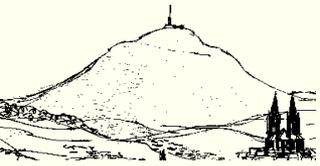


# Abattage et qualité de la viande

## Intérêt des unités mobiles d'abattage



Thierry Astruc

INRAE - Unité « Qualité des Produits Animaux »

Saint Genès Champanelle

thierry.astruc@inrae.fr

Claudia Terlouw

INRAE - UMR1213 Herbivores,

Saint-Genès-Champanelle

claudia.terlouw@inrae.fr

# Variabilité de la qualité associée à l'abattage

## Stress de pré-abattage

- Heures précédant l'abattage
- Minutes précédant l'abattage

Qualification  
Manipulation  
Hygiène

## Technologie d'abattage

Etourdissement  
Refroidissement des carcasses

**Animal  
Muscle**



**Viande-Qualités**

**Sanitaires**  
Microbiologie



**Organoleptiques**  
Couleur, Texture  
Jutosité, Tendreté

**Technologiques**  
(aptitudes à la transformation)  
Rendements de cuisson  
Rendements de tranchages  
Pouvoir émulsifiant

**Nutritionnelles ?**  
Composition  
Bioaccessibilité des enz digestives  
Biodisponibilité des nutriments

**+ propriétés d'image, d'usage et commerciale**

# Stress: Comment l'évaluer ?

On évalue l'état de stress a travers les réponses de stress

- **Comportementales**

Niveau de peur, inconfort, vocalises, positionnement de la tête, des oreilles ...

- **Physiologiques**

Fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, température, taux de catécholamines et de cortisol dans le sang et dans l'urine

- **Physicochimique/biochimique**

Sur biopsies ou plus généralement a posteriori, après abattage

Teneur en glycogène et lactate musculaire, pH postmortem

Dosage du cortisol dans l'urine

# Qualité: Comment la prédire et l'évaluer ?

**Prédiction des propriétés sensorielles et technologiques** par une évaluation du métabolisme postmortem reflétée par le taux de **glycogène** et de **lactate** dans le muscle (**dosages**) et par le pH (**pH<sub>45 min</sub>**, **pH<sub>24h</sub>**)

**Propriétés sanitaires** : analyses bactériologiques et dosage de microcontaminants

**Propriétés sensorielles**

## Méthodes instrumentales

**Texture**

Texturometre  
Rheometre



**Couleur**

Spectrocolorimetre



**Jutosité**

Matière sèche  
NIRS



**Flaveur**

Spectrométrie  
de masse



**Analyse sensorielle**



# Définitions

**Période de l'abattage :**  
**De la préparation à la ferme jusqu'à la mise à mort**

*Préparation à la ferme, chargement, transport, déchargement, identification, attente, amenée, étourdissement, saignée*

*Puis dépouillage/échaudage, éviscération, fente, refroidissement*



# Définitions



**Stress = présence d'émotions  
négatives**

*Perception d'une menace (réelle ou  
imaginée)*



*Etat de stress  
et  
réponses de stress  
(comportementales, physiologiques)*

Pourquoi le stress à l'abattage est-il un problème ?

# ⇒ Pourquoi l'étudier : Sécurité et conditions de travail

## La peur :

- ▶ Réactions de défense et d'évitement



## Manipulations difficiles :

- ▶ Chronophage
- ▶ Problèmes de sécurité
- ▶ Plus de stress



⇒ **Pourquoi l'étudier : dégrade la qualité de la viande.**

**Le stress associé à l'activité physique entraîne une augmentation du métabolisme musculaire** avec pour conséquence une augmentation du risque d'obtention de **viandes défectueuses**

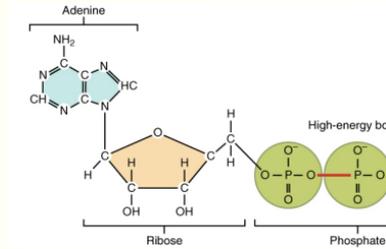
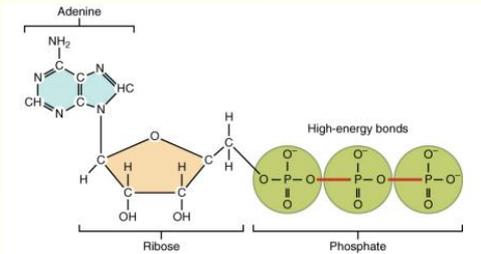
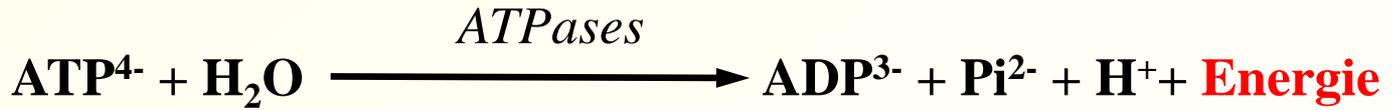
- Décolorées ou au sombres (dépend du moment du stress)
- Exsudatives
- Avec perte de jus à la cuisson importantes
- Dures



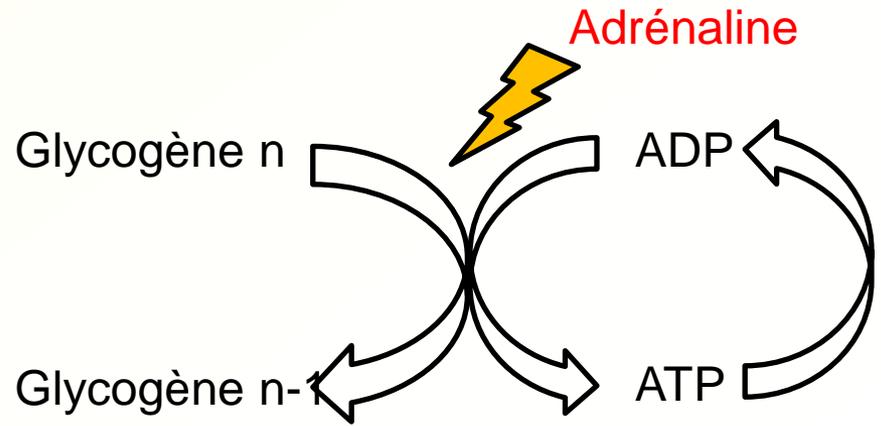
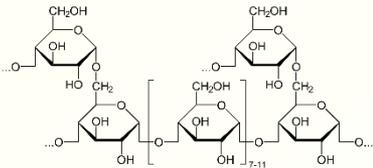
**Métabolisme énergétique du muscle**  
**chez l'individu vivant**  
**(quelle que soit l'espèce)**

