES VERRATS TERMINAUX, EN SAILLIE NATURELLE, EN IA À LA FERME ET EN CIA

	Mode d'utilisation du verdat terminal		
	Saillie naturelle	IA à la ferme	CIA
Taux de renouvellement annuel (%)	65	65	100
Durée de la carrière d'un verdat terminal (mois)	18,5	18,5	12,0
Nb d'IA doubles ou de doubles saillies/an	40	100	500
Nb de descendants/verdat	576	1 440	4 680

Nous avons raisonné sur une population d'un million de truies, soit 2 400 000 fécondations par an et 22 464 000 porcs charcutiers - chiffres supérieurs à la réalité française de 15 % environ, ce qui est sans incidence sur la validité de nos résultats. Les besoins annuels en verrats, calculés sur les bases du tableau 1, sont donnés par la figure 1 qui présente toute une gamme de situations selon les taux de pénétration des deux techniques d'IA. Les trois situations extrêmes - 100 % de saillie naturelle (ou «100 % SN»), 100 % d'IA à la ferme (ou «100 % IAF»), 100 % de verrats CIA ou («100 % CIA») - sont représentées par les trois «sommets du triangle» de la figure 1, et les besoins annuels en verrats qu'elles induisent s'établissent respectivement à 39 000, 15 600 et 4 800 animaux.

Par souci de clarté, nous nous limiterons à ces trois situations

extrêmes, et nous étudierons le passage de la situation «100 % SN» - qui prévalait pratiquement jusqu'à une période récente - à la situation «100 % IAF» ou «100 % CIA», en faisant varier l'indice moyen des verrats utilisés dans ces trois contextes.

1.2. Évaluation des effectifs de multiplication et de sélection

Il ne s'agit ici que des élevages impliqués dans la production du verdat terminal, soit les élevages de multiplication produisant le verdat terminal et les élevages de sélection les approvisionnant en cochettes de race pure dites «grand-parentales». On peut estimer que 80 % des produits terminaux sont issus de verrats croisés, et ce sont d'ailleurs les effectifs de ces verrats croisés qui progressent très rapidement dans les CIA

français à l'heure actuelle.

Le nombre de verrats diffusés par truie en multiplication varie selon l'indice moyen des verrats : cet indice, basé sur deux critères de croissance et d'adiposité (âge et épaisseur de lard dorsal à 100 kg) est présenté sous une forme standardisée, de moyenne 100 et d'écart type 20. L'indice moyen des verrats diffusés permet donc d'estimer leur taux de sélection théorique ainsi, en faisant l'hypothèse d'une productivité de 22 porcelets sevrés par truie et par an, un taux d'animaux contrôlés de 0,80 (80 % des sevrés) et un taux de sélection de 0,50 sur des critères autres que l'indice (critères constitutionnels), il est possible de calculer le nombre de verrats produits par truie productive et par an N_p . Si N_v est le besoin annuel en verrats estimé précédemment, les effectifs de truies en multiplication nécessaires à leur production sont donnés par le rapport N_v/N_p . Les effectifs de truies en sélection produisant les cochettes «grand-parentales» s'en déduisent aisément.

L'ensemble de ces résultats est donné au tableau 2. Il apparaît clairement que la taille de l'ensemble du dispositif impliqué dans la production du verrat terminal est susceptible de variations importantes, proportionnellement au rapport N_v/N_p . Cependant une partie des situations évoquées est irréaliste car on peut estimer que la taille de ce dispositif ne peut excéder 5 % de l'ensemble des truies en production.

FIGURE 1
VARIATION DES BESOINS ANNUELS EN VERRATS TERMINAUX en fonction des taux de pénétration de l'IA (en ferme ou en CIA)

