



Vers la réduction de l'utilisation de la consommation d'énergie en élevage de porcs

Camille FOLIO

Anne-Laure BOULESTREAU-BOULAY





Introduction

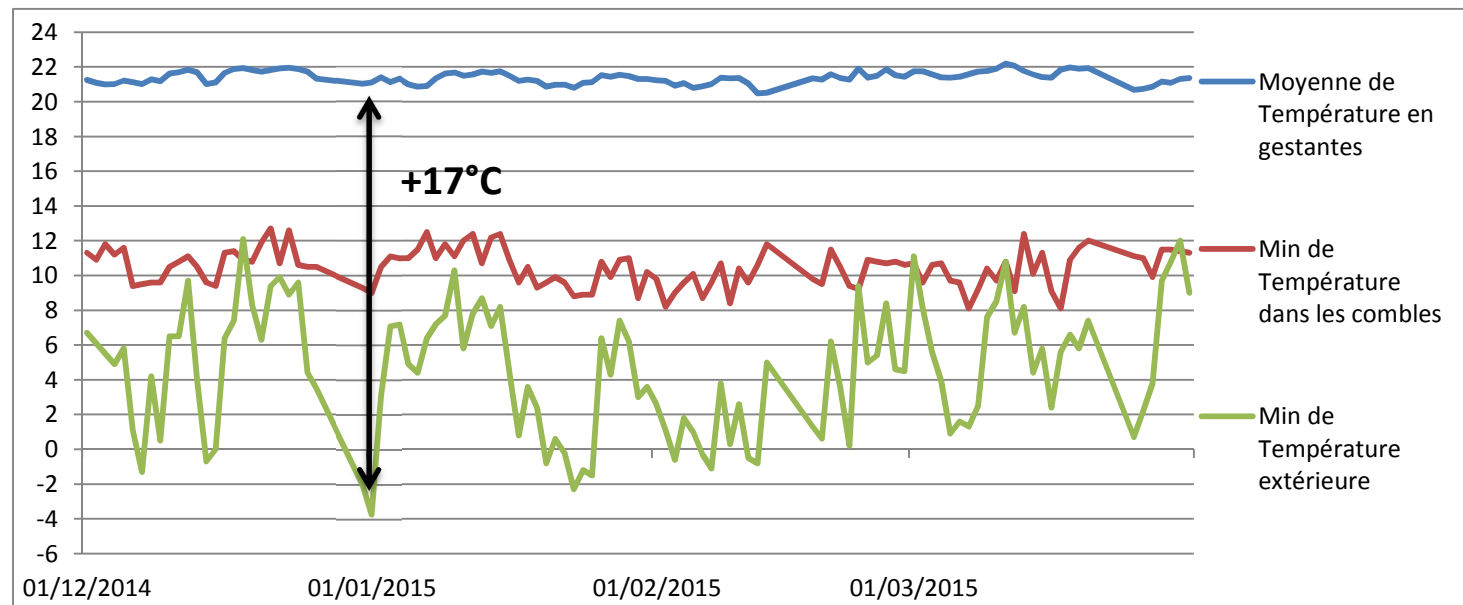
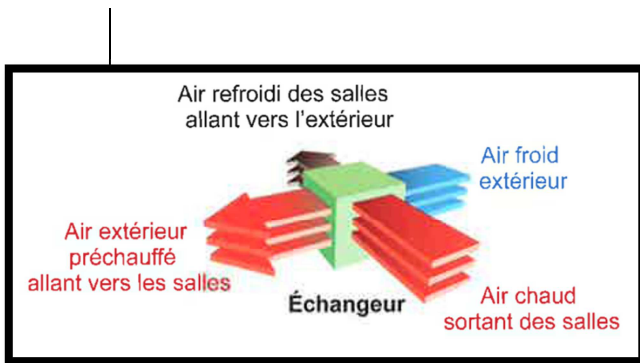
L'élevage de porc français subit une pression économique importante. Entre le prix d'achat du kilo de porc qui diminue et les coûts de productions qui augmentent, les éleveurs de porcs doivent réagir. Pour cela, le moyen d'action le plus efficace est de faire diminuer les coûts de production. L'alimentation ou encore la consommation en énergie électrique font partie des coûts de production les plus importants et les plus instables en élevage. L'électricité est notamment très utilisée pour le chauffage des salles de maternité et de post-sevrage. Les éleveurs s'interrogent alors sur l'efficacité de matériaux tels que les nids en maternité et les niches en post-sevrage, ou encore les échangeurs d'air en salle de gestantes, qui permettraient une réduction des coûts sans nuire aux résultats techniques. Les enquêtes effectuées sur le terrain ont permis de déterminer les caractéristiques clefs pour qu'un nid ou une niche soit le plus performant possible. Elles ont également permis de dégager les avantages et les inconvénients des trois équipements. Les données de températures ont permis de montrer l'efficacité de l'échangeur d'air lorsque les températures varient de 5 à 13°C. Cependant, il serait intéressant d'étudier son efficacité dans des conditions de températures plus froides, ainsi que de travailler sur les matériaux permettant une conservation optimale de la chaleur.





