

# Poultry and Pig Low-input and Organic production systems' Welfare



## Réunion du groupe NPG porc France

Sarah Lombard (ITAB), Briec Desaint (ITAB), Laurent Alibert (ifip),  
Céline Tallet (INRAE)



**NPG porcs PPILOW (Poitiers, France)**

*24 octobre 2022*



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 816172



**PPILOW**

## **Elevage de porcs mâles non castrés**

**Armelle Prunier (INRAe), Alexandre Poissonnet (IFIP),**

**Sarah Lombard (ITAB)**

*En collaboration avec  
le projet :*



**NPG porcs PPILOW (France)**

*24 octobre 2022*

# Contexte des études sur porcs mâles non castrés

## Avantages et inconvénients des porcs mâles non castrés



Arrêt de l'intervention chirurgicale

Sans traitement :

- douleur aiguë pendant la castration (*cris, mouvements de défense*),
- intense pendant les heures qui suivent (*certain porcelets s'isolent, ne tètent pas, se recroquevillent...*) et,
- modérée à faible pendant plusieurs jours (*grattage de l'arrière train...*)



[https://www.cnr-bea.fr/2021/05/28/interventions-porcelets-reduction-douleur/?preview=true&\\_thumbnail\\_id=3185](https://www.cnr-bea.fr/2021/05/28/interventions-porcelets-reduction-douleur/?preview=true&_thumbnail_id=3185) 3

# Contexte des études sur porcs mâles non castrés

## Avantages et inconvénients des porcs mâles non castrés



Arrêt de l'intervention chirurgicale

Obligation réglementaire de traiter la douleur depuis le 1/01/2022 :

- intervention plus compliquée, longue et coûteuse
- SANS réduire totalement la douleur pendant et après,
- laissant une plaie pouvant être source d'infection



[https://www.cnr-bea.fr/2021/05/28/interventions-porcelets-reduction-douleur/?preview=true&\\_thumbnail\\_id=3185](https://www.cnr-bea.fr/2021/05/28/interventions-porcelets-reduction-douleur/?preview=true&_thumbnail_id=3185) 4

# Contexte des études sur porcs mâles non castrés

## Avantages et inconvénients des porcs mâles non castrés



Meilleure conversion alimentaire (diminution coût de production et rejets de nitrates)



Risque accru de comportements délétères (montes et agressions), adapter la conduite et le logement pour réduire ce risque



Risque diminué de problèmes de santé (arthrites, fonctionnement système immunitaire)



Carcasses plus maigres



Risque d'odeurs désagréables au moment de la cuisson des viandes, nécessité de trier les carcasses pour les utiliser à « bon escient »



Moins de gras intra-musculaire, gras plus mous, peu adaptés à certaines transformations (e.g. jambon sec)

- **Nécessité de mieux connaître les avantages (pour mieux en profiter) et les inconvénients (pour les réduire) de l'élevage de porcs mâles non castrés**

# Contexte des études sur porcs mâles non castrés

Focus sur le problème des odeurs désagréables, dites sexuelles

Origine : Principalement 2 molécules :

	Androsténone	Scatol et indole
Synthèse	cellules de Leydig (testicules)	bactéries intestinales
Élimination directe	salive	fécès
Stockage	tissu gras	tissu gras
Dégradation	reins	reins
Élimination après dégradation	urine	urine

Ces molécules sont **lipophiles** (attirées par le gras) et **volatiles à chaud**

- ✓ Quasi tout le monde est sensible à l'odeur du scatol
- ✓ Certaines personnes sont peu ou pas du tout sensibles à l'androsténone
- ✓ Il semble y a voir « synergie » de pouvoir odorant entre les 2 molécules

# Contexte des études sur porcs mâles non castrés

## Focus sur le problème des odeurs désagréables

Selon leur utilisation, les produits issus de carcasses odorantes sont plus ou moins à risque de rejet par les consommateurs :

- ❑ Le risque le plus élevé concerne
  - Les viandes fraîches cuites à la maison, surtout si elles sont grasses
  - Les produits gras cuits à la maison et/ou consommés chaud (lardons, saucisse)



Nécessité de **trier les carcasses sur la chaîne d'abattage** pour optimiser leur utilisation :

- ❑ en produits frais ou transformés
- ❑ avec ou sans « masquage » (fumaison, épices...),
- ❑ avec ou sans **dilution** avec viande non odorante

# Contexte des études sur porcs mâles non castrés

## Focus sur le problème des odeurs désagréables

### Méthode de classification des carcasses : en France, le Nez Humain

- Méthode SANMALO, mise en place par UNIPORC avec l'appui de l'IFIP, proche de celle développée par Cooperl dans ses abattoirs
- Les opérateurs sont sélectionnés sur leur aptitude à reconnaître les odeurs de la viande de verrat, formés à la notation et font l'objet d'un suivi



# Contexte des études sur porcs mâles non castrés

## Focus sur le problème des odeurs désagréables

**Méthode de classification des carcasses** : en France, le Nez Humain

→ 2 étapes :

- Chauffage du gras de la carcasse au niveau du cou avec un décapeur thermique pour libérer les odeurs
- Réalisation du sniffing (évaluation de l'odeur) et notation de 1 à 5



Note 1	Absence d'odeur de ME
Note 2	Odeur déviante (autre odeur que ME)
Note 3	Légère odeur de ME
Note 4	Odeur prononcée de ME
Note 5	Forte odeur de ME

*Opérateur réalisant le test d'odeur,  
Réussir porc, décembre 2021*

# Contexte des études sur porcs mâles non castrés

## Détection des carcasses odorantes par le nez humain

### Avantages de la méthode

- Facile à mettre en œuvre en abattoir
- Résultat disponible immédiatement
- Bonne détection des carcasses très odorantes
- Peu coûteuse

### Limites de la méthode

- Malgré la sélection, formation et suivi des opérateurs, cette méthode conserve une part de subjectivité
- Sur une même série de carcasses, 4 à 17% sont considérées comme odorantes suivant les opérateurs (*Mathur et al., 2012*)
- Formation et contrôles continus à mettre en place

Avec une méthode chimique basée sur mesure des concentrations en androsténone et scatol et la détermination de valeurs seuils, **44%** des carcasses considérées comme odorantes contre **9%** avec le Nez Humain (*Mathur et al., 2012*)

Problème de la fixation des valeurs seuils, autres molécules ?