# Métabolisme du muscle

Besoins énergétiques fournis par la dégradation de l'ATP



## Régénération de l'ATP

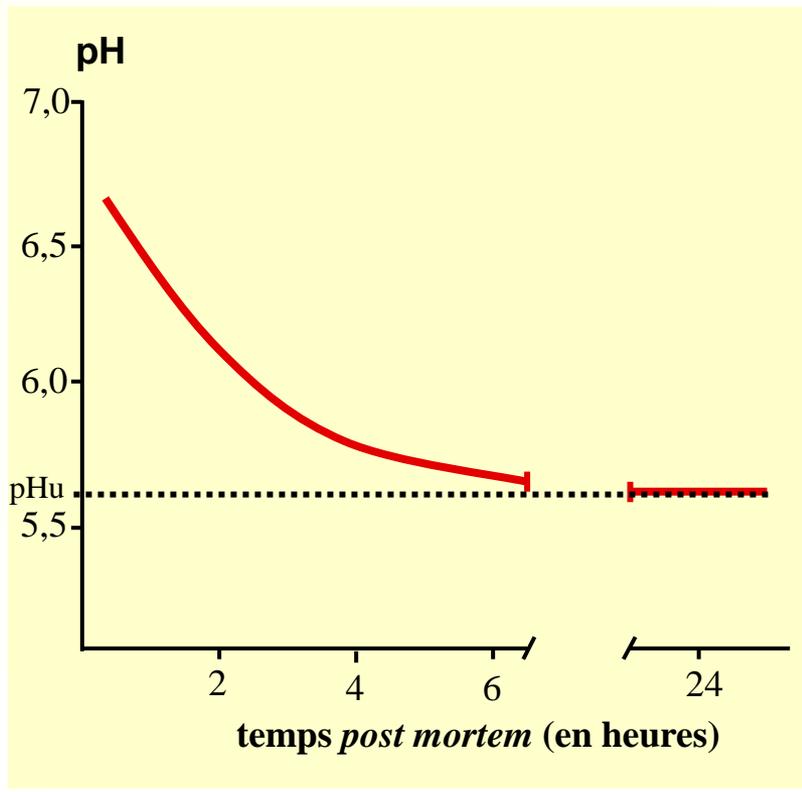
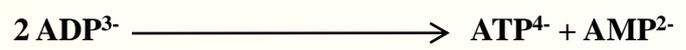
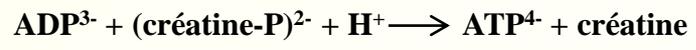
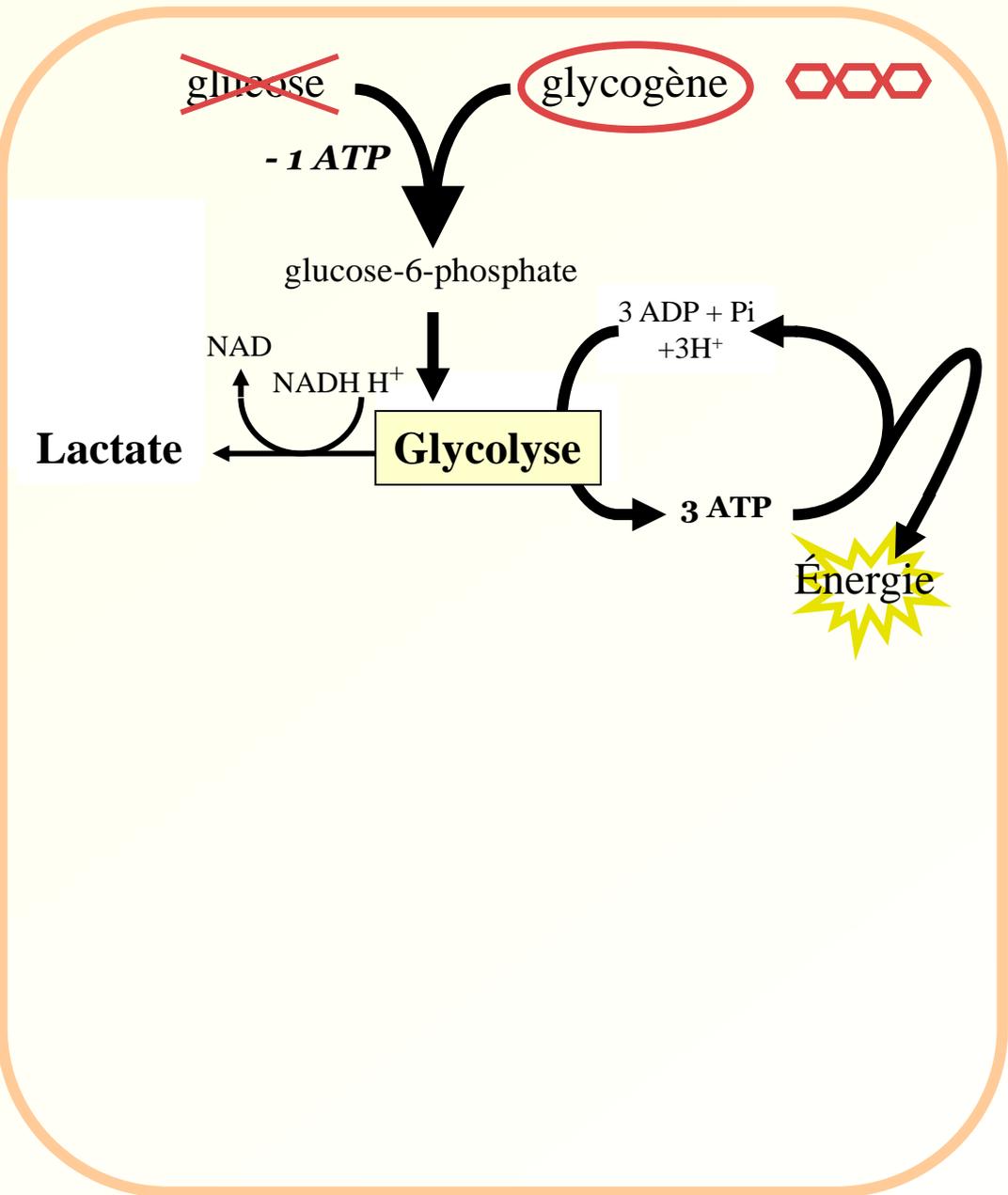




