

Maîtrise des consommations d'énergie en élevage : intérêt et limites d'un démarrage en double densité en post-sevrage



Depuis les années 70, la filière porcine s'est développée autour d'une nouvelle organisation de l'élevage en adoptant la conduite en bandes. Cette nouvelle approche a permis de rationaliser le travail des éleveurs et d'améliorer la maîtrise technique et sanitaire. Ainsi, les bâtiments d'élevage ont été structurés de manière à offrir aux animaux, selon leur âge, poids, stade physiologique, ... des locaux spécifiques adaptés (en dimension, équipement, conditions d'ambiance) à leurs besoins.

Consommations d'énergie dans les élevages : origine et moyens de maîtrise

Alors qu'en engraissement et en attente-saillie / gestation les animaux ont besoin d'espace et d'un renouvellement important de l'air ambiant, les stades physiologiques les plus fragiles (maternité et post-sevrage) nécessitent plutôt un bon confort thermique. Il en résulte, pour les jeunes animaux, le recours systématique à des équipements de chauffage permettant de garantir une température de confort des animaux (respect de la neutralité thermique), afin de préserver leur santé et de permettre une pleine expression de leur potentiel de croissance.

Pour répondre à ces différents besoins (ventilation, chauffage, mais aussi automatisation de diverses fonctions comme la distribution des aliments), les élevages de porcs sont devenus consommateurs d'énergie : près de 1000 kWh / truie et sa suite / an sont consommés en moyenne, représentant environ 3,6¹ cts d'euro par kg de carcasse produit. Bien que l'énergie représente moins de 2 % du coût de production d'un porc, il est possible, pour un élevage naisseur-engraisseur moyen de 200 truies, d'économiser jusqu'à 5 000 €/an sur la facture d'énergie en mettant en place quelques techniques et/ou technologies permettant de réduire sa dépendance énergétique.

Afin de mieux cerner les leviers d'action disponibles pour réduire les consommations

d'énergie des élevages, plusieurs études ont été réalisées par l'IFIP². Dans un premier temps, il s'agissait de bien connaître la répartition de ces consommations énergétiques par poste (chauffage, ventilation, etc.) et par stade physiologique (Figures 1 et 2).

Le chauffage est le premier poste de consommation, responsable de 46 % (Figure 1) des

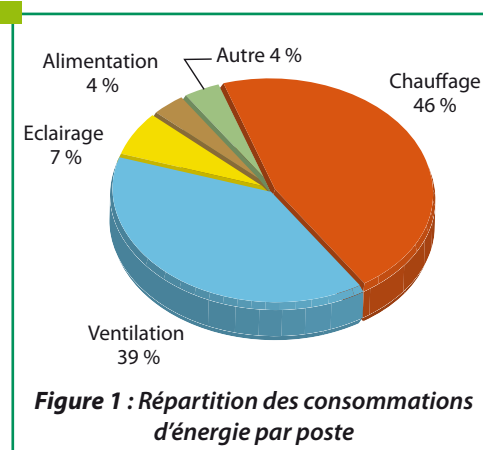


Figure 1 : Répartition des consommations d'énergie par poste

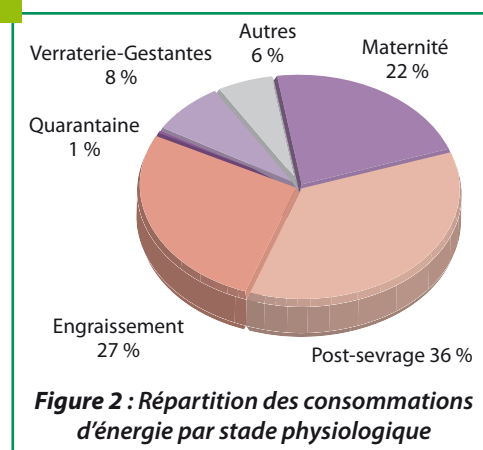


Figure 2 : Répartition des consommations d'énergie par stade physiologique

Résumé

Un essai a été réalisé en hiver par l'Ifip afin d'évaluer les économies d'énergie et les incidences sur les performances des animaux, d'une conduite « en double densité ». Cette pratique limite le volume d'air à chauffer tout en augmentant la chaleur fournie par les animaux réduisant les besoins de chauffage. Les objectifs étaient de comparer les consommations énergétiques liées au chauffage des salles et de s'assurer que les performances et conditions sanitaires des animaux n'étaient pas affectées par l'essai. Les résultats sont prometteurs d'un point de vue énergétique. Cette conduite s'avère un choix intéressant pour limiter les consommations de chauffage en post-sevrage, tout en réduisant le coût du bâtiment. Elle a l'avantage d'éviter des sur-ventilations à l'origine de pathologies en post-sevrage. Elle s'applique à des élevages de taille moyenne à élevée, car il faut disposer de salles de PS nombreuses, correspondant à des demi-bandes, de 100-150 places. Cette technique occasionne un transfert d'animaux supplémentaire. Elle n'entraîne pas d'opération supplémentaire de nettoyage-désinfection.