# Contexte des études sur porcs mâles non castrés

Focus sur le problème des odeurs désagréables

Facteurs de risque / leviers d'action :

## Scatol

**Génétique**

**Environnement** (propreté,  
renouvellement d'air)

**Alimentation**

**Etat de santé**  
(diarrhées)

## Androsténone

**Génétique**

**Age et poids à  
l'abattage**

**Statut hiérarchique**

**Environnement**  
(éclairage)

*Parois et al 2018, Inra productions Animales, 31, 23-36*

# Contexte des études sur porcs mâles non castrés

- ❑ **Informations acquises** principalement en **élevage conventionnel**

- ❑ **Biologie des porcs** identique en bio et en conventionnel mais conduite d'élevage, alimentation, logement et parfois génétique différent entre les deux systèmes



- ❑ Nécessité de conduire des études en élevage biologique

- ❑ Actuellement deux grands projets :

- ✓ Farinelli (Casdar financé par Ministère de l'agriculture) coordonné par l'ITAB

- ✓ PPILOW (projet européen) coordonné par l'INRAE

## Farinelli, plusieurs aspects :

- ❑ Observatoire = état des lieux du risque d'odeurs dans des conditions a priori favorables (suivi de 6 élevages), étude coordonnée par ITAB (collaboration Forebio, INRAE, IFIP, groupements) : **présentation de Sarah Lombard**
- ❑ Expérience coordonnée par IFIP (collaboration INRAE, lycée agricole du Rheu) : levier alimentaire et environnemental (paille) sur des bandes de porcs complémentaires à celles de PPILOW : **présentation d'Alexandre Poissonnet**
- ❑ Expérience coordonnée par Inrae à Porganic : levier alimentaire avec contrainte de production locale et simulation des effets de la réduction de l'âge et du poids à l'abattage, trop tôt pour une présentation
- ❑ Utilisation de viandes ayant des teneurs plus ou moins élevées en composés odorants : trop tôt pour une présentation

# Contexte des études sur porcs mâles non castrés

## **PPILOW**, deux expériences :

- ❑ Coordonnée par IFIP (collaboration INRAE) : cf. dia précédente
- ❑ Coordonnée par Inrae (collaboration IFIP) : levier Génétique et simulation des effets de la réduction de l'âge et du poids à l'abattage : **présentation d'Armelle Prunier**

# Des questions?

- **Observatoire de la prévalence de l'apparition  
d'odeurs sexuelles en AB •**

**Sarah Lombard (ITAB)**



**NPG porcs PPILOW (France)**

*24 octobre 2022*



# Mise en place d'un observatoire de 6 élevages produisant du porc mâle entier AB

## Réseau de 6 élevages dans le grand-ouest

Mise en place d'un suivi pendant 1 an (effet saison)

Relevé des résultats techniques, conduite de l'élevage (gestion litière) et observations sanitaires

Tri des carcasses au nez humain en abattoir + mesures par dosages des concentrations en androsténone, scatol et indole du gras de bardière

# Mise en place d'un observatoire de 6 élevages produisant du porc mâle entier AB

## Nombre de porcs mâles entiers suivis par élevage

Elevages	2021	2022	Total
Elevage 1	174	62	236
Elevage 2	182	76	258
Elevage 3	76	0	76
Elevage 4	121	36	157
Elevage 5	77	49	126
Elevage 6	55	19	74
<b>Total</b>	<b>685</b>	<b>242</b>	<b>927</b>