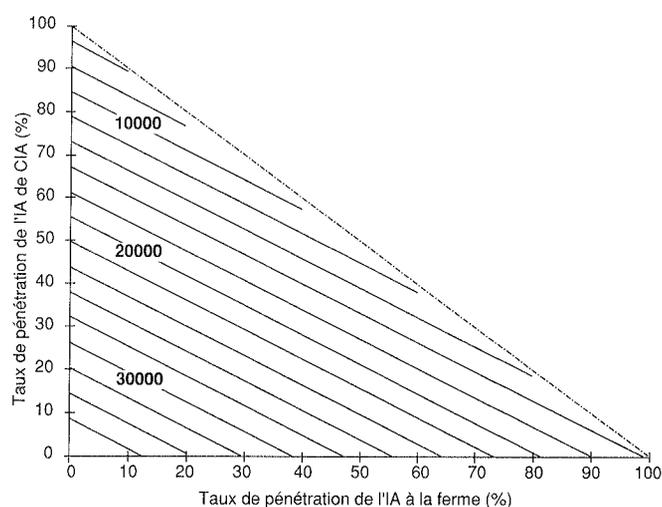


TABLEAU 2
VARIATION DES EFFECTIFS EN MULTIPLICATION «VERRATS» SELON L'INDICE MOYEN DES VERRATS TERMINAUX DIFFUSÉS ET LEUR MODE D'UTILISATION

Indice moyen des verrats terminaux	Taux de sélection théorique (1)	Nombre (2) de verrats vendus/truie/an	Effectifs en multiplication «verrats» (3)		
			100 % SN	100 % IA ferme	100 % CIA
100	1,000	4,40	8 864	3 545	1 091
105	0,865	3,81	10 236	4 094	1 260
110	0,698	3,07	12 704	5 081	1 564
115	0,530	2,33	16 738	6 695	2 060
120	0,381	1,68	23 214	9 286	2 857
125	0,259	1,14	34 211	13 684	4 211
130	0,167	0,73	(53 425)	21 370	6 575
135	0,101	0,44	(88 637)	35 455	10 909
140	0,058	0,26	(150 000)	(60 000)	18 462
145	0,032	0,14	(278 571)	(111 429)	34 286
150	0,017	0,07	(557 143)	(222 857)	(68 571)

(1) obtenu à partir de l'indice moyen

(2) obtenu à partir du taux théorique, du taux d'élimination sur constitution (0,50), du taux d'animaux contrôlés (0,80), et de la productivité numérique (22 sevrés/truie/an)

(3) les nombres entre parenthèses correspondent à des cas purement théoriques (voir texte)

Nous nous donnerons comme situation de référence le contexte «100 % SN» avec un indice moyen des verrats vendus égal à 105. Cette situation peut être considérée comme proche de celle qui prévalait en France jusqu'ici : nette prééminence de la monte naturelle, faible sélection - sur l'indice - des verrats diffusés, l'indice servant souvent davantage à faire varier le prix des verrats plutôt qu'à restreindre la diffusion des animaux à indice bas ou moyen.

2. VARIATION DU PRIX DE REVIENT DU VERRAT

2.1. Modélisation

Une étude antérieure (SCHWEITZER et al., 1990 ; SALAÛN et al, 1991) a permis d'analyser le prix du verrat payé à l'éleveur obtenteur par le schéma de sélection ; ce prix est identifié comme la somme de composantes de signification différente,

soit :

$$PA = PC + CGB/Np + CV + M$$

avec :

- PA : prix d'achat du verrat par le schéma
 PC : valeur « charcutière » de l'animal
 CGB : coût par truie et par an des contraintes spécifiques supportées par l'éleveur obtenteur (tatouages, contrôles, surcoût bâtiments, ...)
 Np : nombre de verrats terminaux produits par truie et par an (voir tableau 2)
 CV : charges variables liées à la diffusion
 M : prime d'intéressement accordée à l'éleveur obtenteur par verrat vendu

Si l'on s'intéresse au prix de revient du verrat vendu par le schéma, il convient d'ajouter au montant précédent les charges supportées par le schéma pour cette activité, ainsi que sa marge :

$$PV = PA + CS/Nv + CVS + MS$$

avec :

- PV : prix de vente du verrat par le schéma
 CS : montant annuel total des charges de structure du schéma ou de l'ensemble des schémas
 Nv : nombre annuel de verrats vendus par le schéma ou par l'ensemble des schémas ; dans ce dernier cas, Nv correspond aux besoins annuels estimés précédemment (voir 1.1.)
 CVS : charges variables (supportées par le schéma) liées à la diffusion
 MS : marge du schéma par verrat

Les niveaux et les variations de ces paramètres ont été discutés dans l'étude précitée. Nous retiendrons pour la situation de référence (« 100 % SN », verrats d'indice moyen 105) les chiffres suivants :