Michel MARCON
Patrick MASSABIE

Avec le soutien financier de l'ADEME et du Ministère de l'Agriculture.

¹ A raison de 22 porcs produits par truie présente et par an, un rendement carcasse de 80 % et un prix du kWh électrique de 7 cts d'€.

² Avec le soutien financier de l'ADEME et du Ministère de l'Agriculture et de la pêche.

Le chauffage est le premier poste de consommation, responsable de 46 % des besoins d'énergie d'un élevage naisseur-engraisseur.

Le post-sevrage est le stade physiologique le plus énergivore (36% des consommations d'énergie).

Cette conduite consiste à démarrer la phase de post-sevrage en double densité, puis à répartir en cours de bande les animaux entre 2 salles.

besoins d'énergie d'un élevage naisseur-engraisseur. La même étude révèle que le post-sevrage est le stade physiologique le plus énergivore (36 % des consommations d'énergie - Figure 2). Pour ce stade, le chauffage représente 79 % des consommations avec 13,3 kWh / porcelet produit / an ; soit un peu moins de 4 000 €³ dans un élevage moyen de 200 truies.

Les différents leviers d'action disponibles pour diminuer les consommations d'énergie de ce poste ont été étudiés, certains s'avérant toutefois peu intéressants économiquement :

- **limiter les débits d'air en période froide** afin de réduire les pertes de chaleur liées au renouvellement de l'air de la salle ;
- **limiter les pertes à travers les parois de la salle** par transfert de chaleur ;
- **mettre en place un échangeur de chaleur air/air ou une pompe à chaleur ;**
- **limiter le volume de la salle** (m³/place) pour réduire la quantité d'air à chauffer (niches par exemple) ;
- **augmenter la production de chaleur par les animaux.**

Pour les 3 premiers leviers d'action de cette liste, des solutions existent déjà même si certaines ne sont envisageables qu'au moment de la construction ou de réaménagements lourds :

- **mise en place d'une guillotine de freinage** (manuelle ou automatique) pour réduire le taux de renouvellement d'air des salles en saison froide ;
- **isolation des salles** pour limiter les pertes de chaleur à travers les parois ;
- **échangeurs air/air** pour préchauffer l'air entrant ;
- **pompes à chaleur** associées à un chauffage eau chaude.

Cependant, s'agissant des deux dernières voies citées, les économies d'énergie escomptables restaient à quantifier. Parmi les solutions imaginables, nous proposons ci-après une évaluation d'une pratique de conduite consistant à démarrer la phase de post-sevrage en double densité (les animaux en début de période ayant des besoins d'espace plus réduits), puis à répartir en cours de bande les animaux entre deux salles. Par rapport à la pratique habituelle, la mise en œuvre de cette option suppose de disposer de salles de post-sevrage plus nombreuses de capacité correspondant à une demi-bande (en fin de période). Sans être totalement originale (le dédoublement en cours de bande a pu être utilisé dans d'autres contextes : wean to finish...), cette solution est revisitée ici globalement en y incluant l'enjeu énergétique dont le poids, selon toute vraisemblance, va aller croissant.

Evaluation en station expérimentale d'une conduite avec démarrage en double densité en post-sevrage

Un essai a été réalisé au cours de l'hiver 2009-2010 dans la station du GIE Villefranche Grand Sud, afin d'évaluer les possibilités d'économie d'énergie, mais aussi les éventuelles incidences sur les performances des animaux, associées à cette conduite « en double densité ». L'expérimentation a donc consisté à loger temporairement une bande de 336 porcelets sevrés dans une seule salle de 168 places ; le taux de chargement de cette salle est alors doublé (tout en respectant les normes de surface préconisées par la réglementation bien-être). Cette pratique permet de limiter, par animal, le volume d'air à chauffer, tout en augmentant la quantité globale de chaleur

(par unité de volume de la salle) fournie par les animaux, réduisant ainsi les besoins de chauffage.

