

# La cryoconservation des races porcines menacées de disparition La situation en France, en Allemagne, en Italie et en Espagne

Florence LABROUE (1), M. LUQUET (1), P. GUILLOUET (2), J. F. BUSSIÈRE (2), P. GLODEK (3), W. WEMHEUER (3),  
G. GANDINI (4), Flavia PIZZI (4), J.V. DELGADO (5), A. POTO (6), L. OLLIVIER (7)

(1) I.T.P., Pôle Amélioration de l'Animal - BP 3, 35651 Le Rheu Cedex

(2) I.N.R.A., Unité Expérimentale d'Insémination Caprine et Porcine - 86480 Rouillé

(3) Université de Göttingen - Albrecht-Thaer Weg 3, 37075 Göttingen, Allemagne

(4) IDVGA-CNR - Via Celoria 10, 20133 Milano, Italie

(5) Faculté Vétérinaire de Cordoue, Département de Génétique - Avenida Medina Azahara 9, 14005 Cordoue, Espagne

(6) Centro de Investigación y Desarrollo Agroalimentaria - 30150 La Alberca, Murcia, Espagne

(7) I.N.R.A., Station de Génétique Quantitative et Appliquée - 78352 Jouy-en-Josas Cedex

## La cryoconservation des races porcines menacées de disparition. La situation en France, en Allemagne, en Italie et en Espagne

Cet article présente un bilan des actions de conservation des ressources génétiques porcines conduites sur la période 1996-2000 avec le soutien de la Commission Européenne (CE) dans 4 pays de l'Union Européenne. Cette conservation associe le maintien des races locales *in situ* à des actions complémentaires de conservation par le froid *ex situ* ou cryoconservation. En Europe, l'accent est généralement mis sur l'exploitation des aspects qualitatifs de produits associés aux races menacées et sur diverses possibilités de valorisation économique de ces dernières. Une attention particulière est portée aussi à la création de cryobanques de semence congelée. Les modalités pratiques de la cryoconservation d'une race et les normes minimales à respecter sont présentées dans cet article, ainsi que les coûts, sur la base des techniques de congélation de semence actuellement disponibles. Le soutien de la CE aura permis de renforcer la cryobanque porcine française, lancée dès 1982, et de lancer des opérations similaires dans les 3 autres pays participant à cette action. Au terme de celle-ci, près de 25 000 doses IA, représentant plus de 250 verrats, devraient être stockées dans ces 4 pays.

## Gene banks for European endangered breeds of pigs . The situation in France, Germany, Italy and Spain

This article presents the results of conservation of pig genetic resources over the period 1996-2000, supported by the European Commission (EC) in 4 countries of the European Union. Those actions associate *in situ* maintaining of local breeds and *ex situ* cryopreservation. In Europe, the emphasis is generally put on the exploitation of qualitative aspects of products associated to endangered breeds, and on various possibilities of economic valuation of the latter. A particular attention is also given to establishing gene banks made of frozen semen. Practical aspects and requirements for pig gene banks are presented in this paper, as well as the costs involved, on the basis of the techniques presently available. The EC support has enabled France to extend its gene bank launched in 1982, and it has stimulated similar operations in the 3 other countries participating in this action. By the end of 2000, it is expected that about 25 000 AI doses will be in store, representing more than 250 boars, in the 4 countries considered.

## INTRODUCTION

La production porcine européenne repose sur un nombre limité de races. Ceci est particulièrement vrai au niveau du troupeau femelle, constitué de truies dites parentales. Dans une enquête de RUNAVOT et GUÉBLEZ (1993) portant sur 9 pays de la Communauté, la part des femelles parentales de race Large White ou issues du croisement Large White x Landrace était évaluée à 69%. Le pourcentage de verrats terminaux purs ou croisés Large White était par ailleurs de 37%, ce qui donnait une proportion de 33% de gènes Large White dans le produit terminal engraisé.

La nécessité de disposer d'un éventail de souches en vue de satisfaire une grande diversité de conditions de production ou de marché est reconnue. L'évolution des populations porcines améliorées au cours de ces dernières décennies a en effet amené certaines performances au voisinage de leur optimum biologique ou économique. En conséquence, des caractères tels que la qualité de la viande et du gras, les aptitudes reproductives, les qualités maternelles, l'adaptation à des milieux extensifs devraient, à l'avenir, retenir de plus en plus l'attention. Cela implique une meilleure caractérisation de performances jusqu'à présent considérées comme plus ou moins secondaires.

Des sources supplémentaires de matériel génétique sont donc requises. L'Europe, qui représente une large part de la variabilité génétique animale domestique, peut offrir plusieurs races locales susceptibles de contribuer à un éventail élargi de ressources génétiques. Sur la base des inventaires européens, une trentaine de races locales de ce type existent dans les pays de la Communauté, et un nombre similaire dans les pays d'Europe Centrale et de l'Est.

Des programmes de conservation sont nécessaires, à cause des risques d'érosion génétique de ces races. L'érosion génétique peut résulter d'une taille insuffisante de la population, qui la rend peu viable sur le long terme, ou d'une forte proportion de croisement, qui entraîne une dilution génétique de la race dans un génome étranger. Des conditions sanitaires et/ou politiques instables constituent des facteurs supplémentaires de risque. Aujourd'hui, les programmes de conservation soit manquent complètement (comme dans la plupart des pays d'Europe Centrale et de l'Est) soit n'ont pas une envergure suffisante. Très peu de races pourraient en fait s'appuyer sur un programme de conservation solide si elles avaient à faire face à une soudaine extinction, par exemple pour des raisons sanitaires.