PC	=	800 F
CGB	=	1 500 F
CV	=	100 F
M	=	100 F
CS/Nv	=	500 F (pour Nv = 39 000 verrats terminaux)
CVS	=	100 F
MS	=	100 F

Le passage de la situation de référence (indicée 1) à une autre situation (indicée 2), peut conduire à des variations considérables des paramètres Nv et/ou Np, c'est-à-dire des activités de diffusion considérées dans leur ensemble, ou par élevage. Nous admettons les contraintes suivantes :

- conservation de la marge par truie en multiplication : le nombre de truies, donc d'éleveurs obtenteurs, peut baisser fortement, mais les éleveurs restant conservent la même marge. Cette contrainte s'écrit :

$$M_2 \times Np_2 = M_1 \times Np_1$$

- conservation de la marge globale de l'ensemble des schémas, soit :

$$MS_2 \times Nv_2 = MS_1 \times Nv_1$$

- évolution des charges de structure des schémas selon deux hypothèses :

- une première hypothèse (H1) relativement exigeante, stipulant, quel que soit le développement de l'IA et donc la taille du marché, le maintien de ces charges à leur niveau actuel : $CS_2 = CS_1$;
- une deuxième hypothèse (H2) admettant un ajustement des charges de structure des schémas à la taille du dispositif mis en oeuvre pour produire les verrats, taille elle-même proportionnelle au rapport Nv/Np :

$$\frac{CS_2 \times Np_2}{Nv_2} = \frac{CS_1 \times Np_1}{Nv_1}$$

2.2. Résultats : conséquences du développement de l'IA

Les tableaux 3 et 4 présentent pour chacune des deux hypothèses H1 et H2 l'évolution du coût total de l'ensemble des verrats terminaux, présentée en écart à la situation de référence, et celle du coût unitaire du verrat terminal.

La différence du coût unitaire entre monte naturelle et IA (CIA) est respectivement de 4 631 F par verrat sous l'hypothèse H1,

TABLEAU 3

CONSÉQUENCES D'UNE AUGMENTATION DE LA PÉNÉTRATION DE L'IA (à la ferme ou provenant de CIA) SUR LE COÛT DE REVIENT DES VERRATS TERMINAUX, SOUS L'HYPOTHÈSE DE CHARGES DE STRUCTURE CONSTANTES POUR LES SCHÉMAS DE SÉLECTION (H1)

Indice moyen des verrats terminaux	Variation du coût total des verrats terminaux (KF) (1)			Coût unitaire du verrat terminal (F)		
	100 % SN	100 % IAF	100 % CIA	100 % SN	100 % IAF	100 % CIA
100	- 2 865	- 37 278	- 53 161	2 121	3 096	6 752
105	0	- 36 132	- 52 809	2 194	3 169	6 825
110	5 077	- 34 101	- 52 184	2 324	3 299	6 956
115	13 413	- 30 767	- 51 158	2 538	3 513	7 169
120	26 957	- 25 349	- 49 491	2 885	3 860	7 517
125	49 651	- 16 272	- 46 698	3 467	4 442	8 098
130	89 024	- 523	- 41 852	4 477	5 452	9 108
135	160 519	28 075	- 33 053	6 310	7 285	10 941
140	295 257	81 971	- 16 469	9 765	10 740	14 396
145	561 500	188 468	16 299	16 592	17 567	21 223
150	1 091 246	400 366	81 499	30 175	31 150	34 806

(1) chiffres donnés en écart à la situation de référence : 100 % SN, verrats d'indice 105.

TABLEAU 4

CONSÉQUENCES D'UNE AUGMENTATION DE LA PÉNÉTRATION DE L'IA (à la ferme ou provenant de CIA), SUR LE COÛT DE REVIENT DES VERRATS TERMINAUX, SOUS L'HYPOTHÈSE DE CHARGES DE STRUCTURE DES SCHÉMAS PROPORTIONNELLES AUX EFFECTIFS EN MULTIPLICATION «VERRATS» (H2)