→ 3 bandes/élevage au minimum

→ Répartition entre les saisons

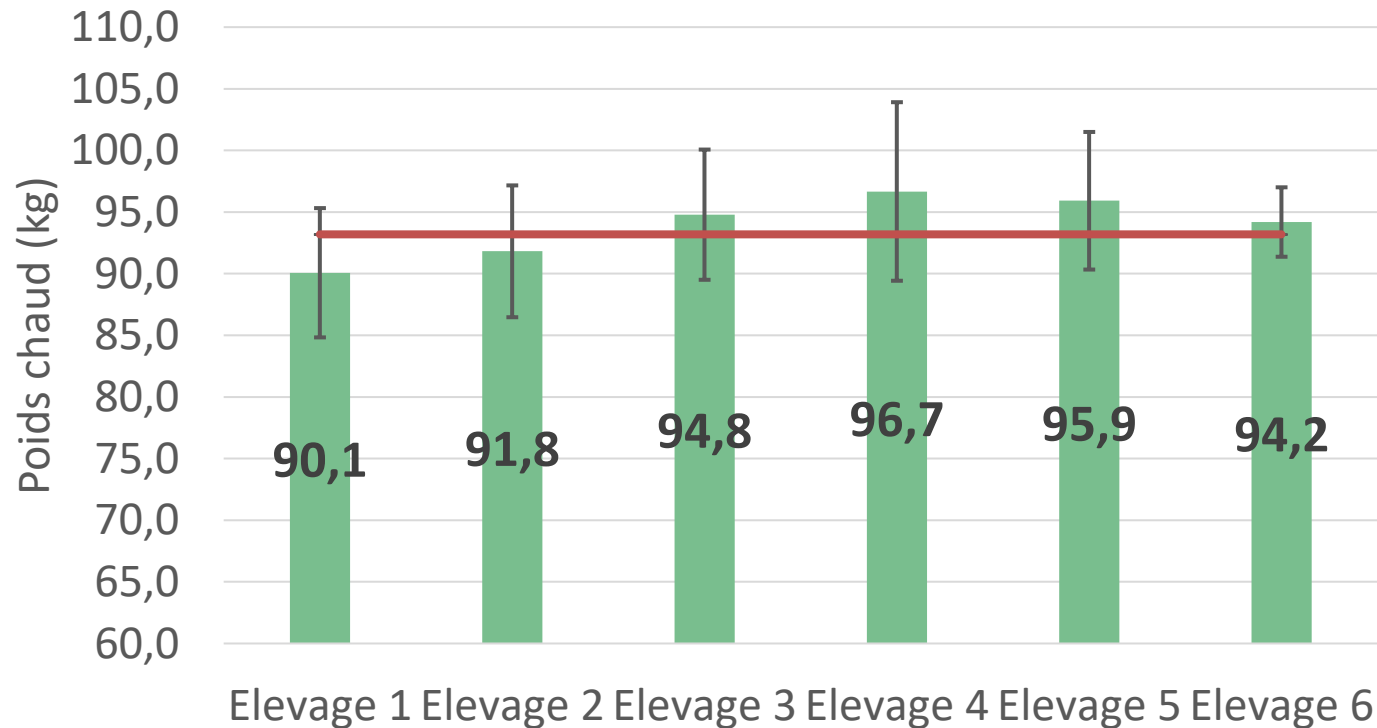
→ Elevage d'un lot de mâles castrés en parallèle

→ 927 porcs mâles entiers suivis au total (600 porcs prévus)

# Mise en place d'un observatoire de 6 élevages produisant du porc mâle entier AB

## Résultats techniques

Poids moyen des carcasses en fonction de l'élevage  
(927 porcs)



— Moyenne de l'échantillon : 93.2kg

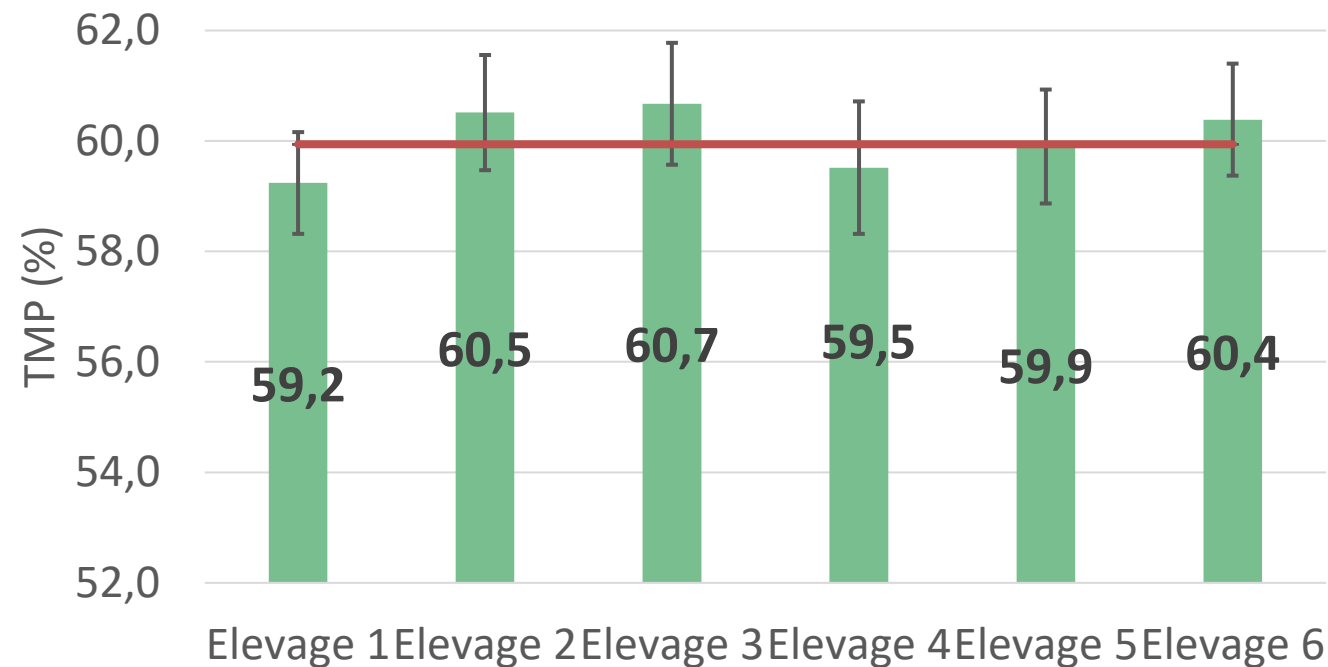
→ Variabilité entre les bandes et entre les élevages

→ Age à l'abattage variable entre 178 jours et 209 jours en moyenne

# Mise en place d'un observatoire de 6 élevages produisant du porc mâle entier AB

## Résultats techniques

TMP moyen des carcasses en fonction de l'élevage  
(927 porcs)