La cryoconservation (ou conservation par le froid *ex situ*) apporte une sécurité dans le long terme contre les risques qui viennent d'être mentionnés. Des techniques de congélation de la semence de verrot sont utilisées en Europe avec succès depuis une vingtaine d'années. Malgré cela, la situation de la cryopréservation des races porcines menacées est telle qu'aucun pays européen, à l'exception de la France, n'avait de semence en stock jusqu'à une époque récente.

Face à cette situation, un projet a été soumis en 1995 à l'Union Européenne, dans le cadre de sa réglementation

(1467/94) sur les ressources génétiques en agriculture, en vue de rationaliser la conservation des ressources génétiques porcines européennes. Une attention particulière est aussi portée dans ce projet à la caractérisation des races et à l'évaluation de leur diversité génétique. L'objet de cet article est de faire le point sur la situation des cryobanques créées, ou renforcées, dans les pays participant au projet appelé RESGEN 012, depuis son lancement le 1er Avril 1996, qui sont la France, l'Allemagne, l'Italie et l'Espagne.

## 1. LES OBJECTIFS D'UNE CRYOCONSERVATION RATIONNELLE

La cryoconservation (conservation dans l'azote liquide à -196°C) de semence ou d'embryons est une méthode de conservation des ressources génétiques animales *ex situ*, complémentaire des actions de conservation sur pied, ou *in situ*. Les coûts de constitution d'une cryobanque ont été évalués pour les espèces bovine, caprine, ovine, porcine, le lapin et la poule dans un rapport soumis à la Commission Nationale d'Amélioration Génétique (CNAG) : OLLIVIER, (1995). Les collections constituées doivent d'abord satisfaire des contraintes de sécurité, ce qui impose de les répartir sur 2 sites distincts, et de pouvoir remplacer un stock en cas de perte accidentelle survenant sur l'un des sites. Le renouvellement d'un stock de semence doit notamment pouvoir être assuré dans le cas extrême d'une race éteinte, pour laquelle aucune femelle n'est disponible, grâce à une série de croisements en retour sur des femelles d'une autre race. C'est en particulier le cas dans l'espèce porcine, chez laquelle la conservation d'embryons n'est pas pour le moment opérationnelle.

Un nombre de doses suffisant pour assurer le renouvellement de la race dans un tel schéma de croisement doit donc être stocké dans chacun des sites. Le mode de calcul du nombre de doses nécessaires est expliqué par OLLIVIER et RENARD (1995) pour les différentes espèces domestiques, en fonction du schéma appliqué et notamment du nombre de générations retenu, ainsi que des paramètres de reproduction de l'espèce. Dans le cas de l'espèce porcine, en supposant que les femelles reproduisant à chaque génération ne font qu'une portée, de manière à réaliser une génération par an, le nombre de doses (D) à stocker par race dans un site est donné par :

$$D = dN(r^n - 1) / (r - 1) \quad (1)$$

où : d est le nombre de doses par insémination,  
n le nombre de générations de croisement,  
N le nombre de femelles reproductrices à obtenir à l'issu du n<sup>ème</sup> croisement,  
r est l'inverse du nombre attendu de femelles fertiles (f) obtenues par insémination avec d doses.

L'expression (1) vaut pour  $r > 1$  et se réduit à  $D = dNn$  si  $r = 1$ . Le cas particulier de  $r < 1$  sera discuté plus loin.

Le tableau 1 montre comment varie D en fonction de n et f en supposant des inséminations en double dose (d=2) et un

**Tableau 1** - Nombre de doses nécessaires par site de cryoconservation pour reconstituer une race par une série de croisements en retour (nombres arrondis à la dizaine supérieure)

Nombre de générations (n)	4	5	6	7
<b>Pourcentage du génome récupéré à la génération n+1</b>				
moyen ( $1-0,5^{n-1}$ )	0,88	0,82	0,94	0,90
limite à $p=0,95$	0,97	0,94	0,98	0,97
<b>Nombre de femelles fertiles par I.A. double dose (f)</b>				
0,67	410	660	1040	3620
0,75	330	490	700	980
0,90	240	320	400	500
1	200	250	300	350
2	100	100	100	100
	(4) (*)	(2)	(1)	(1)

(\*) Nombre initial de femelles nécessaires pour obtenir  $N=25$  à l'issue du  $n^{\text{ième}}$  croisement

objectif de 25 femelles à l'issue du  $n^{\text{ième}}$  croisement ( $N=25$ ). Ce tableau indique aussi le pourcentage du génome conservé que l'on peut espérer récupérer au terme de l'opération, ainsi que la limite inférieure de ce pourcentage au seuil de probabilité de 95%, comme indiqué par HILL (1993). On voit que la variance de la proportion du génome récupérée diminue à mesure que  $n$  augmente. On note aussi que le nombre de doses nécessaires augmente rapidement avec  $n$  : de manière exponentielle pour des valeurs de  $f$  inférieures à 1 (puisque l'expression (1) est la somme des termes d'une progression géométrique de raison  $r$ ), mais linéairement pour  $f=1$ .

Une deuxième contrainte à prendre en compte dans la constitution d'une cryobanque est la variabilité génétique de l'échantillon des mâles collectés. A la suite de SMITH (1984), on retient habituellement un nombre minimum de mâles représentés de 25, de manière à limiter à 2% l'accroissement de la consanguinité au moment de la reconstitution de la race. Il convient de noter que 25 est le nombre recommandé de mâles aptes à produire une semence de fécondité convenable à l'issue de la décongélation, ce qui requiert de soumettre à la collecte une trentaine de verrats. Sur la base de cette recommandation, on voit que le nombre de doses à stocker par verroat peut aller de 8 ( $200/25$ ) à 145 ( $3620/25$ ) selon les valeurs de  $n$  et  $f$  du tableau 1. Notons que le maintien de la variabilité génétique de l'échantillon conservé implique que tous les mâles soient utilisés à chaque génération. Cela suppose que  $N$  soit au moins égal au nombre des mâles en cryoconservation, que au moins  $N$  femelles soient inséminées à chaque génération et que le nombre de doses ne descende donc pas au-dessous de  $dNn$ , qui est sa valeur pour  $f=1$ . On voit facilement que lorsque  $f$  dépasse 1 une race peut être reconstituée à partir d'un nombre très limité de femelles à la 1ère génération de croisement (voir la dernière ligne du tableau 1), si on néglige la contrainte du nombre de 25 mâles représentés à chaque génération.