Indice moyen des verrats terminaux	Variation du coût total des verrats terminaux (KF) (1)			Coût unitaire du verrat terminal (F)		
	100 % SN	100 % IAF	100 % CIA	100 % SN	100 % IAF	100 % CIA
100	- 5 497	- 50 031	- 70 585	2 053	2 278	3 122
105	0	- 47 832	- 69 909	2 194	2 419	3 263
110	9 743	- 43 935	- 68 710	2 444	2 669	3 513
115	25 738	- 37 537	- 66 741	2 854	3 079	3 923
120	51 729	- 27 141	- 63 542	3 520	3 745	4 589
125	95 276	- 9 722	- 58 182	4 637	4 862	5 706
130	170 830	20 500	- 48 883	6 574	6 799	7 643
135	308 024	75 377	- 31 998	10 092	10 317	11 161
140	566 576	178 798	- 176	16 722	16 947	17 790
145	1 077 477	383 158	62 704	29 822	30 047	30 890
150	2 094 019	789 775	187 817	55 887	56 112	56 956

(1) chiffres donnés en écart à la situation de référence : 100 % SN, verrats d'indice 105.

1 069 F sous l'hypothèse H2. Par ailleurs, l'indice moyen des verrats a des répercussions d'autant plus lourdes que sa valeur est élevée (> 135) ; ainsi, sous H1, la différence de coût entre les indices 100 et 150 (à mode d'utilisation donné) est de 28 054 F, contre seulement 2 356 F entre 100 et 130 ; ces valeurs deviennent respectivement 53 834 F et 4 521 F sous l'hypothèse H2.

Le rôle discriminant du mode d'utilisation des verrats (monte naturelle, IA à la ferme, IA de CIA) est très atténué sous l'hypothèse H2 qui suppose une certaine «souplesse d'adaptation» du dispositif existant par l'ajustement des charges de structure à la dimension du marché des verrats terminaux.

3. VARIATION DE LA VALEUR ÉCONOMIQUE DE LA DESCENDANCE DES VERRATS TERMINAUX

3.1. Modèle de calcul

Selon une étude antérieure réalisée par OLLIVIER et JAMES (1986), la valeur d'un verrat sélectionné acheté par un producteur peut être formalisée par une équation du type :

$$V = 0,5 B.N.T. (R - g D/2).K$$

où :

- B est la valeur économique d'un point d'indice de sélection
 N est le nombre de descendants de l'animal
 R est la supériorité génétique du verrat exprimée en écart de points d'indice par rapport à la base 100
 D est la durée de la carrière de l'animal (en mois)
 g est le progrès génétique mensuel exprimé en points ; le facteur $gD/2$ représente le retard génétique moyen sur la carrière de l'animal
 T est un paramètre d'actualisation tenant compte à la fois du délai (en mois) entre l'achat du verrat et la réalisation des premiers bénéfices par la vente de ses descendants (soit A) et de la répartition de la «production» sur l'ensemble de la carrière ; si t est un taux d'actualisation

annuel, on peut écrire, moyennant une légère approximation simplificatrice :

$$T = \left(\frac{1}{1+t} \right)^{D/2+A}$$

- K exprime l'interaction génotype-milieu quand on passe des conditions des élevages de multiplication produisant les verrats croisés à celles, moins favorables, des élevages de production.

Les paramètres peuvent être estimés aux niveaux suivants, d'après OLLIVIER et JAMES (1986) et nos estimations personnelles :

- B = 0,85 F
 g = 5 points/an, soit 0,42 point/mois
 t = 5 %
 A = 12 mois
 K = 0,5

3.2. Résultats

La variation de la valeur économique des porcs charcutiers par rapport à la situation de référence est présentée au tableau 5, successivement pour l'ensemble des porcs charcutiers produits sur une année, et à chaque double saillie ou double IA.

La variation de la valeur attendue de la descendance de chaque verrat terminal, négative lorsque l'indice est seulement de 100 (en raison du retard génétique «accumulé» durant l'ensemble de la carrière) atteint des valeurs très élevées lorsque cet indice s'accroît, tout particulièrement lorsque les potentialités de l'animal sont relayées par une large diffusion : ainsi pour un niveau de 130 points d'indice, ces valeurs sont respectivement de 2 807 F, 7 213 F et 25 293 F pour la monte naturelle, l'IA à la ferme et l'IA de CIA.