# **Transformation du muscle en viande**

**Après la saignée**

# Métabolisme musculaire *postmortem*



# Amplitude de chute du pH

JEÛNE

**STRESS**  
adrénaline

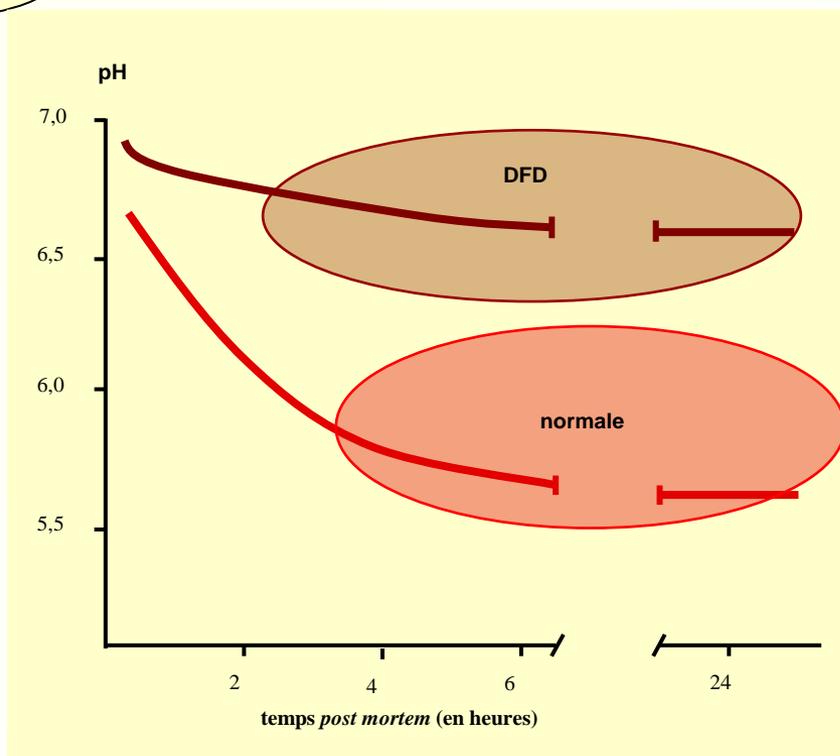
**ACTIVITE PHYSIQUE**  
contraction musculaire  
+ adrénaline

*Réserves énergétiques musculaires*

Réserves en **glycogène** faible

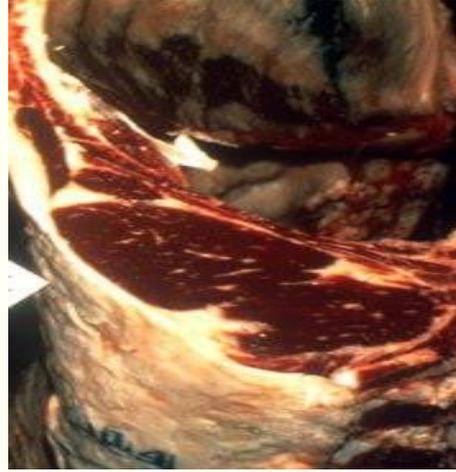
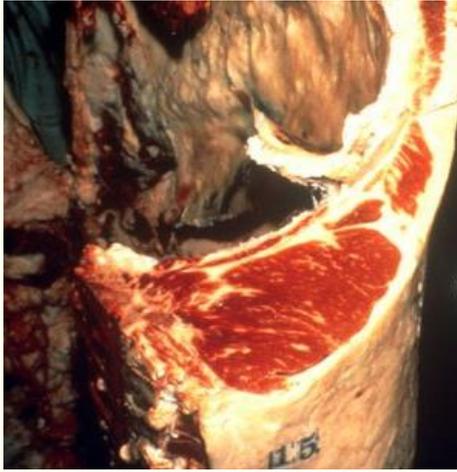
**DFD :**