L'essai mobilisait 2 salles classiques de post-sevrage de 168 places recevant une bande de 336 porcelets, conduits de 8 à 30 kg en deux phases distinctes :

- **1^{ère} étape** : l'ensemble des 336 porcelets de la bande est élevé dans l'une des deux salles de post-sevrage ;
- **2^{ème} étape** : après 20 jours, la moitié des animaux est transférée de la première salle vers une deuxième salle.

Le régime alimentaire, de même que les consignes de ventilation (plage, mini/maxi et température de consigne) étaient conformes aux pratiques habituelles ; au cours de la 2^{ème} phase, les deux salles ont été conduites de manière identique (durant les 20 premiers jours, la deuxième salle était vide et n'était donc ni chauffée, ni ventilée).

L'ensemble des consommations électriques pour le chauffage, les performances des animaux et les températures (intérieure et extérieure) ont été enregistrées dans les deux salles durant toute la période expérimentale.

Les objectifs étaient d'une part de comparer les consommations énergétiques liées au chauffage des salles avec les références moyennes disponibles à travers les études précédentes et d'autre part de s'assurer que les performances et les conditions sanitaires des animaux n'étaient pas affectées durant la première phase de l'essai.

Les résultats sont prometteurs d'un point de vue énergétique. En effet, la consommation électrique s'établit par porcelet produit à 3,28 kWh contre près de 13,3 kWh pour la référence moyenne (IFIP-

³ Avec une moyenne de 983 kWh / truie présente / an et un kWh électrique à 7 cts d'euro.

2008) ; soit **une réduction de plus de 75 % de la consommation pour le chauffage**. Cette économie représente **annuellement 3 370 € d'économie**⁴. Il est à noter que ces résultats ont été obtenus durant une période très froide : la température moyenne extérieure était de 2,2°C avec une amplitude de 26 °C (minimum de -11,0 °C et maximum de +15,5°C).

La température dans la salle avant et après dédoublement de la bande est restée conforme aux réglages habituels avec une moyenne de 25,8 °C sur la durée de l'essai pour un démarrage à 28 °C et une fin de lot à 24,5°C (Figure 3)

Lors de l'essai, cette économie d'énergie n'a pas eu d'incidence

sur les performances des animaux qui ont affiché un GMQ moyen de 527 grammes et un IC de 1,6 (conformes aux résultats habituels de la station).

Meilleure adéquation de la ventilation et réduction du besoin en places

Au delà des économies d'énergie, cette pratique de conduite apporte deux autres bénéfices :

- D'une part, **elle s'avère être une bonne solution aux problèmes de ventilation** : en effet, dans une salle de post-sevrage classique, la ventilation dynamique assure à la fois les besoins minimaux de ventilation en hiver et les besoins

maximaux en été. Or, les ventilateurs disponibles sur le marché ne peuvent faire varier leur débit dans une telle proportion, ce qui se traduit **en hiver par une sur-ventilation**, donc aussi une **sur-consommation de chauffage**. Pour pallier ce problème, les éleveurs utilisent généralement des guillotines de freinage qui, lorsqu'elles ne sont pas régulées automatiquement, nécessitent un réglage fréquent. Le démarrage en double densité multiplie par deux les débits minimums de ventilation nécessaires ce qui correspond au dimensionnement de la ventilation sans guillotine de freinage, tout en maintenant un taux de renouvellement minimum suffisant pour les animaux.

- D'autre part, la mise en place d'un démarrage en double densité se comporte comme une **nurserie virtuelle** sur l'élevage (sans nécessiter de lavage supplémentaire) et permet de réduire le nombre de places de post-sevrage nécessaire, ce qui se traduit par des **économies sur le coût du bâtiment** (Cf. Evaluation économique ci-après).

Les simulations ci-après sont illustrées par le cas d'un élevage de 600 truies conduites à la semaine, mais le raisonnement est applicable à tout type de conduite en bandes et à des tailles d'élevage moins

Le démarrage en double densité multiplie par deux les débits minimums de ventilation nécessaires.

Un démarrage en double densité permet de réduire le nombre de places de post-sevrage nécessaire.