## 2. LES TECHNIQUES DE CONGÉLATION ET LEUR ÉVOLUTION

La conservation de semence de verroat à basse température a fait l'objet de nombreuses recherches depuis le début des années 1970 (POLGE et al., 1970), pour lesquelles les références sont données par THILMANT (1999). Jusqu'à ces dernières années, les résultats de fertilité et de prolificité restaient encore très faibles. Ainsi, une expérience de décongélation en vraie grandeur, après une décennie de conservation à la SEIA de Rouillé n'avait donné qu'une moyenne de 2,3 porcelets nés par dose de semence congelée mise en place (OLLIVIER et al, 1991). Compte tenu de ces résultats, de la mortalité de la naissance à la mise à la reproduction et des risques d'infertilité femelle, une valeur de  $f$  inférieure à 1 paraissait devoir être retenue. Les recommandations faites à la CNAG étaient basées sur  $f=2/3$  (tableau 1) et  $n=6$ , valeurs également retenues dans le projet européen RESGEN 012, conduisant à recommander 80 doses par verroat, de manière à atteindre les 1000 doses nécessaires sur chacun des deux sites de conservation.

Une nouvelle technique de congélation en paillettes permet aujourd'hui d'espérer des résultats de fertilité et de prolificité comparables à ceux obtenus avec de la semence fraîche (THILMANT, 1999). Bien qu'un certain recul nous manque encore pour juger de la fiabilité de la technique sur le long terme, il paraît dès maintenant envisageable de réduire nos exigences en nombre de doses par verroat et de se rapprocher d'une situation où une femelle fertile par double dose d'insémination peut être obtenue en moyenne.

Signalons que les récentes recommandations d'un groupe de travail de la FAO (FAO-UNEP, 1998) sont basées sur cette dernière hypothèse. Le nombre de doses recommandé par race dans ce cas est cependant voisin de 4000 (20 verrats x 1235 paillettes / 6 paillettes par dose), ce qui représente 4 fois la recommandation du tableau 1 pour  $f=2/3$ .

**Tableau 2** - Coûts par verrat (*en euros*) d'une cryobanque porcine sur 2 sites (1)

	<b>80 doses par verrat soit 400 paillettes (2) soit 12 prélèvements et 90 jours de présence</b>	<b>40 doses par verrat soit 200 paillettes (2) soit 6 prélèvements et 60 jours de présence</b>	<b>20 doses par verrat soit 100 paillettes (2) soit 3 prélèvements et 50 jours de présence</b>
<b>Charges fixes par verrat</b>			
Prix du verrat	305	305	305
Transport, frais vétérinaires et consommables	524	524	524
<b>Charges variables</b>			
Logement, aliment, main d'œuvre	322	215	169
Petit matériel	13	7	3
<b>Coût total de collecte par verrat</b>	<b>1164</b>	<b>1051</b>	<b>1001</b>
<b>Coût annuel de stockage par verrat</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>2,5</b>

(1) Cette estimation ne tient pas compte de l'amortissement des installations (salle de collecte, laboratoire, chambre froide, réserve d'azote liquide) ni du matériel (centrifugeuse réfrigérée, appareil de congélation, microscope à contraste de phase)

(2) Une dose est constituée de 5 paillettes de 0,5 ml contenant chacune 0,8 milliards de spermatozoïdes (il faut deux doses pour inséminer une truie)

La raison semble en être l'éventail plus large des objectifs assignés à la cryobanque dans ce rapport, tels que la création de nouvelles races, l'assistance à un programme de conservation *in situ* et la recherche de gènes particuliers.

Le tableau 2 donne une évaluation des coûts de constitution d'une cryobanque porcine, ainsi que des coûts annuels de stockage, selon les exigences que l'on se fixe en nombre de doses par verrat. Sur la base de 2000 doses (80x25) par race, on voit que le coût de création avoisine les 30000 euros par race, alors que les coûts annuels de stockage représentent moins de 1% de cette somme.

### 3. LA SITUATION PRÉSENTE ET LES PERSPECTIVES DE LA CRYOBANQUE PORCINE FRANÇAISE

#### 3.1. Les races locales porcines françaises

En France, 5 races locales font l'objet d'un programme de conservation, dans le cadre collectif constitué par l'Association des Livres Généalogiques Collectifs des Races Locales de Porcs (LIGERAL) : le Basque (BA), le Bayeux (BY), le Gascon (GA), le Limousin (LI) et le Porc Blanc de l'Ouest (BO). Ces 5 races ainsi que le porc créole de Guadeloupe (CR) sont inventoriées dans les bases de données européenne (\*) et mondiale (\*\*). Leur description et leur caractérisation ont donné lieu à plusieurs publications concernant la description des phénotypes (ITP, 1999), le bilan des effectifs (LABROUE et LUQUET, 1999 ; MARSAC et al, 1999), l'étude des performances de reproduction (MARSAC et al, 1999 ; LABROUE et al, 2000b) ou de production (LABROUE et al, 2000a).