Couleur sombre  
Faible durée de conservation  
PRE élevé

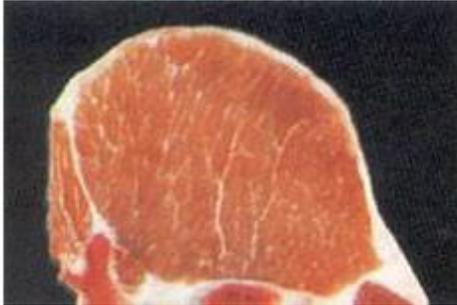


**Normale**

**DFD**



**Bovin**



**Porc**



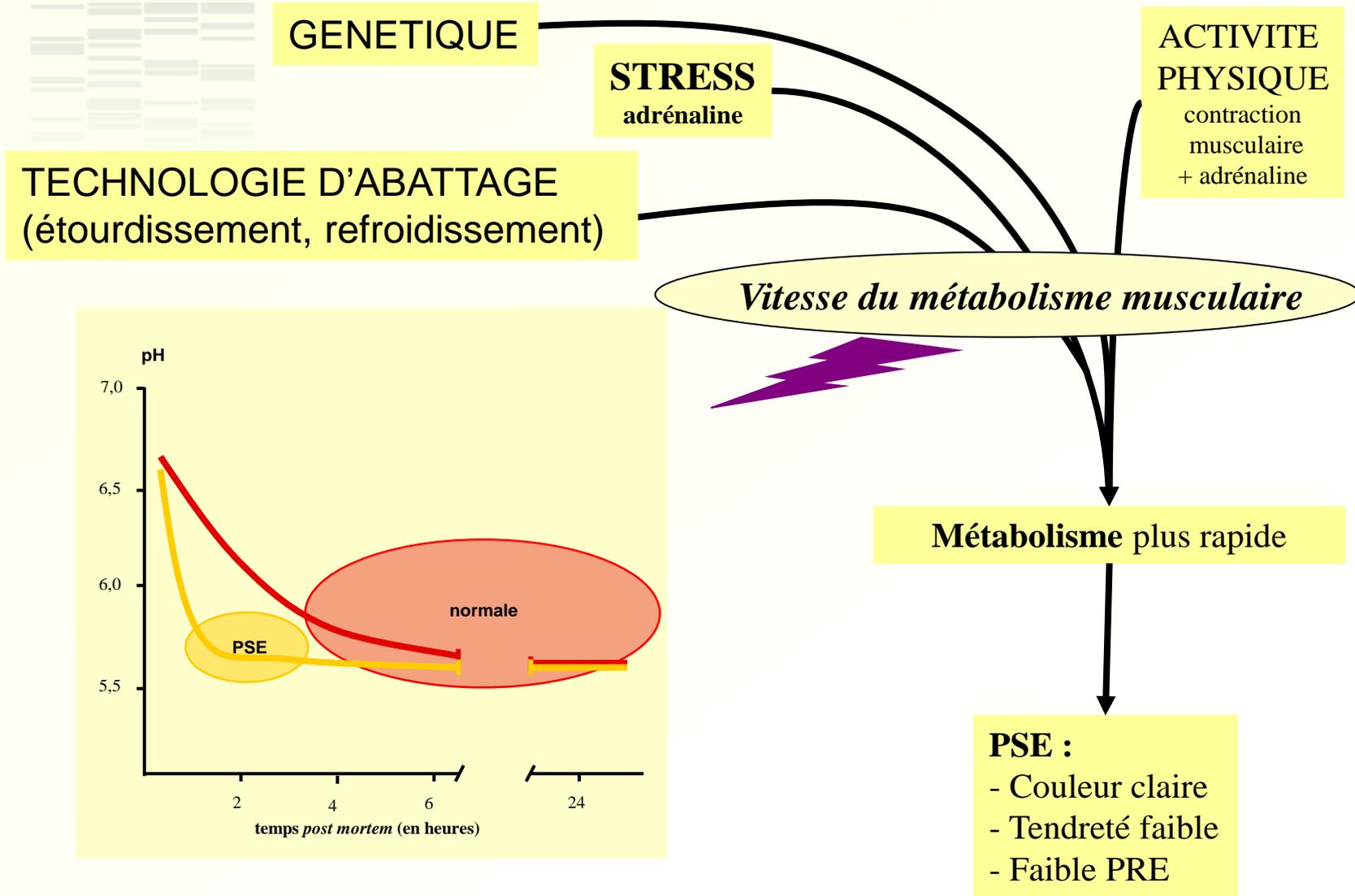
**Stress pendant les heures qui précèdent l'abattage**