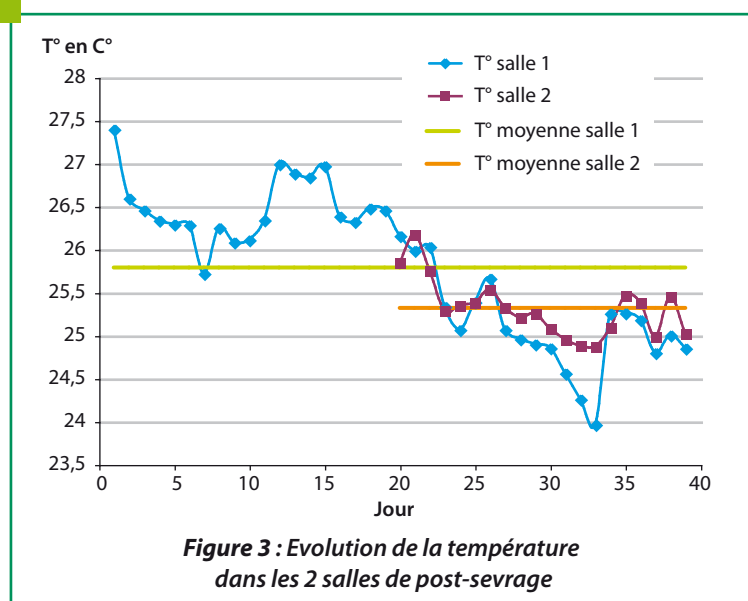


Figure 3 : Evolution de la température dans les 2 salles de post-sevrage

Tableau 1 : Nombre de places de post-sevrage économisées en fonction du type de conduite

Type d'élevage et de conduite		Elevage de 200 truies conduit en 7 bandes de 24 truies	Elevage de 240 truies conduit en 10 bandes de 20 truies
Conduite classique	Nombre de salles de post-sevrage	3	4
	Nombre de places de post-sevrage par salle	288	240
Conduite double densité	Nombre de salles de post-sevrage	5	7
	Nombre de places de post-sevrage par salle	144	120
Nombre de places économisées		144	120

⁴ En comparaison d'un élevage naisseur-engraisseur moyen de 200 truies présentes consommant 13,3 kWh électrique / porcelet produit et avec un tarif moyen de 0,08 € / kWh électrique.

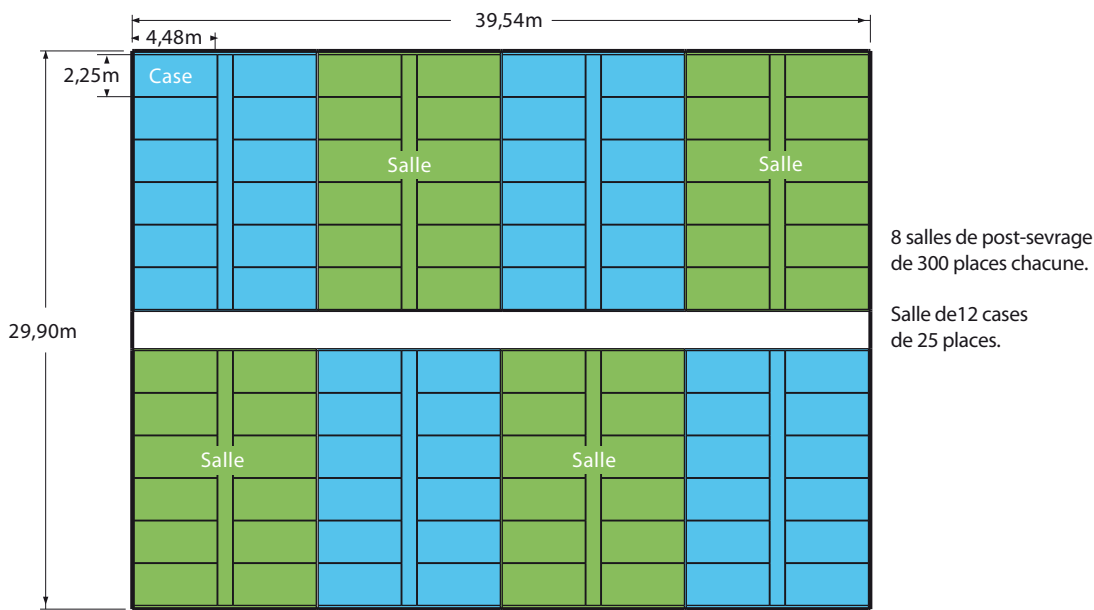


Schéma 1 : Bâtiment de post-sevrage standard 8 salles

Les économies engendrées par le gain de places ne s'adressent qu'aux élevages en rénovation ou agrandissement des salles de post-sevrage.