— Moyenne de l'échantillon : 59.9%

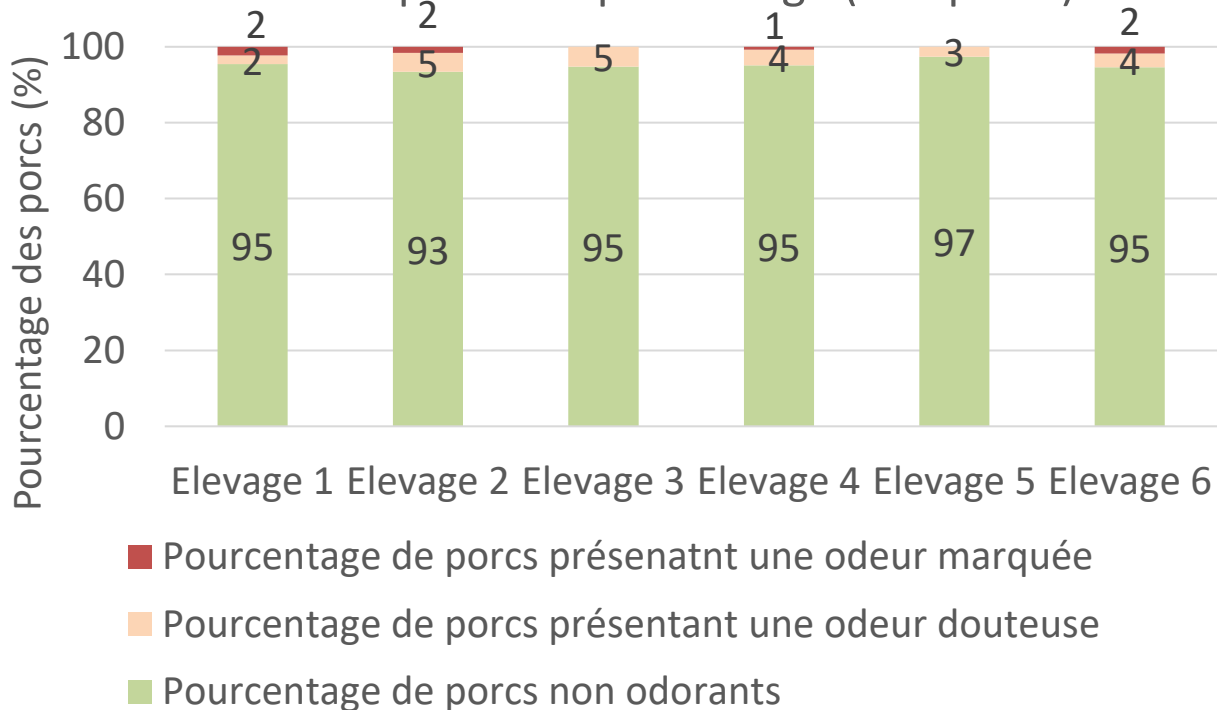
→ Variabilité entre les bandes et entre les élevages

→ Age à l'abattage variable entre 178 jours et 209 jours en moyenne

# Mise en place d'un observatoire de 6 élevages produisant du porc mâle entier AB

## Méthode du nez humain

Pourcentage de porcs en fonction de l'odeur des carcasses pour chaque élevage (684 porcs)



→ En moyenne : **95%** de porcs notés 0 et seulement **1,3%** des porcs notés 2

→ Variabilité entre les élevages et entre les bandes

→ Facteurs de variabilité possible ici : saison, âge à l'abattage, quantité de paille utilisée...

# Des questions?



# Levier alimentaire et environnemental (paille)

## Lycée du Rheu

Expérience : Effet d'une gestion améliorée de l'élevage (ajout de fibres dans l'alimentation (farine de luzerne) et ajout de paille dans l'enclos) par rapport à un élevage standard sur le bien-être des porcs et les odeurs sexuelles

Phase "animale" de l'expérience : mars 2021 -> février 2022

### ✓ Elevage

- ✓ Litière paille / Courette extérieur
- ✓ Cases mixtes en début d'engraissement

### ✓ 4 bandes en expérimentation

- ✓ 2 cases adjacentes
- ✓ Lots témoins (N= 168 P / 85 ME) vs Lot test (N= 169 P / 80 ME)
- ✓ Levier environnemental
  - ✓ 20 % de paille supplémentaire par paillage
  - ✓ Paillage supplémentaire 48h avant le 1<sup>er</sup> départ à l'abattoir
- ✓ Levier alimentaire
  - ✓ Aliment enrichie de 10 % de farine de luzerne le dernier mois d'engraissement

Bande	Nbr porcs	Nbr ME (%)	Saison d'engraissement
1	70	46	Printemps
2	97	43	Eté
3	83	37	Automne
4	87	39	Hiver
Total	337	165 (49%)	



# Levier alimentaire et environnemental (paille)

## Lycée du Rheu

### Indicateurs relevés

#### ✓ Indicateurs qualité de la case

- ✓ Accès à l'eau (abreuvoir sale)
- ✓ Propreté des animaux
- ✓ Répartition des porcs (Tas / Normale / Dispersée)