Surconsommation des réserves en glycogène →  
acidification insuffisante



Viande sombre,  
mauvaise conservation

# Vitesse de chute du pH



**Mécanisme: conjonction pH bas – température élevée = dénaturation des protéines**

# Normale

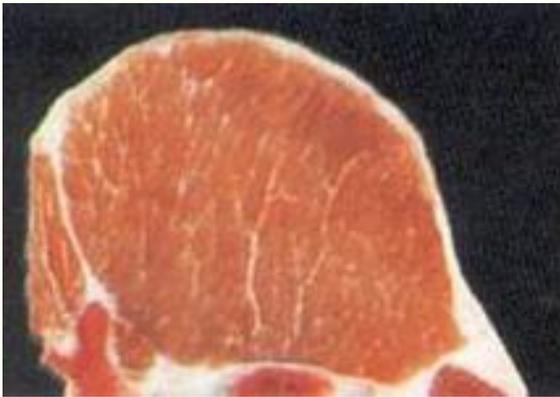
# PSE



**RFN: Reddish pink, Firm and Non-Exudative. IDEAL. Desirable color, firmness & water retention.**



**PSE: Pale pinkish gray, Soft and Exudative. Undesirable appearance and shrinks excessively cooked.**



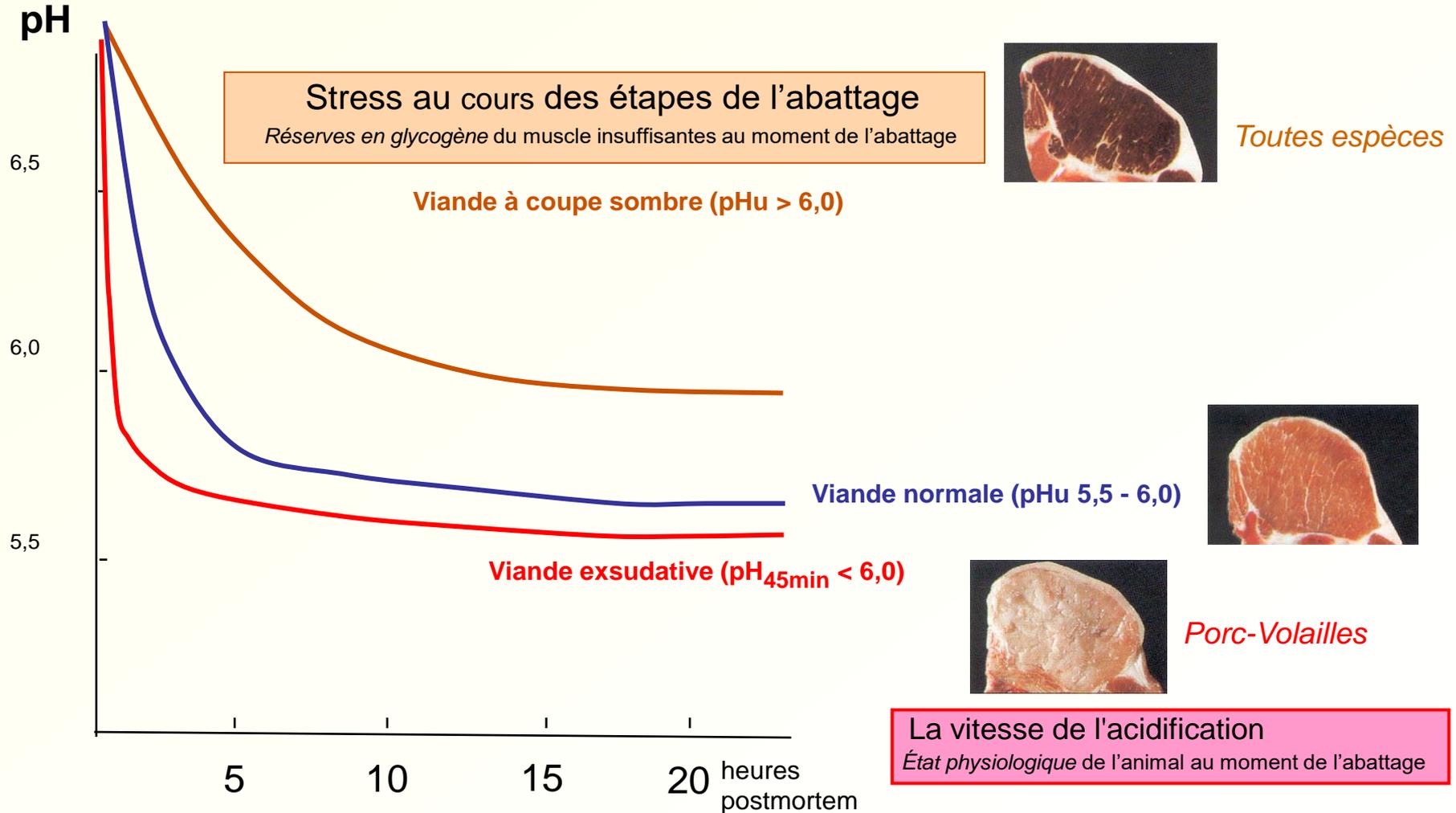
## **Stress au moment de l'abattage**

Accélération des réactions biochimiques  
→ acidification trop rapide



Viande claire qui perd son eau,  
très dure après la cuisson

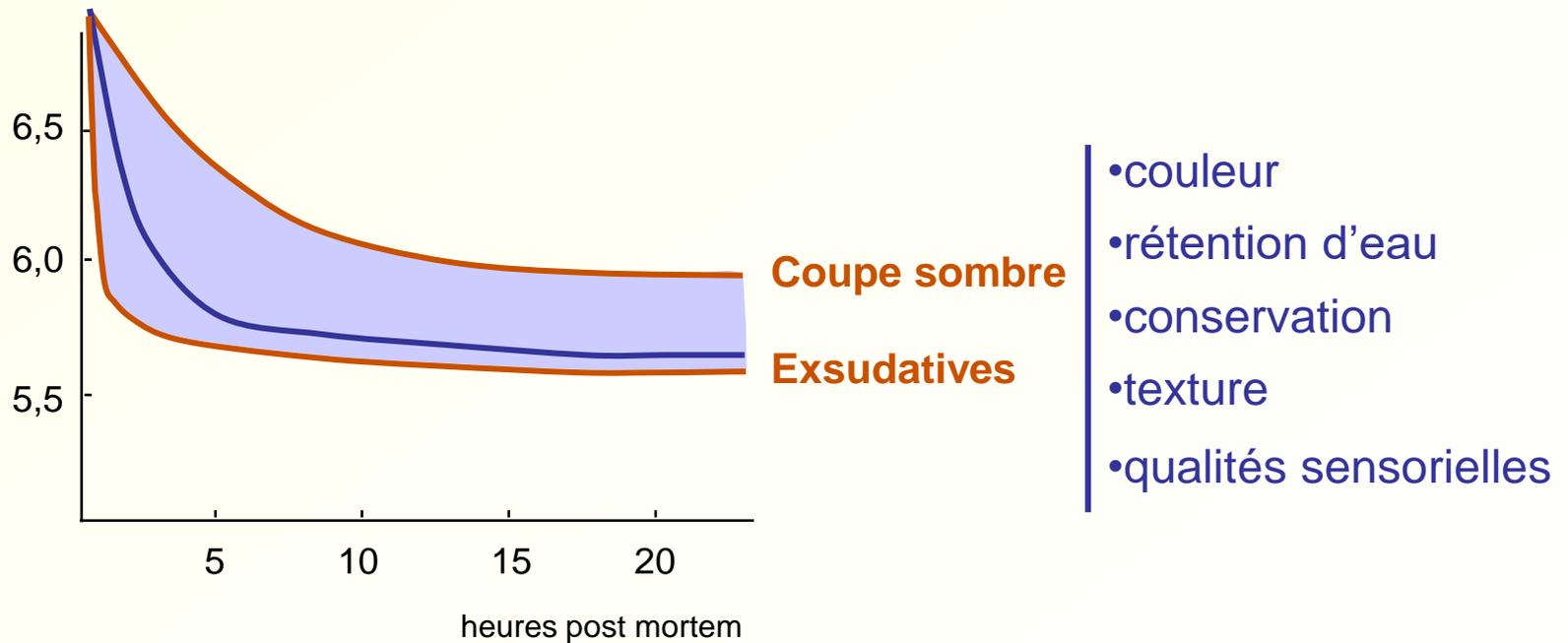
# ⇒ Résumé : stress et qualités des viandes



Réduire le stress de pré-abattage pour:

- Améliorer le bien-être animal
- Meilleure maîtrise des qualités des produits

# ⇒ Résumé : stress et qualités des viandes



*Réduire le stress de pré-abattage pour:*

→ Améliorer le bien-être animal

→ Meilleure maîtrise des qualités des produits

# **Autres effets du stress sur les qualités des viandes**

# ⇒ Effets du stress sur les qualités des viandes

## Etude sur les entrecôtes de Vaches Normandes



Note de tendreté

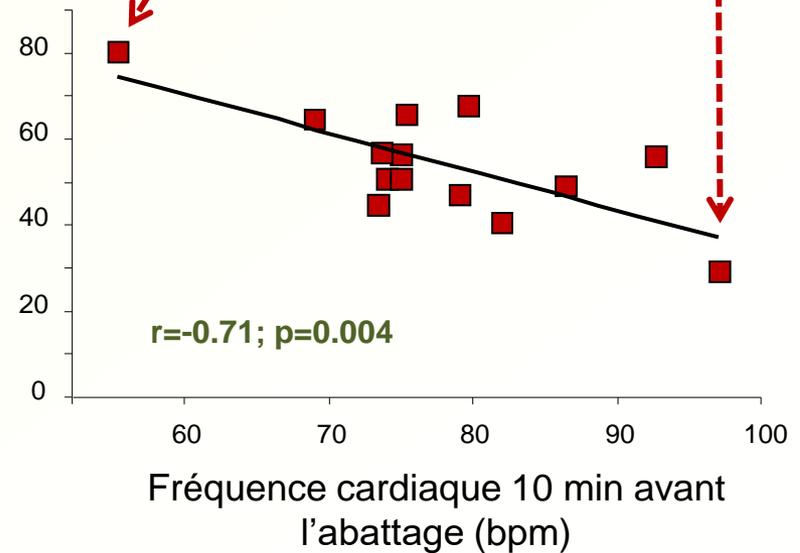
Plus tendre



Moins tendre

*Le cœur bat  
lentement, la  
viande est tendre*

*Le cœur bat vite,  
la viande est dure*



Moins le cœur bat vite (moins de stress) avant l'abattage, plus la viande est tendre