La variation de valeur économique de l'ensemble des porcs produits chaque année, ou des porcs produits à chaque

TABLEAU 5
VARIATION DE LA VALEUR ÉCONOMIQUE DES PORCS CHARCUTIERS
 (coût d'engraissement et valeur de carcasse)

Indice moyens des verrats terminaux	Variation de la valeur économique de l'ensemble des porcs charcutiers (KF) (1)			Variation de la valeur de la descendance de chaque verrat terminal (F)		
	100 % SN	100 % IAF	100 % CIA	100 % SN	100 % IAF	100 % CIA
100	- 21 898	- 21 898	- 16 147	- 562	- 1 210	- 2 441
105	0	0	6 040	0	194	2 181
110	21 898	21 898	28 228	561	1 598	6 804
115	43 796	43 796	50 416	1 123	3 001	11 426
120	65 694	65 694	72 603	1 684	4 405	16 048
125	87 592	87 592	94 791	2 246	5 809	20 671
130	109 490	109 490	116 979	2 807	7 213	25 293
135	131 389	131 389	139 166	3 369	8 616	29 916
140	153 287	153 287	161 354	3 930	10 002	34 538
145	175 185	175 185	183 542	4 491	11 424	39 161
150	197 083	197 083	205 729	5 053	12 827	43 783

(1) Chiffres donnés en écart à la situation de référence : 100 % SN, verrats d'indice 105.

fécondation, dépend essentiellement de l'indice moyen des verrats terminaux, quelle que soit la technique d'utilisation considérée ; les chiffres correspondant à l'IA de CIA se différencient légèrement de ceux des deux autres techniques uniquement à cause de la rotation plus rapide des verrats qui diminue le retard génétique.

4. BILAN ÉCONOMIQUE

Le tableau 6 présente un bilan économique général établi, sous les hypothèses H1 et H2, à partir des éléments étudiés

précédemment : ce bilan consiste à comparer, par rapport à la situation de référence («100 % SN» et indice moyen = 105), d'une part l'élévation du prix de revient - au sens du § 2. - du verrat ou de l'ensemble des verrats, d'autre part l'avantage économique lié à la valeur de la descendance de ce(s) verrat(s) - telle que définie au § 3 - de laquelle il faut cependant déduire les charges spécifiques supportées par ce même utilisateur, se rapportant à la mise en oeuvre de chacune de ces trois techniques.

Les coûts spécifiques ont été approchés par une étude récente

TABLEAU 6
BILAN ÉCONOMIQUE POUR L'ENSEMBLE DE LA PRODUCTION
 (soit 2 400 000 fécondations/an et 22 464 000 porcs charcutiers/an)

Indice moyens des verrats terminaux	Hypothèse H1 (1)			Hypothèse H2 (2)		
	100 % SN	100 % IAF	100 % CIA	100 % SN	100 % IAF	100 % CIA
100	- 19 033	60 740	49 494	- 16 401	73 493	66 918
105	0	81 492	71 329	0	93 192	88 429
110	16 821	101 360	92 892	12 156	111 193	109 418
115	30 383	119 923	114 054	18 058	126 693	129 637
120	38 737	136 404	134 574	13 965	138 195	148 625
125	37 941	149 224	153 969	- 7 684	142 674	165 453
130	20 466	155 373	171 311	- 61 340	134 351	178 342
135	- 29 131	148 673	184 699	- 176 636	101 371	183 644
140	- 141 971	116 676	190 303	- 413 290	19 848	174 010
145	- 386 316	32 077	179 722	- 902 292	- 162 614	133 318
150	- 894 164	- 157 923	136 711	- 1 896 936	- 547 333	30 392

(1) voir tableau 3 ou texte

(2) voir tableau 4 ou texte

Chiffres donnés en KF et exprimés en écart à la situation de référence : 100 % SN, verrats d'indice 105.

(ANONYME, 1989) ; à partir de cette analyse, et dans le respect de nos propres hypothèses (de productivité par verrat notamment), nous pouvons les estimer à respectivement 90,78 F ; 71,91 F et 85,59 F pour une double saillie, une double insémination avec prélèvement à la ferme, une double insémination avec semence provenant de CIA, déduction faite du coût correspondant au prix d'achat du verrat (comptabilisé par ailleurs dans le cadre de la présente étude).

Les montants sont établis pour un élevage moyen de 112 truies, et mettent en évidence des coûts spécifiques inférieurs de 18,90 F par double IA à la ferme, et 5,20 F par double IA de CIA, par rapport à la saillie naturelle ; ces valeurs sont bien entendu très liées aux hypothèses de productivité retenues : 40 doubles saillies/verrat/an en saillie naturelle, 100 doubles IA à la ferme, 500 doubles IA de CIA.