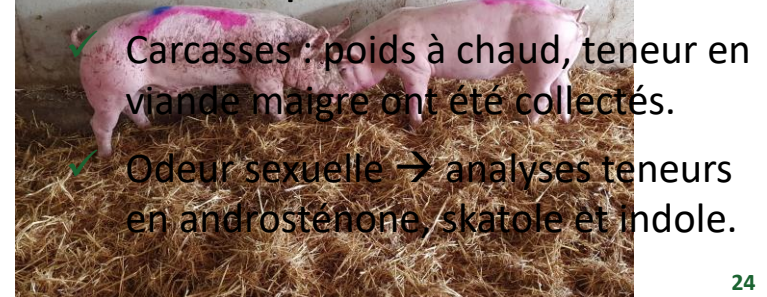
#### ✓ Indicateurs de santé

- ✓ Mortalité (sur les ME)
- ✓ Présence de diarrhée dans la case
- ✓ Présence de toux / éternuement
- ✓ Porcs en mauvais état général
- ✓ Nombre d'hernies
- ✓ Boiterie (Grille de notation 0 → 3)

#### ✓ Indicateurs de bien-être

- ✓ Plaies importantes sur le flanc (> 5 cm)
- ✓ Lésions à l'oreille (> 5 cm)
- ✓ Nbr griffures (> 15 griffures sur 1 flanc)
- ✓ Lésions à la queue (Grille de notation 0 → 3)
- ✓ Temps d'approche

#### ✓ Performances de croissance et caractéristiques des carcasses



- ✓ Carcasses : poids à chaud, teneur en viande maigre ont été collectés.
- ✓ Odeur sexuelle → analyses teneurs en androsténone, skatole et indole.



# Levier alimentaire et environnemental (paille)

## Lycée du Rheu

### Indicateurs relevés tout au long de l'engraissement

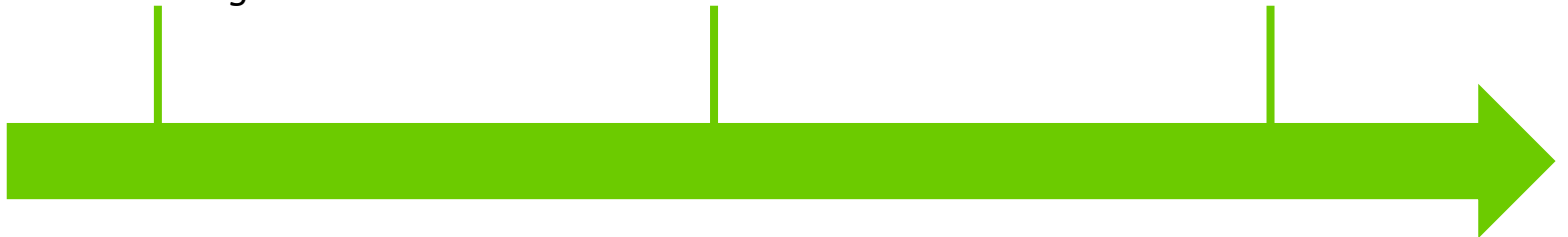
- ✓ Indicateurs qualité de la case
- ✓ Indicateurs de bien-être
- ✓ Indicateurs de santé



**2 semaines après l'entrée  
en engraissement**  
*14 sem d'âge*

**Milieu de l'engraissement**  
*18 sem d'âge*

**Fin de l'engraissement**  
*3-4 j avant le 1<sup>er</sup> départ à  
l'abattoir*



### Résultats

Qualité de la case	Témoin	Test
Accès à l'eau (% d'abreuvoir sale)	8,3	0
Porcs sales $\geq$ 50% sur un flanc (% porcs)	14,0	15,0
Répartition des porcs dans la case (% case)		
- Tassés	0	0
- Dispersés	16,7	16,7

**Pas de différence entre traitements**

### Résultats

Indicateurs de santé	Témoin	Test
Mortalité (ME)	8,3	0
Présence de diarrhée (% case)	25,0	8,3
Présence de toux / éternuements (% observation)	100	100
Mauvais état général (% pigs)	14,0	15,0
Porcs avec hernie importante (% pigs)	0	0
Boiterie, (% porcs)		
- 0 = Aucune	98,3	97,4
- 1	1,2	1,3
- 2	0,5	0,5
- 3 = boiterie sévère	0	0,8

✓ Effet bande

Pas de différence entre traitements  
*Analyse statistique en cours*

### Résultats

Indicateurs de bien-être	Témoin	Test
Porcs avec des plaies importantes 5 cm (% porcs)	2,4	6,3
Porcs $\geq$ 15 griffures sur un flanc (% porcs)	14,8	14,3
Lésions à la queue (% porcs)		
- 0 = Aucune	97,9	94,7
- 1	2,1	2,1
- 2	0	2,1
- 3 = Lésion sévère	0	1,1
Temps d'approche (secondes)	16,1	19,2

Pas de différence entre traitements  
*Analyse statistique en cours*

### Performances de croissance et caractéristiques des carcasses

	Témoin	Test	Effets statistiques
Poids de carcasse, kg	98,8	95,7	Bande**
TMP	59,2	59,8	Bande*, Poids carcasse**
Epaisseur de lard, mm	15,7	14,8	Traitement <sup>t</sup> , Bande**, Poids carcasse**
Epaisseur de maigre, mm	58,7	58,3	Bande**, Poids carcasse**
Scatol > 0.2 µg/g, %	20	3	
Androsténone > 1.0 µg/g, %	41	27	

Réduction de la teneur en scatol avec le traitement d'essai

Des questions?