# ⇒ Prédire les qualités des viandes en fonction de la réactivité des animaux



Angus

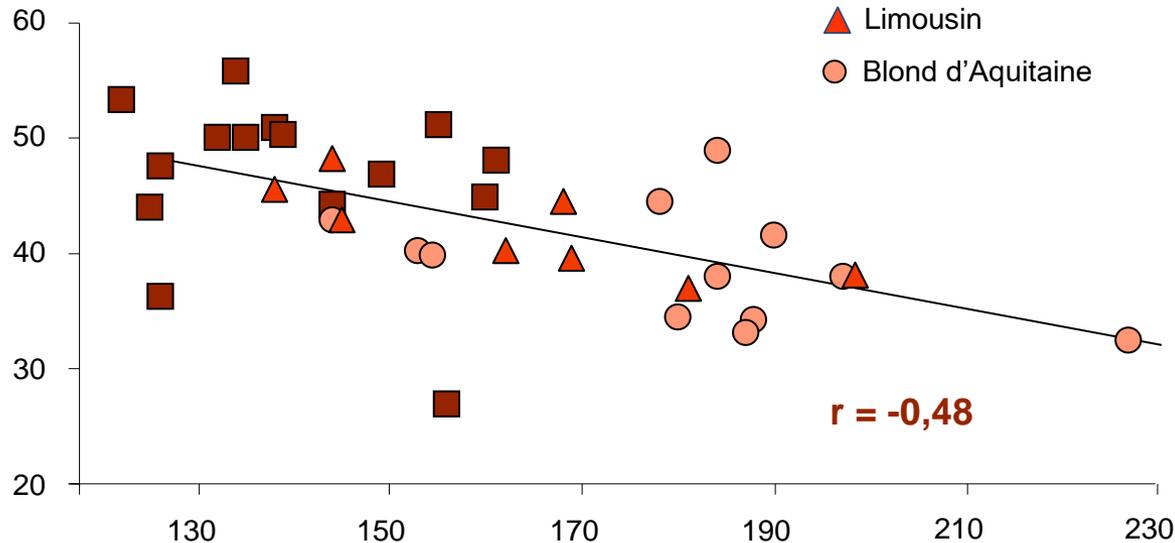


Blond d'Aquitaine



Limousin

Note de tendreté (entrecôte cuit à 74 °C)



Fréquence cardiaque (battements par minute) en présence du parapluie fermé



**Chez les taurillons, plus le cœur bat vite en réponse d'un objet non familier (test en élevage), moins la viande est tendre**

# Résumé : pourquoi réduire le stress à l'abattage ?

## Stress :

*Perception d'une menace (réelle ou imaginée)*



→ Présence d'émotions négatives

▶ Problème d'éthique (bien-être animal)

→ Réponses physiologiques et comportementales

▶ Problèmes de sécurité

▶ Problèmes de qualités des viandes

## Abattage en abattoir mobile ou module d'abattage

Evite le chargement, le transport, l'hébergement et le mélange des animaux à l'abattoir, animaux conduits par l'éleveur (qu'ils connaissent), et pas de changement d'environnement.

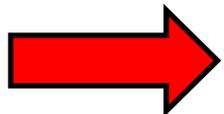
Cela réduit considérablement le stress de préabattage (heures précédant l'abattage)



Meilleur respect du bien être animal



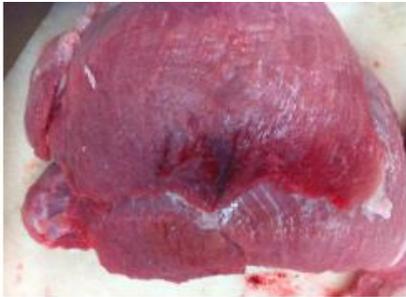
Réduit considérablement le risque d'obtention de viandes DFD



Ne change pas le risque d'obtention de viandes PSE si stress et/ou activité physique intense dans les minutes précédant la saignée

# Risques de dégradation de la qualité par une mauvaise application de la technologie d'abattage

**Electronarcose mal réglée ou mal appliquée:** risques de fracture/hématomes ou de pétéchie



hématome



Pétéchies

e

**Vitesse de refroidissement des carcasses:**

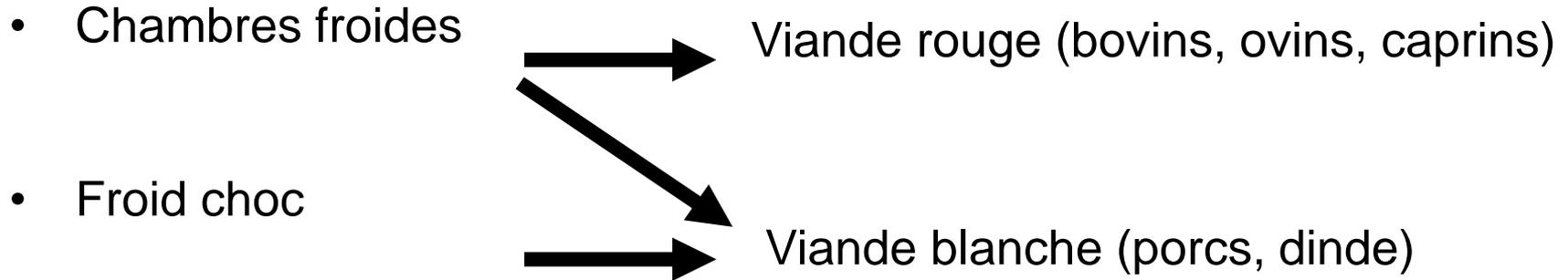
Refroidissement **rapide** → **risque de contracture au froid** irréversible = viande dure (Bovins-ovins).