Le bilan révèle un niveau optimal de l'indice moyen des verrats terminaux pour chacun des trois modes d'utilisation de ces verrats : 120 points pour «100 % SN», 130 points pour «100 % IAF» et 140 points pour «100 % CIA» sous l'hypothèse H1, contre respectivement 115, 125 et 135 points sous H2. D'une manière générale on a intérêt à utiliser des verrats d'indice aussi élevé que possible dans les CIA et, dans une moindre mesure, en IA à la ferme : le gain obtenu sur les porcs charcutiers ainsi produits l'emporte largement sur l'augmentation du prix de revient des verrats, la différence atteignant pour l'IA de CIA (par rapport à la saillie naturelle) 8,47 F par porc sous H1 et 8,18 F sous H2, contre 6,92 F et 6,35 F pour l'IA à la ferme.

Pour les deux techniques d'IA, le niveau d'indice et le bilan économique global à l'optimum diffèrent peu entre les hypothèses H1 et H2. Cet optimum ne peut être atteint qu'en maintenant des effectifs en multiplication «verrats» aussi importants (H2) sinon plus (H1) que ceux de la situation de référence ; l'application dans ces élevages du protocole du contrôle en ferme - pesée et mesure aux ultrasons de l'épaisseur de lard dorsal vers 100 kg de poids vif - trouve alors sa pleine justification. Enfin pour ce qui est de la monte naturelle, la situation actuelle, représentée par la situation de référence, est en dessous de l'optimum, et ce aussi bien sous H1 que sous H2 : l'écart est de 1,72 F/par porc (H1) ou 0,80 F par porc (H2).

Les prix des verrats énoncés aux tableaux 3 et 4 permettent de préserver l'«outil obtenteur», c'est-à-dire les multiplicateurs de verrats et les schémas, dont les revenus ou marges se trouvent maintenus à leur niveau actuel. Dans ces conditions, l'IA, tant à la ferme que provenant des CIA dégage un «bonus» de 6 à 8 F par porc selon les cas de figure.

5. DISCUSSION : VALIDITÉ DES HYPOTHÈSES

En reprenant la formule présentée au paragraphe 3, la différence d de coût d'engraissement et de valeur de carcasse entre deux porcs charcutiers issus de verrats d'indices respectifs 100 et 130 s'écrit :

$$d = 0,5 \cdot \text{KBT} \cdot 30,$$

soit $d = 5,92$ F par porc en utilisant les données de notre étude.

Cette différence semble aisément réalisable : elle correspond par exemple à une augmentation du taux de muscle d'environ

0,5 point (dans le contexte actuel de paiement des carcasses), les autres performances restant identiques. Néanmoins il est évident que l'exactitude de l'estimation de cette différence - du produit KB plus précisément - conditionne la validité de notre bilan économique général, du niveau optimum d'indice souhaitable et du montant du «bonus» par porc charcutier. Il serait donc fort intéressant de vérifier la réalité de cette différence d à l'aide d'un dispositif expérimental en conditions de terrain.

Le progrès génétique g n'a d'incidence sur nos résultats qu'au travers de la rotation supposée plus rapide des verrats de CIA ; mais les durées d'utilisation des verrats restant brèves dans tous les cas (1 ou 1,5 an), son influence demeure très modeste. Cette même raison limite la portée de la procédure d'actualisation, le taux T restant proche de 1.

Il faut souligner que les durées d'utilisation des verrats retenues s'inspirent des pratiques actuelles ; or la durée d'utilisation d'un verrat est un critère technico-économique important qu'il convient d'optimiser. Tel était d'ailleurs l'objet de l'étude d'OLLIVIER et JAMES (1986), et les conclusions de ces auteurs ne semblent pas en première approche devoir être modifiées : ils préconisaient une durée optimale d'utilisation des verrats terminaux en CIA d'environ un an, cette durée optimale étant d'autant plus courte que le progrès génétique est rapide et le nombre de descendants par verrat et par an élevé.