L'échangeur d'air en salle de gestantes à la ferme des Trinottières

- ▶ Permet, même avec des températures extérieures négatives, le maintien de la température intérieure à l'intérieur de la salle de gestation
- ▶ Efficacité moyenne de l'échangeur d'air de la ferme des Trinottières : 40 %



Plus la différence de température entre l'air rentrant et l'air sortant est importante et plus la récupération de chaleur sera grande

Moyenne des températures hivernales intérieures : 21,6 °C (2014 à 2016)



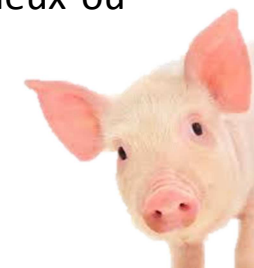


Résultats d'enquête

	Fabricant	Moyenne des températures dans les salles (°C)	Moyenne des températures minimales dans les salles (°C)	Volume de la salle par truie m3 / truie	Volume de la salle (m3)
Ferme expérimentale des Trinottières	ACEMO	21,30	20,00	10,31	696,80
Élevage 1	ACEMO	18,00	16,00 <u>(20°C)*</u>	22,48	1 583,86
Élevage 2	SYSTEL	19,50	19,00 <u>(19,5°C)*</u>	6,04	652,58
Élevage 3	ORELA	21,00	19,00 <u>(21°C)*</u>	7,38	775

*(Températures de consigne)

L'échangeur d'air en salle de gestante est efficace dans l'ensemble. Le seul bémol est que, si le volume d'air par truie est trop important, lorsque les températures chutent, l'échangeur ne permet pas le maintien des températures demandées. Cependant, les températures ambiantes sont moins basses que s'il n'était pas en place. L'ensemble des éleveurs affirme que l'échangeur permet d'assécher les sols sans être en sur-ventilation et sans faire diminuer la température ambiante. Un seul inconvénient majeur apparaît : le nettoyage de l'échangeur. Pour certains, même si le nettoyage est à réaliser une à deux fois par an, il demande environ 2 heures de travail et de l'organisation. Pour d'autres, cela nécessite d'être à deux ou trois personnes en raison du poids du casier à enlever (bloc échangeur).



Retour sur investissement



Le retour sur investissement est calculé en comparaison avec un appareil de chauffage classique.

Le calcul a été réalisé seulement pour l'échangeur des Trinottières, car c'est le seul échangeur pour lequel la consommation d'énergie est connue (enregistrement des données en continu), ce qui permet de calculer le montant journalier d'économie.

Comparatif des consommations sur une journée type :

	Consommation	Prix
Appareil de chauffage classique	30 kWh	57 €/jour
Echangeur	0,90 kWh	1,7 €/jour



Échangeur adapté sur le système d'aération déjà existant



Arrivée d'air par une gaine reliée à la ventilation centralisée

Retour sur investissement +/-2 ans





Le guide des nids en maternité

Préambule :