#### 3.2. Historique de la cryobanque

La cryobanque porcine française a été mise en place dès 1982 avec la technique des pastilles (PAQUIGNON et al., 1986). De 1982 à 1986, 18 verrats ont été collectés en 6 bandes successives de 3 verrats au centre INRA de

Nouzilly. De 1987 à 1995, 43 verrats ont été collectés en 16 bandes supplémentaires à la SEIA de Rouillé. Au total les 61 verrats se répartissaient de la façon suivante :

12 BA, 14 GA, 13 BO, 15 LI et 7 BY. Cette première étape de fonctionnement de la cryobanque porcine nationale a permis d'aboutir à la constitution d'un premier stock de 1416 doses. Le nombre moyen de doses par verrat était très inférieur à 80 : il variait de 9 à 41, avec une moyenne de 23 doses par verrat. En 1998, ce stock de pastilles a été réparti sur deux sites distincts, à raison de 869 doses pour le site secondaire (SEIA de Rouillé) et 547 doses pour le site primaire (ACSEDIATE de Maisons-Alfort).

Depuis le début du projet européen, la cryobanque porcine a été complétée en utilisant la technique des paillettes de 0,5 ml et avec un objectif de 80 doses par verrat. Entre octobre 1996 et avril 1998, 18 verrats supplémentaires ont été collectés en 4 lots successifs, aboutissant à la congélation de 1200 doses BA (15 verrats), 160 doses LI (2 verrats) et 80 doses BY (1 verrat). Ce stock de 1440 doses supplémentaires en paillettes a été équitablement réparti entre les deux sites de la cryobanque. Entre novembre 1998 et juin 1999, 14 nouveaux verrats ont été collectés en 3 lots successifs, aboutissant à la congélation de 332 doses LI (5 verrats), 330 doses BO (5 verrats), 160 doses GA (2 verrats) et 160 doses BY (2 verrats). Ce stock supplémentaire de 982 doses est présent pour l'instant en totalité sur le site secondaire.

#### 3.3. Situation présente et perspectives

La situation présente ainsi que les collectes prévues d'ici la fin de l'an 2000 sont présentées dans le tableau 3. L'objectif pour fin 2000 est la collecte de 48 verrats supplémentaires (11 BY, 16 GA, 10 LI et 11 BO), soit 3840 doses supplémentaires permettant d'atteindre un stock minimum de 1500 doses par race (sauf pour la race BY, qui reste à compléter compte tenu de sa taille 2 à 4 fois plus faible que celle des 4 autres races locales : MARSAC et al., 1999).

(\*) [http://www.tiho-hannover.de/Forschung/Zucht/eaap/Welcme\\_english.html](http://www.tiho-hannover.de/Forschung/Zucht/eaap/Welcme_english.html)

(\*\*) <http://dad.fao.org>

**Tableau 3** - État présent et perspectives (2000) de la cryobanque porcine française

	Basque	Bayeux	Gascon	Limousin	Blanc Ouest	Total
<b>Site primaire</b>						
nombre de verrats	27	8	12	14	11	72
nombre de doses en pastilles	114	68	121	126	118	547
nombre de doses en paillettes	600	40	0	80	0	720
<b>nombre total de doses</b>	<b>714</b>	<b>108</b>	<b>121</b>	<b>206</b>	<b>118</b>	<b>1267</b>
<b>Site secondaire</b>						
nombre de verrats	27	10	16	21	18	90
nombre de doses en pastilles	169	121	190	194	195	869
nombre de doses en paillettes	600	200	160	412	330	1702
<b>nombre total de doses</b>	<b>769</b>	<b>321</b>	<b>350</b>	<b>606</b>	<b>525</b>	<b>2571</b>
<b>Collectes prévues</b>						
nombre de verrats	0	11	16	10	11	48
<b>nombre total de doses</b>	<b>0</b>	<b>880</b>	<b>1280</b>	<b>800</b>	<b>880</b>	<b>3840</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1483</b>	<b>1309</b>	<b>1751</b>	<b>1612</b>	<b>1523</b>	<b>7678</b>

## 4. UN APERÇU DE LA SITUATION EN ALLEMAGNE

### 4.1. Les races locales allemandes

L'Allemagne possède 3 races locales, qui sont le porc Angler à ceinture (Angler Sattelschwein ou AS), le porc souabe du sud de l'Allemagne (Schwäbisch-Hällisches Schwein ou SH), et le porc tacheté de Bentheim (Bunte Bentheimer ou BB). Ces races sont décrites succinctement dans SIMON et BUCHENAUER (1993) et par ailleurs inventoriées dans les bases de données européenne et mondiale précédemment mentionnées (§ 3.1.). Les deux races à ceinture (AS et SH) ont traditionnellement échangé des reproducteurs et, notamment depuis la réunification du pays, avec le porc à ceinture de l'est de l'Allemagne (Deutsches Sattelschwein), qui lui-même est une population composite à base de AS et SH. Ces 3 populations doivent maintenant être considérées comme constituant une population unique de porcs allemands à ceinture (AC), comme indiqué par GLODEK et al. (1999) et dans la ligne des études de distances génétiques de GLODEK et al. (1993 et 1994), qui montraient leur proximité génétique.