Le nombre de descendants par verrat et par an en monte naturelle et en IA à la ferme n'est pas susceptible de s'éloigner notablement des hypothèses que nous avons retenues. Il n'en est pas de même pour les verrats de CIA dont le niveau de production retenu de 500 doubles doses par verrat et par an semble pouvoir être multiplié par 1,5 au moins dans les prochaines années, avec trois conséquences :

- à indice constant, il apparaît un avantage encore plus net de l'option «IA de CIA» puisque le nombre de verrats nécessaire diminue, et avec lui le coût total de ces verrats ;
- une rotation rapide - annuelle - des verrats se voit confortée par l'augmentation du nombre de descendants par verrat et par an. Cependant il semble à première vue difficile d'envisager une durée moyenne d'utilisation inférieure à un an car certains coûts incompressibles liés en particulier à la réception des verrats (quarantaine, ...) prendraient une part relative trop importante. Ce point reste à préciser ;
- le prix de revient d'une double dose hors coût d'achat du verrat diminue dans des proportions importantes.

Les différences des coûts spécifiques de mise en oeuvre entre les trois techniques ont été estimées pour une certaine taille d'élevage : ici, 112 truies. L'étude précitée (ANONYME, 1989) montre clairement que l'accroissement de la taille moyenne des élevages est un élément supplémentaire en faveur du développement de l'IA.

Les niveaux des charges de structure et de la marge du schéma proviennent d'une enquête non publiée (SCHWEITZER, 1990). Leur montant total est sans doute sous-estimé puisque le prix d'intérêt du verrat dans la situation de référence n'est que de 2 194 F, chiffre qui semble sensiblement inférieur à la réalité du marché. En doublant les charges de structure et la marge du schéma par verrat, ce prix d'intérêt dans la situation de référence s'élève à 2 844 F et les caracté-

ristiques de l'optimum (niveau d'indice et gain par porc charcutier) ne varient pas sensiblement. Par ailleurs, concernant l'évolution des charges de structure, la vérité se situera vraisemblablement entre les deux hypothèses H1 et H2 qui peuvent être considérées comme deux scénarios extrêmes.

Enfin ces calculs reposent sur une hypothèse fondamentale : l'obtention d'un niveau de productivité numérique identique en monte naturelle, en IA à la ferme et en IA de CIA.

CONCLUSION

Il apparaît à l'issue de cette étude, que le développement de l'insémination est de nature à améliorer la productivité du dispositif français de production, tout en préservant, sous certaines conditions d'utilisation des verrats terminaux (indice moyen suffisamment élevé), le nombre et la rentabilité des élevages obtenteurs de reproducteurs.

L'avantage économique global ainsi obtenu est substantiel puisque nous l'avons évalué, à l'optimum et sous les hypothèses précédemment définies - dont certaines peuvent être discutées ou mériteraient une validation expérimentale - à environ 6 à 8 F par porc charcutier produit.

L'équilibre entre les deux techniques d'IA - à la ferme et de CIA - n'est pas facile à appréhender. On peut penser que pour de nombreux éleveurs, l'IA à la ferme constitue une technique de transition entre la saillie naturelle et l'achat de semence auprès des CIA. Dans ce dernier cas, nous n'avons fait aucune supposition sur la manière de partager les gains obtenus entre les différents acteurs, le prix du reproducteur et celui de la dose de semence dépendant aussi des termes de la confrontation commerciale entre schémas, éleveurs obtenteurs ou utilisateurs, CIA ; en particulier le rôle de ces derniers et leur autonomie de décision n'apparaissent pas encore très clairement, sous la double hypothèse du développement du marché de l'IA et des changements de réglementation en cours.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME, 1989. Approche comparative des coûts de l'insémination artificielle avec achat de semence en CIA ou prélèvement à la ferme, et de la saillie naturelle. Rapport ITP - EDE Bretagne - CER 22, Décembre 1989, 8 p.
- OLLIVIER L., JAMES J.W., 1986. Journées Rech. Porcine en France, 19, 253-260.
- SALAÜN Y., SCHWEITZER T., BRETON T., PETIT G., RUNAVOT J.P., 1991. Journées Rech. Porcine en France, 23, 291-300.
- SCHWEITZER T., 1990. ITP, données non publiées.
- SCHWEITZER T., SALAÜN Y., BRETON T., PETIT G., RUNAVOT J.P., 1990. Aspects économiques des fonctions de sélection et de multiplication des reproducteurs porcins. Rapport ITP, Février 1990, 92 p.