Créé à partir des dires de sept éleveurs et de mesures prises sur le terrain, ce guide est destiné à informer les éleveurs sur les différents matériels existants, leur efficacité et leur praticité. Un tableau récapitule les principales caractéristiques des matériels. La colonne « type de nid » informe sur le fournisseur ainsi que sur ce qui a été fourni à l'achat. La colonne « caractéristiques générales » informe sur les paramètres suivants : le nombre de sondes (une sonde par nid ou une sonde par salle), l'étanchéité des lampes, la matière du capot et sa surface, la largeur du rebord et la hauteur entre le capot et le sol (voir schéma ci-dessous). Les colonnes « avantages » et « inconvénients » indiquent les points forts et les points faibles cités par les éleveurs enquêtés. Enfin, la dernière colonne « illustration » donne un aperçu visuel du nid décrit. Le prix des nids est représenté par des indicateurs économiques (voir ci-dessous). Au global, pour l'ensemble des nids présentés ci-dessous, les éleveurs affirment observer une économie d'énergie. Celle-ci est plus ou moins importante selon le nid et n'est pas basé que sur des données chiffrées (compteur). Cela peut être justifié uniquement par la durée de fonctionnement des lampes.

Surface de la niche.....	
Cage de la truie.....	
Case maternité	
Capot	
Hauteur.....	
Sol.....	
Largeur du rebord.....	

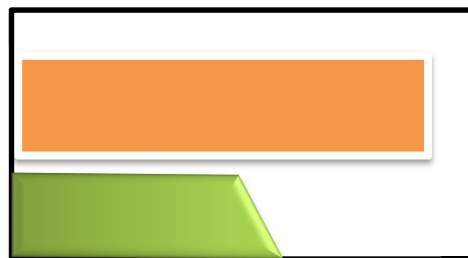


Schéma du nid vu de dessus

Indicateurs économiques :

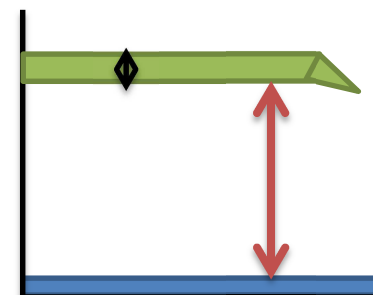




Schéma du nid vu de profil









RAPPEL : les résultats présentés dans les tableaux suivants sont basés sur des dires d'éleveurs.

Types de nids	Caractéristiques générales	Avantages	Inconvénients	Illustrations
Veng system <ul style="list-style-type: none">- Capot- Lampes- Tapis 	<ul style="list-style-type: none">- Une sonde / niche- Lampe étanche- PVC expansé- Surface : 0,50 m² à 0,72 m²- Rebord : 2 cm- Hauteur : 45 cm	<ul style="list-style-type: none">- Economie d'énergie- Les températures correspondent aux besoins des animaux présents (troues / porcelets)- Lactation plus importante- Meilleur état des troues à la sortie de la maternité	<ul style="list-style-type: none">- Augmentation du temps de lavage (relevage manuel des capots et nettoyage des tapis)- La maintenance des boitiers de régulation doit être régulière	









Type de nids	Caractéristiques générales	Avantages	Inconvénients	Illustrations
<p>Nid Fabriqué</p> <p>- Capot</p> 	<ul style="list-style-type: none">- Une sonde par salle- Lampe non étanche- Contreplaqué marin- Surface 0,60 m²- Rebord : 2,5 cm- Hauteur : 60 cm	<ul style="list-style-type: none">- Economie d'énergie- Températures ambiantes moins élevées- Séparation entre zone de confort et zone de déjections	<ul style="list-style-type: none">- Manutention des niches au moment du nettoyage- Observation plus difficile	
<p>Nid Fabriqué</p> <p>- Capot</p> 	<ul style="list-style-type: none">- Une sonde par salle- Lampe non étanche- Alucobon / Dibon- Surface : 0,52 m²- Rebord : 10,5 cm - 5,5 cm*- Hauteur : 60,5 cm	<ul style="list-style-type: none">- Economie d'énergie- Températures ambiantes moins élevées- Séparation entre zone de confort et zone de déjections	<ul style="list-style-type: none">- Manutention des niches au moment du nettoyage- Observation plus difficile	

* La présence de deux hauteurs de rebords s'explique par des tests réalisés par l'éleveur.