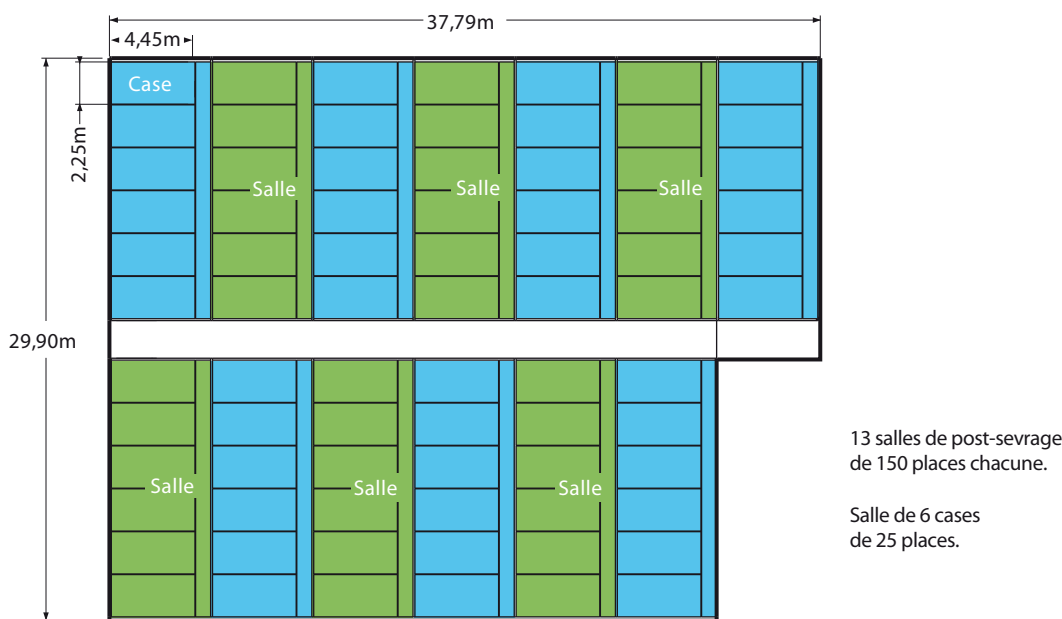


Schéma 2 : Bâtiment de post-sevrage en double densité 13 salles

regard des économies d'énergie escomptables, les incidences de la conduite en double densité sur les coûts des bâtiments : en effet, bien que cette conduite permette, dans l'exemple considéré, d'économiser 450 places de post-sevrage, elle impose des **cloisonnements supplémentaires** (salles de 150 places au lieu de 300 places) et des équipements supplémentaires. Les

coûts des bâtiments dans les différents scénarios ont été établis sur la base de mètres (Schémas 1, 2 et 3) et de coûts unitaires moyens⁵.

Remarque : Les économies engendrées par le gain de places ne s'adressent qu'aux élevages en cours de rénovation et/ou d'agrandissement des salles de post-sevrage.

Les résultats de cette évaluation économique (Tableau 2) montrent que la pratique du démarrage en double densité permet un gain global de **0,80 €/porcelet produit** avec un mélange de portées identique (scénario 3) aux solutions fréquemment rencontrées sur le terrain. Ce gain peut être de **0,84 €/porcelet produit** lorsque le démarrage en double densité implique le

⁵ Avec un prix de la place de 278 €, un taux d'emprunt de 3,9 %, un amortissement sur 15 ans et 15 288 porcelets produits/an (taux de perte de 2,2 %).