*Stimulation électrique des carcasses permet un refroidissement rapide sans risque de contracture au froid*

Refroidissement **lent** → **risque de viandes PSE** (porcs – volaille) et développements bactériens plus rapide

# Technologie d'abattage et qualité de la viande

## Refroidissement



**Sanitaire** : Avantage refroidissement rapide

**Sensoriel** : refroidissement lent pour les carcasses a viande rouge pour éviter la contracture au froid avec impact irréversible sur la texture ...

ou mise en œuvre de la stimulation électrique des carcasses

A moduler en fonction des espèces pour optimiser le compromis qualités sanitaires / qualités sensorielle

Contraction

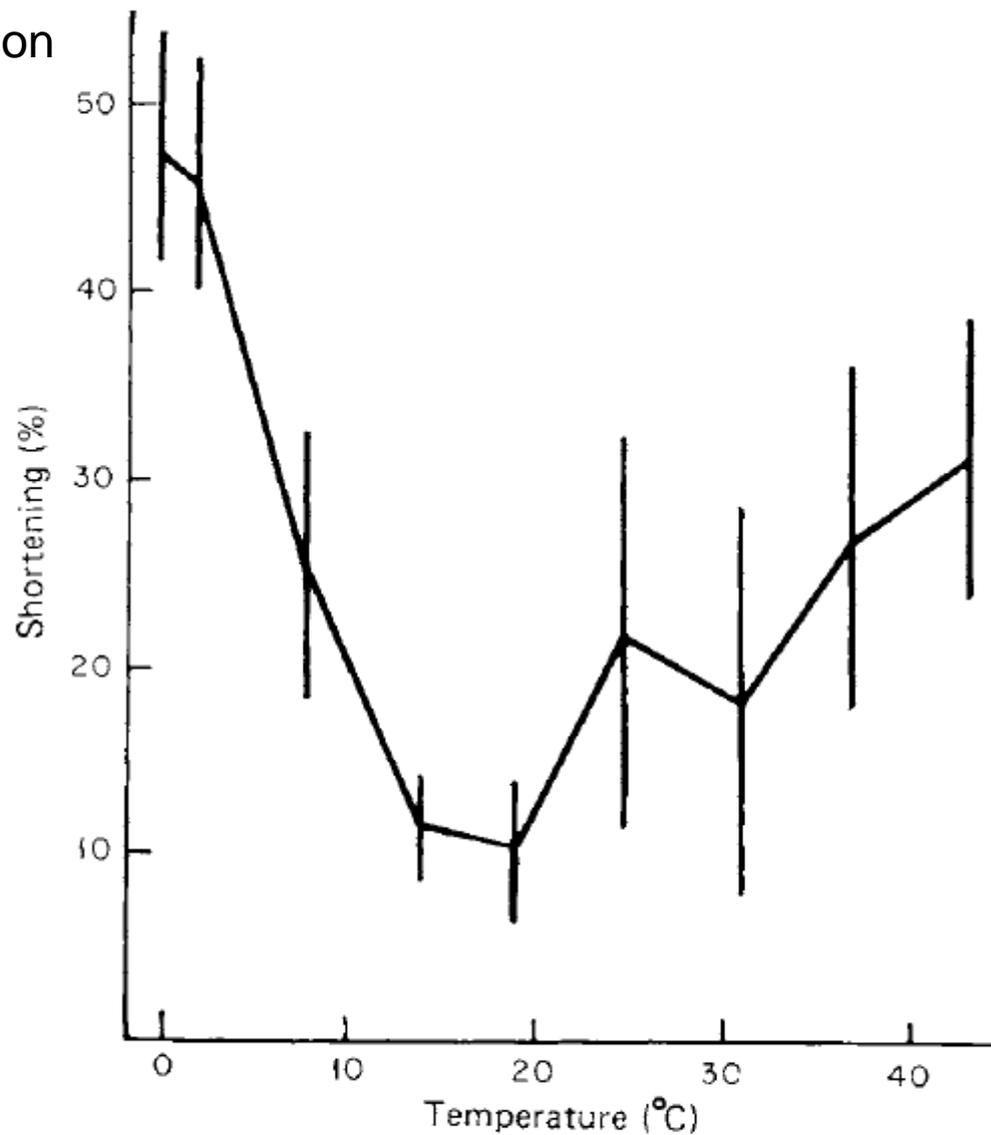


Fig. 6 Effects of temperature upon shortening of prerigor meat. Vertical lines are standard deviations. From Locker and Hagyard (1963).

**2eme partie:** conception, construction et  
essai  
d'une unité mobile d'abattage

# **OBJECTIFS**

**Projet réalisable ?**

**Influence sur la qualité des produits**

**Incidence sur le Bien être animal**

# Abattage sur site (abattoir mobile)

## Peu de manipulations avant abattage

⇒ Effets sur comportement, physiologie et qualités des viandes

## Intérêt pour la filière

⇒ Bonne image et bonnes qualités des viandes ?