Types de nids	Caractéristiques générales	Avantages	Inconvénients	Illustrations
<p>Orela</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capot - Tapis 	<ul style="list-style-type: none"> - Une sonde par salle - Lampe non étanche - Polypropylène expansé - Surface : 0,40 à 0,75 m² - Rebord : 12 cm - Hauteur : 60 cm 	<ul style="list-style-type: none"> - Économie d'énergie - Amélioration de la qualité de l'air ambiant - Augmentation des poids de portée - Confort de travail supplémentaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation du temps de nettoyage (lampes à enlever, relevage des capots, nettoyage des tapis) 	
<p>Acofunki</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capot - Caillebotis plein 	<ul style="list-style-type: none"> - Une sonde par salle - Lampe non étanche - PVC - Surface : 0,72 m² - Rebord : 13,5 cm - Hauteur : 50 cm 	<ul style="list-style-type: none"> - Économie d'énergie - Augmentation des poids moyens de portées au sevrage - Augmentation de l'indice de consommation des truies 	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de visibilité des porcelets* ⇒ plus de travail de surveillance des porcelets 	

* attention, cette remarque est souvent liée à la disposition du nid dans la case, et n'est donc pas généralisable






Types de nids	Caractéristiques générales	Avantages	Inconvénients	Illustrations
<p>Galvel porc</p> <ul style="list-style-type: none">- Capot- Rail coulissant 	<ul style="list-style-type: none">- Une sonde par salle- Lampe non étanche- Contreplaqué marin- Surface : 0,46 m²- Sans rebord- Hauteur : 58 cm	<ul style="list-style-type: none">- Economie d'énergie- Les températures optimales pour la truie et les porcelets sont respectées- Zone de confort distincte	<ul style="list-style-type: none">- Porcelets plus difficilement observables*- L'absence de rebord ne permet pas une bonne conservation de la chaleur → économie d'énergie non optimisée	

* Attention, cette remarque est souvent liée à la disposition du nid dans la case, et n'est donc pas généralisable


Légende de l'illustration :

 Rail permettant le rangement du capot.





Remarque : Le rebord a pour rôle d'optimiser la concentration de la chaleur sous le nid. Plus sa hauteur est importante et mieux la chaleur est conservée.

 Il est d'autant plus important de faire attention à la température réelle sous le nid si le rebord est important, car une mauvaise estimation de la température pourrait engendrer des températures trop importantes, et induire une non-utilisation du nid par les porcelets. Cela est valable également lorsqu'il n'y a qu'une seule sonde pour l'ensemble des nids.

Exemples de calcul de l'énergie consommée pour le chauffage en maternité avec la présence des nids :

	Consommation électrique pour une bande	Consommation de référence
Veng System	285 kW / place	729 kW/place (Réf.IFIP)
ORELA	260 kW / place	930 kW / place (donnée salle témoin)

La diminution constatée varie entre 60 et 70 %.

Remarque : Ces consommations sont variables en fonction du système de nid utilisé et en fonction du bâtiment dans lequel il se situe. Plusieurs paramètres comme l'isolation ou la conduite d'élevage peuvent faire varier ces consommations.

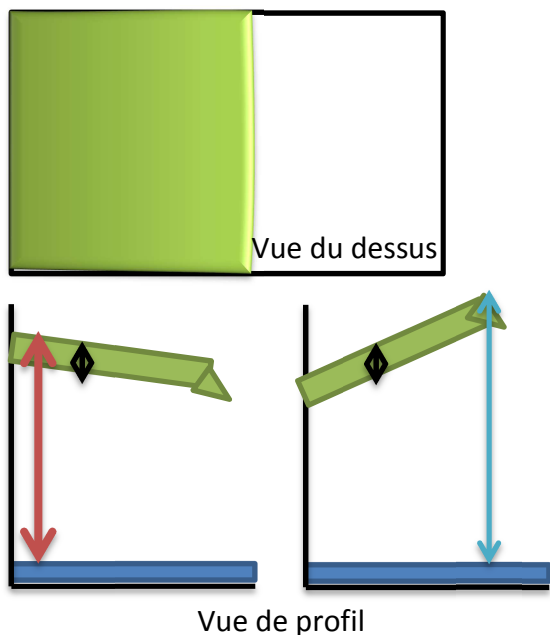




Le guide des niches en post-sevrage

Préambule :