### 4.2. Évaluation des performances

Les races locales précédemment décrites qui ne représentent qu'environ 350 truies au total, se sont cependant maintenues avec des effectifs de reproducteurs relativement constants depuis 1990 (tableau 4). Leurs caractéristiques de production ont été évaluées en ferme et en station, respectivement pour les performances d'élevage et de croissance-carcasse. Les chiffres du tableau 5 n'ont qu'une valeur indicative, à cause des faibles effectifs contrôlés et de la variabilité des conditions de milieu. Malgré tout, il apparaît assez clairement que ces races ne sont pas compétitives en production de viande si elles sont utilisées en pur. En croisement cependant, une étude est en cours à l'Université de Göttingen pour évaluer les performances d'élevage de la truie croisée obtenue à partir de verrats AC ou BB et de truies Large White

(LW) x Landrace (LR). Les résultats préliminaires indiquent une supériorité de la truie croisée AC, de un porcelet à la naissance, alors que la truie croisée BB est inférieure par rapport au standard LW x LR. Une étude des produits terminaux issus de ces deux types de truies est également en cours, pour rechercher d'éventuels avantages spécifiques apportés par ces races locales dans la qualité des produits.

**Tableau 4** - Évolution des races locales allemandes de 1991 à 1998

Année	Porc allemand à ceinture (AC)			Porc tacheté de Bentheim (BB)		
	Soc (1)	V (2)	T (3)	Soc (1)	V (2)	T (3)
<b>1991</b>	8	24	297	2	13	106
<b>1992</b>	9	36	300	3	10	31
<b>1993</b>	10	43	288	1	15	58
<b>1994</b>	8	45	247	2	16	57
<b>1995</b>	8	44	218	2	16	57
<b>1996</b>	8	53	261	2	24	68
<b>1997</b>	10	57	327	3	22	60
<b>1998</b>	11	72	447	2	17	38
<b>Moyenne</b>	8-11	47	298	1-3	17	59

(1) Association de races

(2) Verrats

(3) Truies

### 4.3. Programme de cryoconservation

Dans le cadre du programme européen RESGEN 012, l'Université de Göttingen a lancé une action de conservation *ex situ* en 1997, avec l'achat de 26 jeunes verrats BB et AC, élevés dans une ferme expérimentale de l'Université, et collectés au cours du printemps et de l'été 1998, et leur semence a été soumise au protocole de congélation de THILMANT (1999). Cette opération a été renouvelée à l'automne 1998,

**Tableau 5** - Quelques performances des races locales allemandes (données 1996-1998)

Performances	Porc allemand à ceinture (AS/SH)		Porc tacheté de Bentheim (BB)
	AS	SH	BB
Total né/portée	10,8		10,3
Total sevré/portée	9,7		9,4
Test en station	AS	SH	BB
GMQ (g)	767	836	non testé
IC	3,21	2,79	-
TVM (%)	50,6	55,1	-
PH45'	6,3	6,2	-
Conductivité	4,05	4,55	-

GMQ : Gain Moyen Quotidien IC : Indice de Consommation TVM : Taux de Viande maigre

et de plus, quelques 150 doses de semence fraîche de deux verrats d'IA ont également été congelées. Au terme du projet, il est prévu que les deux races BB et AC seront chacune représentées par près de 5 000 doses, réparties également entre deux sites de conservation dans le Württemberg et en Basse-Saxe (voir tableau 7).

## 5. UN APERÇU DE LA SITUATION EN ITALIE

### 5.1. Les races locales italiennes

Cinq races italiennes ont survécu au déclin des populations porcines locales qui s'est généralisé en Europe depuis 50 ans. Ce sont, en allant du Nord au Sud, la race romagnole (Mora Romagnola ou MR) du Nord de l'Italie, la race de Sienne à ceinture (Cinta Senese ou CS) en Toscane, la race de Caserte (Casertana ou CT) en Campanie, la race calabraise (Calabrese ou CA) et enfin le porc noir de Sicile (Nero Siciliano ou NS). Les races CS et MR sont décrites dans SIMON et BUCHENAUER (1993), et l'ensemble des cinq races est inventorié dans les bases de données indiquées précédemment. Deux de ces races (CA et CT) sont conservées dans la ferme expérimentale Casaldianni-ConSDABI, près de Bénévent, avec un effectif d'une trentaine de truies. Les trois autres races ont aujourd'hui des effectifs de truies variables, autour de 25 pour MR, 160 pour CS et 700 pour NS. Aucune de ces races n'avait de livre généalogique jusqu'à la création par l'association nationale des éleveurs de porcs (ANAS) d'un livre CS en 1998 et d'un livre MR par les éleveurs de Ravenne en 1999.

### 5.2. Évaluation des performances

Les performances d'élevage en ferme sont enregistrées dans chacune des races et seront analysées au terme du projet quand un nombre suffisant de données aura été recueilli. Le cas du porc NS est particulier et a donné lieu à une enquête sur le système de production extensif dans lequel il est exploité.

Des études des caractères de carcasse et de qualité de viande des races locales italiennes ont été publiées avant le lancement du projet RESGEN 012, parmi lesquelles on peut citer celles de GIROLAMI et al (1996) et de GRASSO et al

(1996a) sur CT, et celle de GRASSO et al. (1996b) sur CA et le salami de Naples qui lui est associé. Le projet RESGEN 012 est centré sur la caractérisation des races CS, NS et MR, chez lesquelles peu d'observations étaient disponibles jusqu'à présent. Les caractères de croissance et de carcasse de NS sont en cours d'évaluation en station et dans le système extensif traditionnel. Une comparaison de CS au Large White (LW) et au croisement CS x LW vient d'être terminée (FRANCI et al, en préparation) et les résultats d'une analyse préliminaire, résumée au tableau 6, montrent que CS et CS x LW présentent une viande plus colorée, une meilleure rétention d'eau et une plus grande tendreté que LW. Il faut noter également que le gras intramusculaire des CS et CS x LW se situe dans la zone des 2-3 %, considérée comme optimale (MOLÉNAT et al., 1992).