## Evaluation du bien-être, des performances, des caractéristiques des carcasses et de la qualité des viandes chez des porcs de deux types génétiques : LW x Duroc et LW x Piétrain

Croisés Piétrain : génétique standard très utilisée en bio et en conventionnel, croissance et développement musculaire, faible risque d'odeurs sexuelles

Croisés Duroc : viande plus juteuse et tendre avec meilleures qualités technologiques MAIS un risque plus élevé d'odeurs sexuelles

## Prédiction du risque d'odeurs sexuelles et des performances zootechniques avec des abattages plus ou moins précoces (de moins de 85 à plus de 125 kg de poids vif

# Influence de la génétique et de la réduction du poids à l'abattage

## Phase "animale" de l'expérience : octobre 2021 -> mars 2022

- ✓ 2 répétitions comportant chacune un groupe de porcs de chaque génétique : 47 LWxDuroc et 34 LWxPiétrain
- ✓ Abattages fin janvier/début février 2022 (30 LWxDuroc, 22 LWxPiétrain), en mars 2022 (17 LWxDuroc et 12 LWxPiétrain)

Animaux sur litière de paille avec courette extérieure (Elevage Porganic, INRAE, Rouillé), aliment bio « classique » de type « croissance » puis « finition » distribué à volonté, foin dans un râtelier





### Résultats

Qualité de la case	LWxPiétrain	LWxDuroc
Accès à l'eau (% d'abreuvoir sale)	0	0
Porcs sales $\geq$ 50% sur un flanc (% porcs)	0	0,7
Répartition des porcs dans la cases (% case)		
- Tassés	17	17
- Dispersés	0	0



**Pas de différence entre traitements**

# Levier alimentaire et environnemental (paille)

## Porganic

### Résultats

Indicateurs de santé	LWxPiétrain	LWxDuroc
Mortalité (ME)	5,6	0
Présence de diarrhée (% case)	50	50
Présence de toux / éternuements (% observations)	100	100
Mauvais état général (% porcs)	0	0,7
Porcs avec hernie importante (% porcs)	0	0,7
Boiterie, (% porcs)		
- 0 = Aucune	97,1	100
- 1	1,0	0
- 2	0	0
- 3 = boiterie sévère	1,9	0



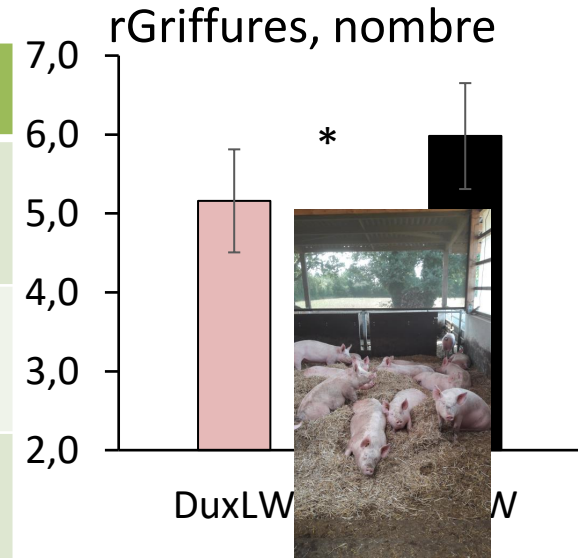
Première analyse descriptive : taux de mortalité et de boiterie plus faible pour les mâles croisés Duroc vs Piétrain

# Levier alimentaire et environnemental (paille)

## Porganic

### Résultats

Indicateurs de bien-être	LWxPiétrain	LWxDuroc
Porcs avec des plaies importantes 5 cm (% porcs)	2,9	1,4
Porcs ≥ 15 griffures sur un flanc (% porcs)	24	0
Lésions à la queue (%porcs)		
- 0 = Aucune	96,5	95,2
- 1	3,5	4,8
- 2	0	0
- 3 = Lésion sévère	0	0
Temps d'approche (secondes)	36,7	17,5



**Griffures sur carcasses**  
(racines carrées)



Scores de plaies et de griffures plus faibles pour les croisés Duroc vs Piétrain

Amélioration de la santé et du bien-être de l'ensemble des mâles croisés Duroc vs Piétrain, à confirmer par des analyses statistiques complémentaires

# Influence de la génétique et de la réduction du poids à l'abattage

## Performances de croissance et caractéristiques des carcasses

	LW x Duroc	LW x Piétrain	Signification
Nombre de porcs	47	34	
Poids vif final, kg	124.2	125.4	
Gain Moyen Quotidien (27-125 kg), g/j	952	966	
Poids de la carcasse, kg	96.5	98.4	G*
Teneur en muscles (TMP), %	58.9	60.8	G***

(modèle mixte, effet fixe de la génétique : **G** et de la répétition : **R**; \*\*\*:  $P < 0.001$ , \*:  $P < 0.05$ )

- Performances de croissance similaires
- Teneur en muscles plus faible en croisés Duroc (plus forte épaisseur de gras mais plus faible épaisseur de muscle)

# Influence de la génétique et de la réduction du poids à l'abattage

## Qualités de viande mesurées dans longe (longissimus)



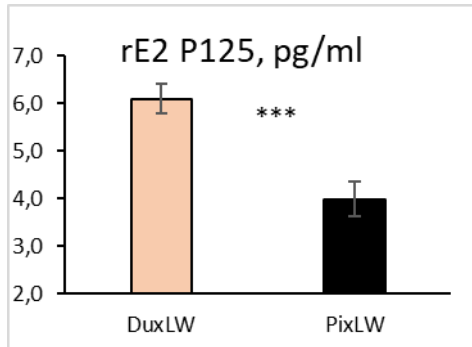
	LW x Duroc	LW x Piétrain	Sign.
pH 24 h	5.51	5.50	
Perte en eau,%	4.70	5.66	G*
Couleur : clarté (L*)	48.9	50.0	G*
Couleur : indice de rouge (a*)	9.97	9.22	G*
Teneur en gras intramusculaire (LIM), %	2.50	1.90	G***
Force de cisaillement de la viande cuite, N	33.2	35.0	G <sup>t</sup>