Créé à partir de dires de douze éleveurs et de mesures prises sur le terrain, ce guide permet d'informer les éleveurs sur les différents matériels existants, leur efficacité et leur praticité. Un tableau récapitule les principales caractéristiques des matériels. La colonne « type de niche » informe sur le fournisseur ainsi que sur ce qui a été fourni à l'achat. La colonne « caractéristiques générales » informe sur les paramètres suivants : nombre de sonde (une sonde par niche ou par salle), étanchéité des lampes, matière du capot et surface, largeur du rebord et hauteur entre le capot et le sol (voir schéma ci-dessous). Les colonnes « avantages » et « inconvénients » indiquent les points forts et les points faibles cités par les éleveurs enquêtés. Enfin, la dernière colonne « illustration » donne un aperçu de la niche décrite. Le prix des niches est représenté par des indicateurs économiques (cf. ci-dessous). Pour l'ensemble des niches présentées ci-dessous, les éleveurs affirment observer une économie d'énergie. Celle-ci est plus ou moins importante selon la niche et n'est pas basée que sur des données chiffrées (compteur). Par exemple, l'une des explications peut n'être que la durée de fonctionnement des lampes.





Surface de la niche	
Case	
Capot	
Hauteur min	
Hauteur max	
Sol	
Largeur du rebord	

Indicateurs économiques :









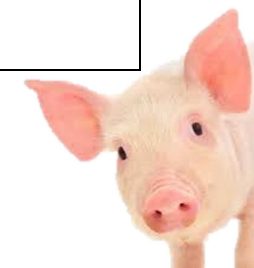
Type de nids	Caractéristiques générales	Avantages	Inconvénients	Illustrations
<p>Veng system</p> <ul style="list-style-type: none">- Capots- Lampes- Tapis- Boitiers de régulations 	<ul style="list-style-type: none">- Une sonde/niche- Lampe étanche- PVC expansé- Surface : 0,09 m²/ porcelet- Rebord : 20 cm- Variation automatisée de la hauteur du capot* : 45 à 160 cm- Avec tapis	<ul style="list-style-type: none">- Economie d'énergie- Apport de bien-être homme/animal- Meilleur IC- Amélioration de l'état sanitaire des porcs- Meilleure croissance	<ul style="list-style-type: none">- Nettoyage et manutention des tapis fastidieux (tapis lourds)- Durabilité des lampes (problèmes d'étanchéité)- Fragilité des boitiers de régulation au moment du lavage	

* Dans ce système de niche, la hauteur du capot est évolutive au cours du temps. Les niches sont reliées au boitier de régulation et se relèvent automatiquement par rangée lorsque la température s'élève sous les niches et que les porcelets grandissent.







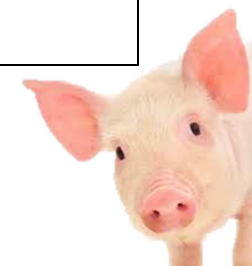


Type de nids	Caractéristiques générales	Avantages	Inconvénients	Illustrations
<p>Orela</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capots - Tapis 	<ul style="list-style-type: none"> - Une sonde par salle - Lampe non étanche - PVC - Surface : 0,074 m²/ porcelet - Rebord 16 cm Capot fixe à 76 cm de hauteur - Avec tapis 	<ul style="list-style-type: none"> - Économie d'énergie - Amélioration du GMQ - Air moins humide - Meilleure confort homme/animal 	<ul style="list-style-type: none"> - Tapis lourds → Nettoyage et stockage difficile - Système de relevage des capots à améliorer (capots lourds) 	
<p>Calimat</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capots - Lampes - Système de relevage 	<ul style="list-style-type: none"> - 2 sondes par salle - Lampe non étanche - PVC expansé - Surface : 0,7 à 0,8 m²/ porcelet - Rebord : 24 cm - Variation automatique de la hauteur du capot : 40 à 100 cm - Sans tapis 	<ul style="list-style-type: none"> - Economie d'énergie - Meilleure ambiance de salle 	<ul style="list-style-type: none"> - Observation des porcelets plus difficile → Nécessite la remontée des capots au moins 2 fois par semaine 	