### 5.3. Programme de conservation

La plupart des races locales italiennes ayant des effectifs très réduits comme on l'a vu en 5.1., le contrôle de la consanguinité et de la dérive génétique est essentiel. Dans les races CA, CT et MR, l'objectif principal est d'augmenter rapidement les effectifs. La race CS a dû faire face dans les années 80 à un sévère goulet d'étranglement de ses effectifs qui a porté le taux de consanguinité à 17 % (GANDINI et al., 1996). Un programme de réduction de cette consanguinité est en cours, basé sur la sélection d'accouplements entre reproducteurs à parenté minimum, ce qui a permis de réduire les parentés moyennes entre mâles, entre femelles et entre mâles et femelles, de 25, 40 et 43 % respectivement, ainsi que de porter le nombre efficace de fondateurs de 9,5 à 14,1 (résultats non publiés).

Un programme complémentaire de cryoconservation a été également lancé dans les quatre races CS, CT, MR et NS, avec le concours de la société d'IA "ELPZOO-Zorlesco" près de Lodi. Mais la collecte de semence des races locales se heurte à des difficultés d'organisation, liées à la grande dispersion des verrats dans de petits troupeaux, et à la nécessité de respecter des exigences sanitaires prévues dans les réglementations de l'IA. Néanmoins, 8 verrats NS ont déjà été collectés avec succès et 6 autres verrats de la même race sont en cours de collecte au CIA de Lodi. Au terme du projet, 3800 doses pour les 4 races CS, CT, MR et NS sont prévues (tableau 7).

**Tableau 6** - Caractères de croissance, carcasse et qualité de viande du porc de Sienne (CS) en croisement avec le Large White (LW)

	<b>CS</b>	<b>CS x LW</b>	<b>LW</b>
<b>Âge (j)</b>	313 a	273 b	259 c
<b>Poids d'abattage (kg)</b>	136 a	139 a	155 b
<b>Rendement en carcasse (%)</b>	81 a	83 b	83 b
<b>Pourcentage de morceaux maigres</b>	57,6 a	62,8 b	69,1 c
<b>Muscle long dorsal</b>			
Couleur	12,4 a	12,5 a	10,2 b
Perte d'eau (%)	31 a	35 b	33 b
Perte d'exsudat (cm <sup>2</sup> )	100 a	104 a	118 b
Force de coupe de la viande cuite WB (kg)	9,6 a	10,5 ab	12,2 b

Sur la même ligne, les moyennes ne présentant pas de lettre en commun sont significativement différentes au seuil de  $P < 0,05$

**Tableau 7** - Situation présente et perspectives 2000 des cryobanques allemande, italienne et espagnole

<b>Pays</b>	<b>Races (1)</b>	<b>Situation présente (1999)</b>	<b>Situation attendue pour fin 2000</b>
<b>Allemagne</b>	<b>Nombre de verrats BB</b>	23	23
	<b>Nombre de verrats AC</b>	27	27
	<b>Nombre total de doses</b>	9000	9000
<b>Italie</b>	<b>Nombre de verrats NS</b>	8	19
	<b>Nombre de verrats CS</b>	-	12
	<b>Nombre de verrats CT</b>	-	11
	<b>Nombre de verrats MR</b>	-	5
	<b>Nombre total de doses</b>	800	3800
<b>Espagne</b>	<b>Nombre de verrats CM</b>	8	12
	<b>Nombre de verrats NI</b>	4	4
	<b>Nombre de verrats RE</b>	-	6
	<b>Nombre de verrats MJ</b>	-	5
	<b>Nombre total de doses</b>	1840	4000

(1) Code des races :

BB = Bunte Bentheimer AC = Porc allemand à ceinture  
 NS = Nero Siciliano CS = Cinta Senese CT = Casertana MR = Mora Romagnola  
 CM = Chato Murciano NI = Negro Iberico RE = Retinto MJ = Manchado de Jabugo

## 6. UN APERÇU DE LA SITUATION EN ESPAGNE

### 6.1. Les races locales espagnoles

La production porcine espagnole à caractère régional est dominée par le porc ibérique du Sud et de l'Ouest de l'Espagne. Cette race se compose essentiellement de deux rameaux, le noir (Negro Iberico ou NI), et le rouge (Retinto ou RE), chacun de ces rameaux étant lui-même divisé en plusieurs variétés. Il existe par ailleurs une variété tachetée, le porc tacheté andalou (Manchado de Jabugo ou MJ), qui résulte de croisements entre le porc ibérique et le Large White à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle et plus tard, vers 1950, le

porc allemand tacheté BB, cité plus haut (voir MATEOS, 1967). Ces trois races, NI, RE et MJ, considérées par l'Association des Sélectionneurs du Porc Ibérique (AECERIBER) comme appartenant au groupe racial ibérique, sont décrites succinctement dans SIMON et BUCHENAUER (1993). Seule MJ, et quelques variétés de NI et RE, peuvent être considérées comme exposées à des risques sérieux d'extinction sur la base de leurs effectifs.

Les autres races locales espagnoles sont le porc celtique de Galice (Celta Gallego ou CG), le porc de Murcie (Chato Murciano ou CM), le porc noir de Majorque (Negro Mallorquin ou NM) et le porc noir des îles Canaries

(Negro Canario ou NC), la race la plus menacée étant sans conteste le CM qui compte seulement 20 à 30 reproducteurs (base de données FAO). Signalons aussi que le porc basque espagnol a disparu, et que l'introduction du BA français est envisagée.

## 6.2. Évaluation des performances

Une étude de caractérisation de la production des variétés de porc ibérique portant sur 4 485 individus, vient d'être réalisée par BARBA (1999). Les résultats montrent que la race RE a la meilleure croissance pré-sevrage. Sur la période post-sevrage, les variétés Torbiscal (RE) et Lampino (NI), se distinguent nettement des autres pour la vitesse de croissance. Les variétés de NI, Silvela et Lampino, se distinguent par leur pourcentage élevé de morceaux nobles. Par ailleurs, une étude de MJ est en cours.