(modèle mixte, effet fixe de la génétique : **G** et de la répétition : **R**; \*\*\*: P<0.001, \*: P<0.05)

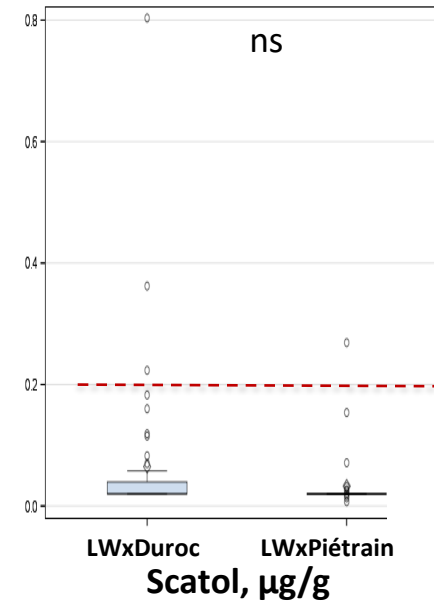
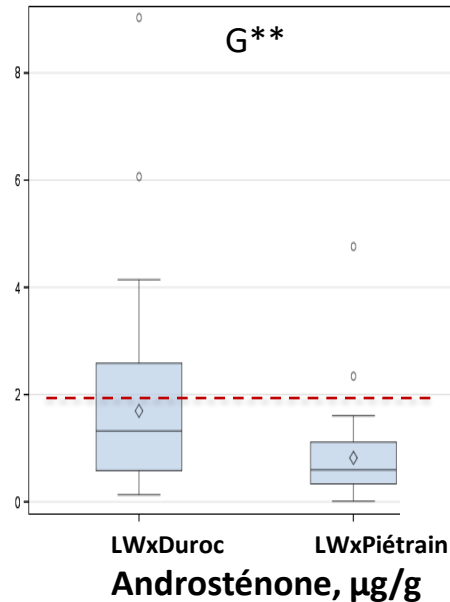
- pH ultime similaire (également dans les muscles du jambon)
- Capacité de rétention d'eau, indice de rouge et teneur en gras intramusculaire (LIM) plus élevés, clarté et force de cisaillement plus faibles de la viande chez les porcs **Duroc** = une **qualité technologique et sensorielle supérieure**

# Influence de la génétique et de la réduction du poids à l'abattage

## Hormones et composés odorants du gras dorsal



Oestradiol plasmatique la veille de l'abattage (racines carrées)