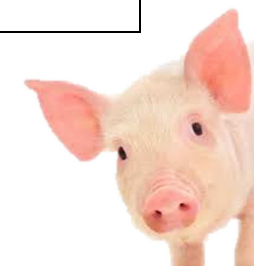


Type de nids	Caractéristiques générales	Avantages	Inconvénients	Illustrations
<p>Acofunki</p> <p>- Capots</p> <p><i>*Relevage par rangée grâce à un treuil manuel.</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Une sonde par salle - Lampe non étanche - PVC - Surface : 0,2 m² - Rebord 15 cm - Variation manuelle* de la hauteur du capot : 100 cm à 60 cm - Sans tapis 	<ul style="list-style-type: none"> - Économie d'énergie - Séparer la zone de couchage des zones de déjection et d'alimentation 	<ul style="list-style-type: none"> - Plus de travail : <ul style="list-style-type: none"> o manutention des lampes o manutention des capots 	
<p>Niche fabriquée 1</p> <p>- Câblages électriques</p> <p>- Lampes</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Une sonde par salle - Lampe non étanche - PVC + contreplaqué marin - Surface : 2,3 m² - Rebord : 20 cm - Capot fixé à 82 cm de hauteur sans variation possible - Avec tapis 	<ul style="list-style-type: none"> - Économie d'énergie - Zone de confort pour les porcelets 	<ul style="list-style-type: none"> - Disposition des niches à revoir car : <ul style="list-style-type: none"> o problématique de la position des abreuvoirs, o plus de manutention o nettoyage des niches (tapis) fastidieux 	







Type de nids	Caractéristiques générales	Avantages	Inconvénients	Illustrations
<p>Niche fabriquée 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capots - Lampes - Câblages électrique et prises 	<ul style="list-style-type: none"> - Une sonde par salle - Lampe non étanche - Contreplaqué marin - Surface : 2,64 m² - Rebord : 25 cm - Variation manuelle de la hauteur du capot : 100 à 70 cm - Sans tapis 	<ul style="list-style-type: none"> - Économie d'énergie - Meilleure ambiance de salle - Aide à garder un bon statut sanitaire (démarche PSA) 	<ul style="list-style-type: none"> - Relevage des capots non automatique → Relevage difficile (capot lourd) 	
<p>Niche fabriquée 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tapis - Lampes - Capots - Câblages 	<ul style="list-style-type: none"> - Une sonde par salle - Lampe non étanche - PVC - Surface : 2,15 m² - Rebord : 11 cm - Capot fixe à 84 cm de hauteur - Sans tapis 	<ul style="list-style-type: none"> - Niche assez haute ==> meilleure observation des animaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Économie d'énergie pas à son maximum 	






Type de nids	Caractéristiques générales	Avantages	Inconvénients	Illustrations
<p>Niche fabriquée 4</p> <ul style="list-style-type: none">- boîtier de régulation- capots- système de relevage- lampe 	<ul style="list-style-type: none">- Une sonde par niche- Lampe étanche- Dillite- Rebord : 13,5 cm- Variation automatique de la hauteur des capots de 140 cm à 50 cm- Caillebotis plein	<ul style="list-style-type: none">- Meilleur GMQ- Meilleur confort pour l'homme et pour l'animal	<ul style="list-style-type: none">- Nettoyage plus long car présence de déjections dans les niches (surtout en été)	





Remarque : Le rebord a pour rôle d'optimiser la concentration de la chaleur sous la niche. Plus sa hauteur est importante, et mieux la chaleur est conservée.

 Il est d'autant plus important de faire attention à la température réelle sous la niche si le rebord est important, car une mauvaise estimation de la température pourrait engendrer des températures trop importantes et induire une non-utilisation de la niche par les porcelets. Cela est valable également lorsqu'il n'y a qu'une seule sonde pour l'ensemble des niches. De la même manière, le placement de la sonde influence également sur la régulation de la niche et donc la consommation énergétique.

Energie consommé pour le chauffage en maternité avec la présence des nids :

Elevage test	Consommation par porc	Consommation de référence
Elevage 1	5 kW/porc	11 kW/porc
Elevage 13	1,76 kW/porc	6,12 (salle témoin)

Les réductions constatées varient entre 55 et 70 %.





Contact :

Anne-Laure BOULESTREAU-BOULAY - *Chargée de mission bâtiment-environnement filière porcine*

9 rue André-Brouard CS 70510 49105 ANGERS CEDEX 02

Courriel : anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr – Tél. 02 41 18 60 22

Réalisation : *Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire – Juillet 2016*