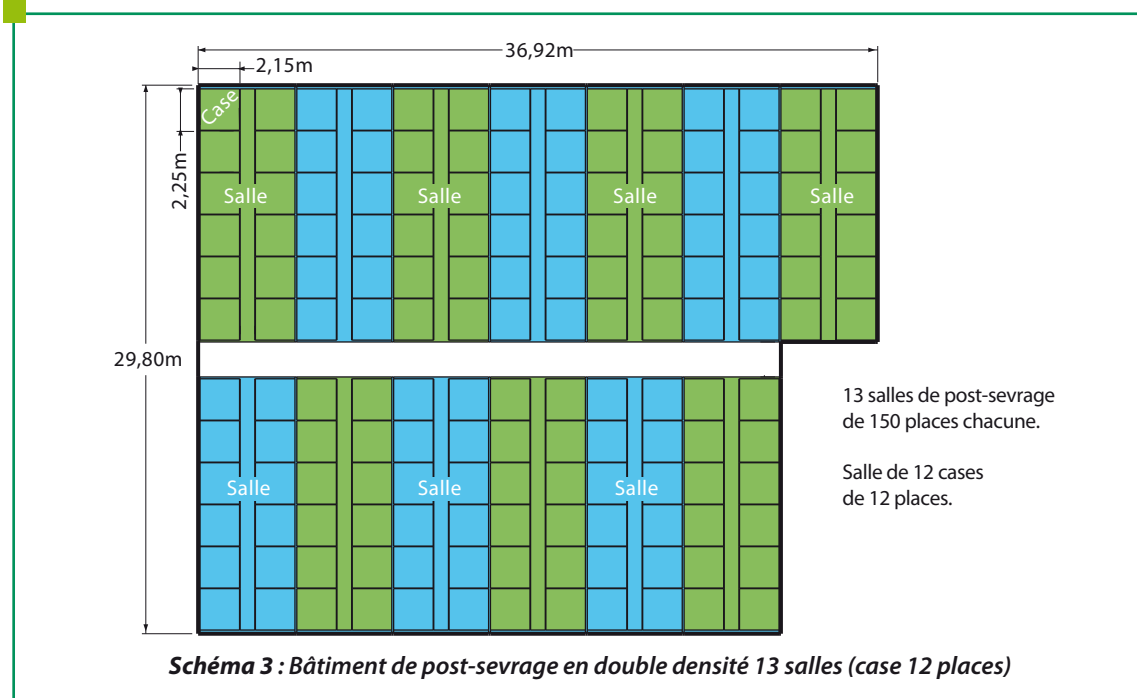


Tableau 2 : Coût dans le prix de revient du porcelet (en €/porcelet produit)

	Bâtiment	Energie chauffage	Surcoût Transfert d'animaux	Total
Conduite classique	3,87 €	0,88 €	0,00 €	4,75 €
Conduite double densité mélange 4 portées	3,52 €	0,22 €	0,17 €	3,91 €
Conduite double densité mélange 2 portées	3,56 €	0,22 €	0,17 €	3,95 €
Delta conduite classique/double densité 4 portées	-0,35 €	-0,66 €	0,17 €	-0,84 €
Delta conduite classique/double densité 2 portées	-0,31 €	-0,66 €	0,17 €	-0,80 €

Contrairement à une nurserie qui permet des économies d'énergie et de places similaires, cette conduite n'entraîne pas d'opération supplémentaire de nettoyage-désinfection.

mélange de 4 portées (scénario 2) et donc des risques sanitaires plus élevés (à noter toutefois que les incidences pouvant résulter d'une dégradation afférente de la situation sanitaire, trop hypothétique, ne sont pas évaluées).

Les économies envisageables sont principalement dues aux économies d'énergie réalisées (0,66 €/porcelet produit) mais également au moindre nombre de places de post-sevrage nécessaire (0,31 à 0,35 €/porcelet produit). Le transfert supplémentaire d'animaux génère en revanche un surcoût évalué à 0,17 €/porcelet produit.

Conclusion

Globalement, ce mode de conduite s'avère donc être un choix intéressant pour limiter les consommations de chauffage en post-sevrage, tout en réduisant le coût du bâtiment, à production de porcelets égale.

Elle a l'avantage d'éviter des surventilations qui sont souvent à l'origine de pathologies apparaissant durant les 2 premières semaines de post-sevrage.

Il faut noter qu'elle s'applique plutôt à des élevages de taille moyenne à élevée, puisqu'il faut disposer de salles de PS plus nombreuses,

correspondant à des demi-bandes, et qui doivent rester de taille acceptable (environ 100-150 places au minimum). Cette technique occasionne aussi un transfert d'animaux supplémentaire.

Contrairement à une nurserie qui permettrait des économies d'énergie et de places similaires, ce type de conduite n'entraîne pas d'opération supplémentaire de nettoyage-désinfection.

Enfin, le troisième système évalué permet 0,80 €/porcelet produit d'économie, tout en maintenant un risque sanitaire peu différent des solutions les plus courantes en élevage. ■

Contacts :

michel.marcon@ifip.asso.fr

patrick.massabie@ifip.asso.fr