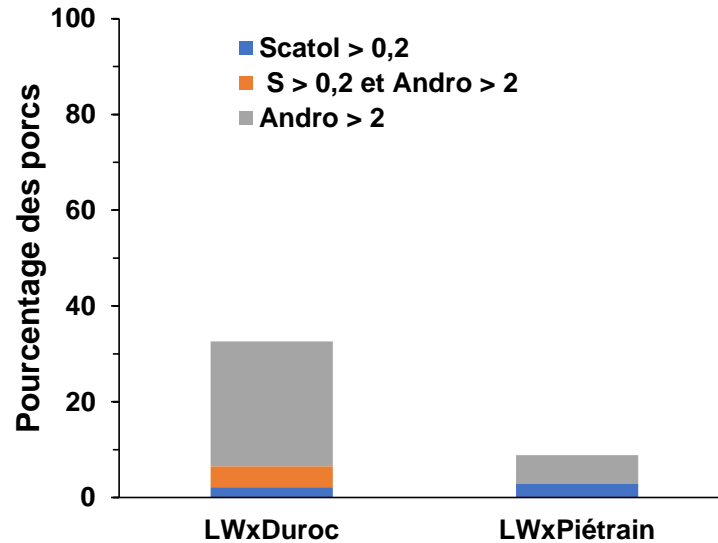


Permutation tests

\*\*\*:  $P < 0.001$ , \*\*:  $P < 0.01$ , ns  $P > 0,1$

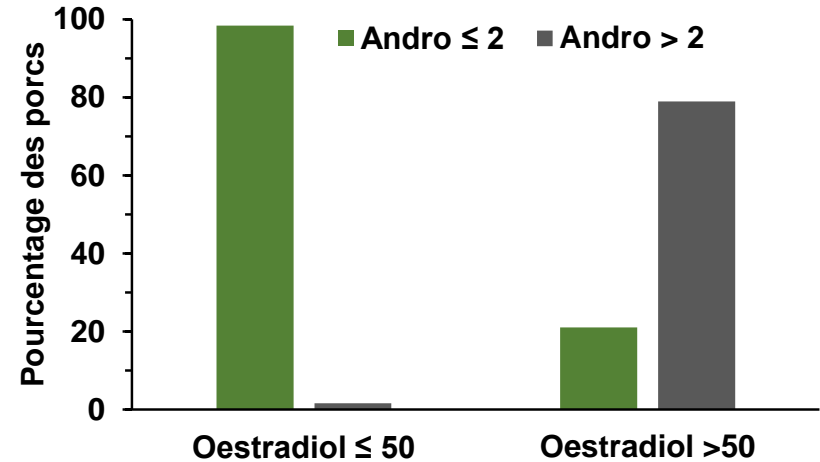
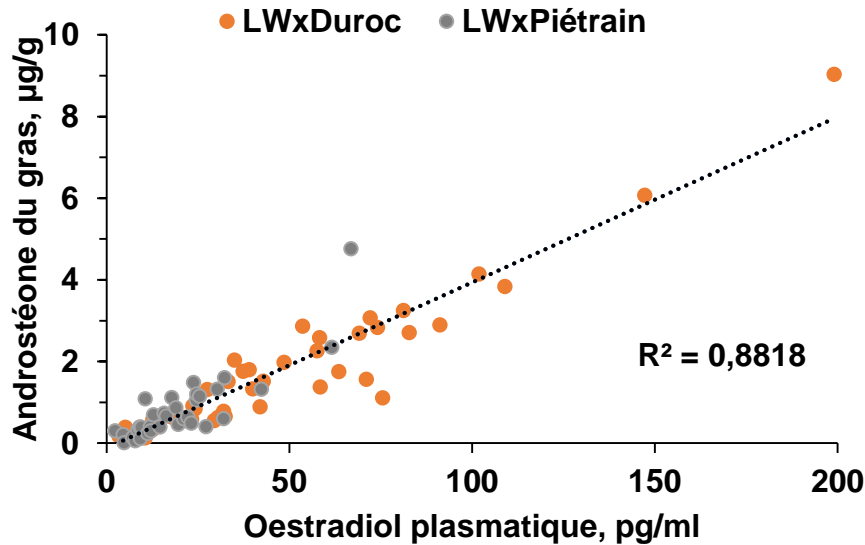
- ✓ Concentration plasmatique en oestradiol et du gras en androsténone plus élevées chez croisés Duroc que Piétrain
- ✓ Concentration en scatol similaire dans les deux génétiques

# Influence de la génétique et de la réduction du poids à l'abattage



- En considérant le seuil de rejet des consommateurs à 0,2 µg/g pour le scatol et 2,0 µg/g pour l'androsténone : 33% carcasses « odorantes » en croisés Duroc vs 9% en croisés Piétrain (en réalité avec test Nez Humain 1 seul croisé Duroc détecté)
- Différence principalement liée à l'androsténone
- Aussi bien en croisés Duroc que Piétrain, le scatol seul est très peu impliqué MAIS conditions de Porganic : très bonne ventilation, sol très propre aussi bien à l'intérieur que dans la courette, fourrage grossier (foin)

# Influence de la génétique et de la réduction du poids à l'abattage



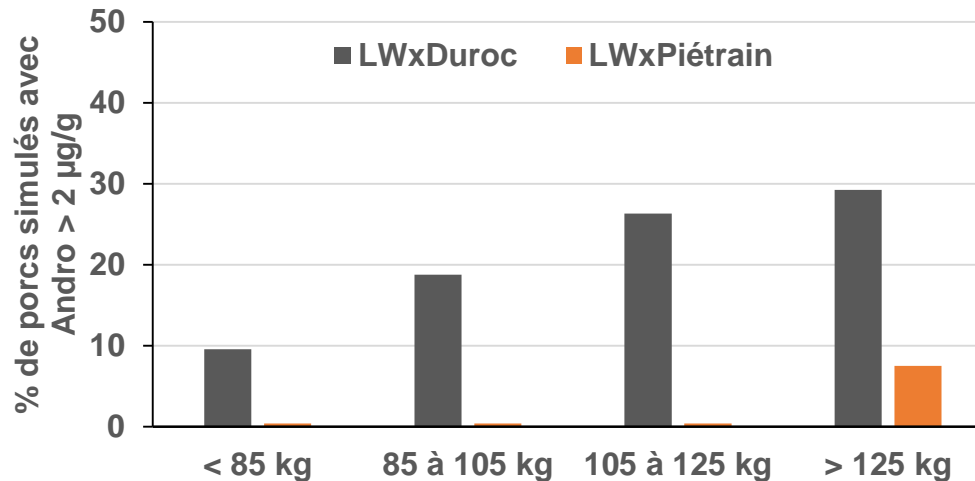
Très bonne relation entre oestradiol plasmatique et androsténone du gras, oestradiol bon prédicteur du risque d'odeur

En dessous de 50 pg/ml d'oestradiol, risque quasi nul d'odeur liée à l'androsténone, au dessus de 50 pg/ml, risque proche de 80%



## Influence de la génétique et de la réduction du poids à l'abattage

- ✓ Chaque porc a subi 2 à 4 prises de sang au cours de la croissance
- ✓ Calcul du risque d'odeur liée à l'androsténone selon le poids à l'abattage avec hypothèse d'un risque nul lié à l'andro si oestradiol < 50 ng/ml et de 79% si oestradiol > 50 pg (risque lié au scatol très faible si bonne hygiène)



- ❑ En LWxPiétrain, risque nul jusqu'à 125 kg et 8% au-delà
- ❑ En LWxDuroc, le risque augmente progressivement de ~10 % si < 85 kg à ~30% si > 125 kg de poids vif

Dans les 2 génétiques, risque lié au scatol très faible et, a priori, indépendant du poids vif, si bonnes conditions

## En conclusion sur le risque d'odeur :

- ❑ Pour éviter l'odeur liée au scatol, des bonnes conditions de logement et une alimentation riche en fibres peuvent régler le problème (dans une prochaine expé, on testera l'effet des fibres indépendamment de la propreté)
- ❑ Pour éviter l'odeur liée à l'androsténone:
  - choisir un génétique adaptée sans aller au-delà de 125 kg de poids vif ou
  - réduire de façon drastique le poids vif à l'abattage des mâles

**Merci de votre attention !**

**Des questions ?**  
**Des suggestions ?**

# PPILOW PARTNERS



*Thank you for your attention*

[www.ppilow.eu](http://www.ppilow.eu)