Des caractérisations morphologiques du NC (LOPEZ et al, 1992) et des diverses variétés de porc ibérique (DELGADO et al, 1998) ont par ailleurs été réalisées sur la base de variables quantitatives et qualitatives.

## 6.3. Programme de cryoconservation

Les opérations de congélation de semence ont commencé en Espagne en 1997, avec 5 verrats CM et un verroat NI. Le caractère agressif des verrats ibériques s'est révélé un obstacle à la réalisation de collectes en ferme et il a fallu créer une station spéciale de collecte de verrats. A ce jour, 12 verrats ont été collectés avec un nombre moyen de 150 doses, et 11 autres verrats sont en cours (tableau 7). Le programme de cryoconservation a également été retardé par le changement de technique et le passage à la méthode de THILMANT (1999). Par rapport à la technique utilisée précédemment, des résultats particulièrement spectaculaires ont été obtenus en race CM, tant pour la qualité de la semence congelée, appréciée sur l'acrosome, que pour le pourcentage de mises bas qui avoisine 70 % avec la méthode de THILMANT (sur 22 truies inséminées). Près de 30 verrats des races espagnoles devraient être mis en cryoconservation au terme du contrat (tableau 7).

## 7. DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Il est aujourd'hui reconnu que la conservation des ressources génétiques animales passe par le maintien des races locales *in situ* dans leur système de production, avec le complément de la conservation *ex situ*. Chez le porc, l'accent est particulièrement mis en Europe sur l'exploitation des aspects qualitatifs associés aux races menacées, comme le montre le bref panorama de la situation des pays européens considérés dans cet article. Le but est de renforcer la valeur marchande de ces races et de leurs produits, et de contribuer ainsi à leur conservation à travers une valorisation économique (GANDINI et GIACOMELLI, 1997, et GLODEK et al, 1999).

La nécessité d'organiser la conduite des races locales dans des conditions souvent très difficiles est également reconnue, à travers les efforts du Livre Généalogique des Races Locales (LIGERAL) en France, des associations de race AS, SH et BB en Allemagne, de l'Association Nationale des Éleveurs de

Porc (ANAS) en Italie, et de l'AECERIBER en Espagne, comme nous l'avons vu. La tenue de tels livres est en effet le premier moyen permettant de limiter les effets de la consanguinité dans les petites races, comme nous le montre l'exemple italien de la Cinta Senese.

La cryoconservation se situe dans un contexte économique différent, puisqu'il n'y a généralement pas de profit à en espérer dans le court terme. De plus, comme le montre le tableau 2 (p. 422), il s'agit d'opérations très coûteuses, qui demandent en particulier un investissement initial important. Rappelons que les réserves génétiques ainsi constituées ont un caractère patrimonial qu'on a pu comparer à un système d'assurance contre des risques d'érosion génétique à plus ou moins long terme. Notons au passage le cas particulier du porc ibérique, où il s'agit surtout de préserver l'identité et le caractère distinctif de différentes variétés d'une même race. On sait qu'une cryobanque peut aussi aider à la conservation *in situ* (MEUWISSEN, 1999), mais les règles à appliquer dans de tels programmes, quant au nombre de doses et à leur renouvellement, obéissent à une autre logique.

Bien que des initiatives privées dans la conservation soient à encourager, à l'exemple de l'Italie, une organisation au niveau national paraît indispensable. L'importance des moyens nécessaires impose d'abord des choix et des priorités de conservation. L'exemple du porc AC allemand nous montre aussi que la fusion de races voisines peut parfois être une solution. Cela rend particulièrement important de caractériser au mieux les ressources disponibles, tant du point de vue des performances que de tout autre caractère génétique, comme par exemple les marqueurs moléculaires. Cette caractérisation est difficile comme on l'a vu précédemment, dans les conditions particulières d'élevage de la plupart des races menacées de disparition. Les résultats encore fragmentaires présentés ici et dans d'autres communications à ces journées (LABROUE et al, 2000a ; LABROUE et al, 2000b) montrent les progrès réalisés dans ce domaine. Une étude de diversité génétique moléculaire est par ailleurs actuellement en cours, englobant les races allemandes (AS et BB), italiennes (CA, CS, CT et NS) et espagnoles (MJ, NC, NI et RE) mentionnées ici, auxquelles viendra s'ajouter le porc créole des Antilles, et qui complétera les résultats de LAVAL et al (2000). Soulignons aussi qu'il serait risqué d'attendre d'avoir tous les éléments nécessaires pour choisir en toute rationalité les races à conserver, compte tenu qu'une race peut disparaître avant même que son originalité génétique soit bien établie.

Les modalités pratiques de la conservation imposent que des normes de sécurité soient respectées, parmi lesquelles le partage de l'ensemble des doses entre deux sites de stockage à l'exemple de ce qui est engagé en Allemagne et en France. Le statut juridique de ces collections est également à définir. La France s'oriente vers la création d'une entité juridique, telle qu'un groupement d'intérêt public (GIP), ayant la propriété de ces collections et la responsabilité de leur gestion. L'ensemble de ces opérations est à situer dans le cadre de la Convention sur la Diversité Biologique, que la plupart des pays européens ont aujourd'hui ratifiée, et de la stratégie mondiale de la FAO, à travers notamment son réseau de

Centres Nationaux de Coordination pour les ressources génétiques animales.

des résultats recueillis dans le cadre du projet européen RESGEN012, qui vient à son terme en septembre 2000, devrait contribuer à une meilleure évaluation des ressources génétiques porcines disponibles dans les quatre pays participants, et à une gestion plus rationnelle de ces ressources. A l'orée du 21<sup>e</sup> siècle, ces 4 pays devraient en outre disposer d'une collection d'environ 25 000 doses d'IA de 15 races locales, représentant plus de 250 verrats (voir tableaux 3 p. 423 et 7 p. 425). Nul doute que l'expérience ainsi acquise profitera aussi à la mise en valeur de l'ensemble des ressources porcines

du continent européen.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient la Commission Européenne pour son aide (contrat RESGEN 012). L'aide apportée au programme français par le Ministère de l'Agriculture et le Bureau des Ressources Génétiques (Paris) doit également être soulignée, ainsi que la participation de F. BARITEAU, C. LEGAULT et M. MOLÉNAT (INRA) et C. TEXIER (ITP) aux diverses actions de conservation des races locales françaises. Pour le programme italien, des remerciements sont adressés à ELPZOO, O. FRANCI (Université de Florence), G. MADONIA (ISZ, Palerme) et D. MATASSINO (ConSDABI).

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARBA C., 1999. Caracterizacion productiva de las variedades del cerdo ibérico como base para su conservacion. Thèse de doctorat, Faculté Vétérinaire de Cordoue, 215p.
- DELGADO J.V., MATA C., PARDO J. et al, 1998. Book of Abstracts of the 49th Annual Meeting of the EAAP, 291.
- FAO-UNEP, 1998. Lignes directrices secondaires pour le développement des plans de gestion des ressources génétiques animales au niveau national. Gestion des petites populations à risque. FAO, Rome. 229pp.
- GANDINI G., GHIROLDI S., MARIANI C., BAGNATO A., 1996. Prod. Anim., IX (III), suppl., 15-18.
- GANDINI G., GIACOMELLI P., 1997. Book of Abstracts of the 48th Annual Meeting of the EAAP, 40.
- GIROLAMI A., COLATRUGLIO P., D'AGOSTINO N. et al, 1996. Prod. Anim., IX (III), suppl., 131.
- GLODEK P., MEYER J.N., BRANDT H., PFEIFFER, 1993. Arch.Tierz., 36, 621-630.
- GLODEK P., MEYER J.N., BRANDT H., PFEIFFER, 1994. Arch.Tierz., 37, 145-154.
- GLODEK P., WEMHEUER W., CHAINETR W., 1999. Proceedings of the International Symposium of Pawlowice, 109-119.
- GRASSO F., CAPUCCIO A., COLATRUGLIO P. et al, 1996a. Prod. Anim., IX (III), suppl., 125.
- GRASSO F., BARONE C.M.A., CAPUCCIO A. et al, 1996b. Prod. Anim., IX (III), suppl., 171.
- HILL W.G., 1993. J. Hered., 84, 212-213.
- I.T.P., 1999. Les Races Porcines Françaises. Techni-porc, 22 (4), dépliant détachable.
- LABROUE F., LUQUET M., 1999. Techni-porc, 22 (1), 17-19.
- LABROUE F., GOUMY S., GRUAND J. et al, 2000a. Journées Rech. Porcine en France, 32, 403-411.
- LABROUE F., GUILLOUET P., MARSAC H. et al, 2000b. Journées Rech. Porcine en France, 32, 413-418.
- LAVAL G., IANUCCELLI N., LEGAULT C. et al, 2000. Journées Rech. Porcine en France, 32, 397-402.
- LOPEZ J.L., ARGUELLO A., CAPOTE J., DARMANIN N., 1992. Arch. Zootec., 41, 531-536.
- MARSAC H., LUQUET M., LABROUE F., 1999. Techni-porc, 22 (5), 31-39.
- MATEOS B., 1967. Arch. Zootec., 64, 317-340.
- MEUWISSEN T.H.E., 1999. In " Genebanks and the conservation of animal genetic resources ". J.K. Oldenbroek (ed.), 75-90. ID-DLO, Lelystad (Pays-Bas).
- MOLÉNAT M., LEGAULT C., SELLIER P., 1992. Bases génétiques objectives de la production d'une viande de porc de haute qualité dans le Sud de la France. 2ème Colloque sur le porc méditerranéen, Badajoz 25-27 mars 1992, 17p.
- OLLIVIER L., LAGANT H., GRUAND J., MOLÉNAT M., 1991. Journées Rech. Porcine en France, 23, 389-394.
- OLLIVIER L., 1995. Projet de création de collections animales en cryoconservation et place de ces collections dans un programme national de conservation des ressources génétiques animales domestiques. Rapport présenté à la Commission Nationale d'Amélioration Génétique, Ministère de l'Agriculture, Paris. 8pp.
- OLLIVIER L., RENARD J.P., 1995. The costs of cryopreservation of animal genetic resources. 46ème Réunion Annuelle de la Fédération Européenne de Zootechnie, Prague, 4-7 Septembre 1995, 7pp.
- PAQUIGNON M., QUELLIER P., DACHEUX J.L., 1986. Ann.Zootec., 35 (2), 173-184.
- POLGE C., SALAMON S., WILMUT I., 1970. Vet. Rec., 87, 424-428.
- RUNAVOT J.P., GUÉBLEZ R., 1993. Les atouts de la race Large White et sa place dans les plans de croisement en Europe. In " Confrontation Européenne Large White ", Colloque du 4 Mars 1993 à Paris, 9-26.
- SIMON D.L., BUCHENAUER D., 1993. Genetic diversity of European livestock breeds. EAAP publication n°66, Wageningen Pers, Wageningen, 581p.
- SMITH C., 1984. FAO Animal Production and Health paper 44/1, FAO, Rome, 21-30.
- THILMANT P., 1999. Journées Rech. Porcine en France, 31, 59-64.