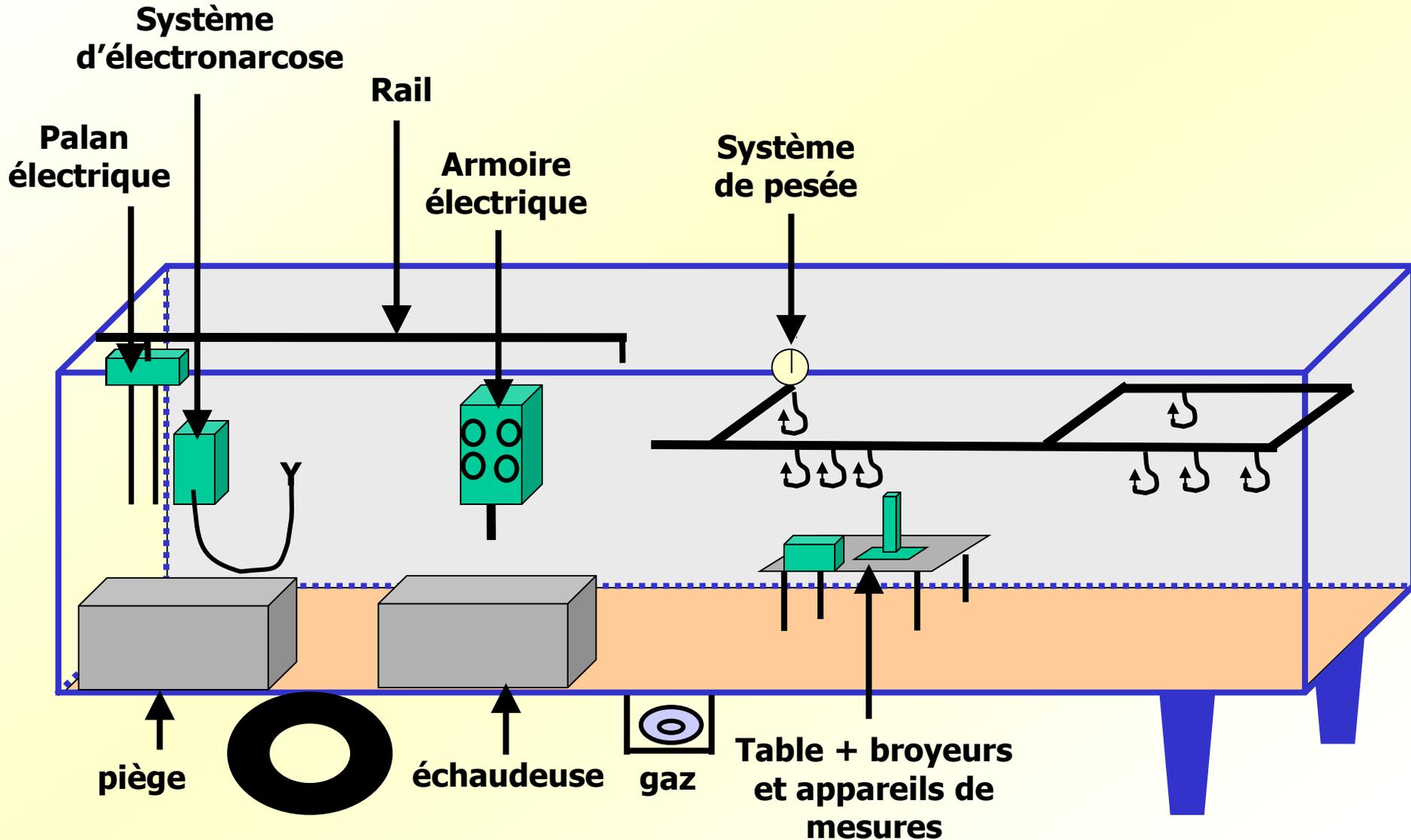
⇒ Réalisable ?

## Comparaison

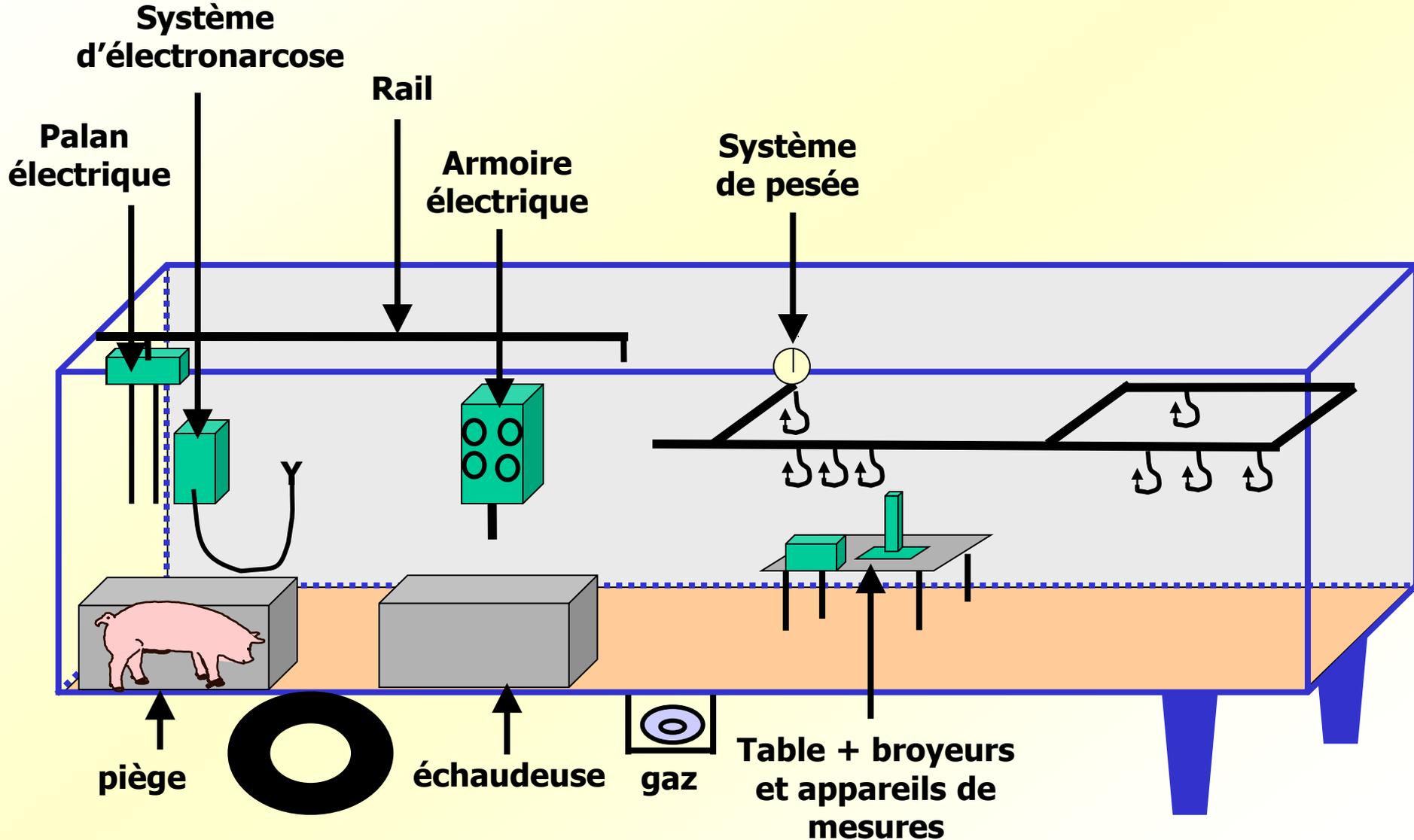
- abattage en abattoir industriel
- abattage sur site

Porcs : élevage intérieur et extérieur, croisés Duroc et Large White

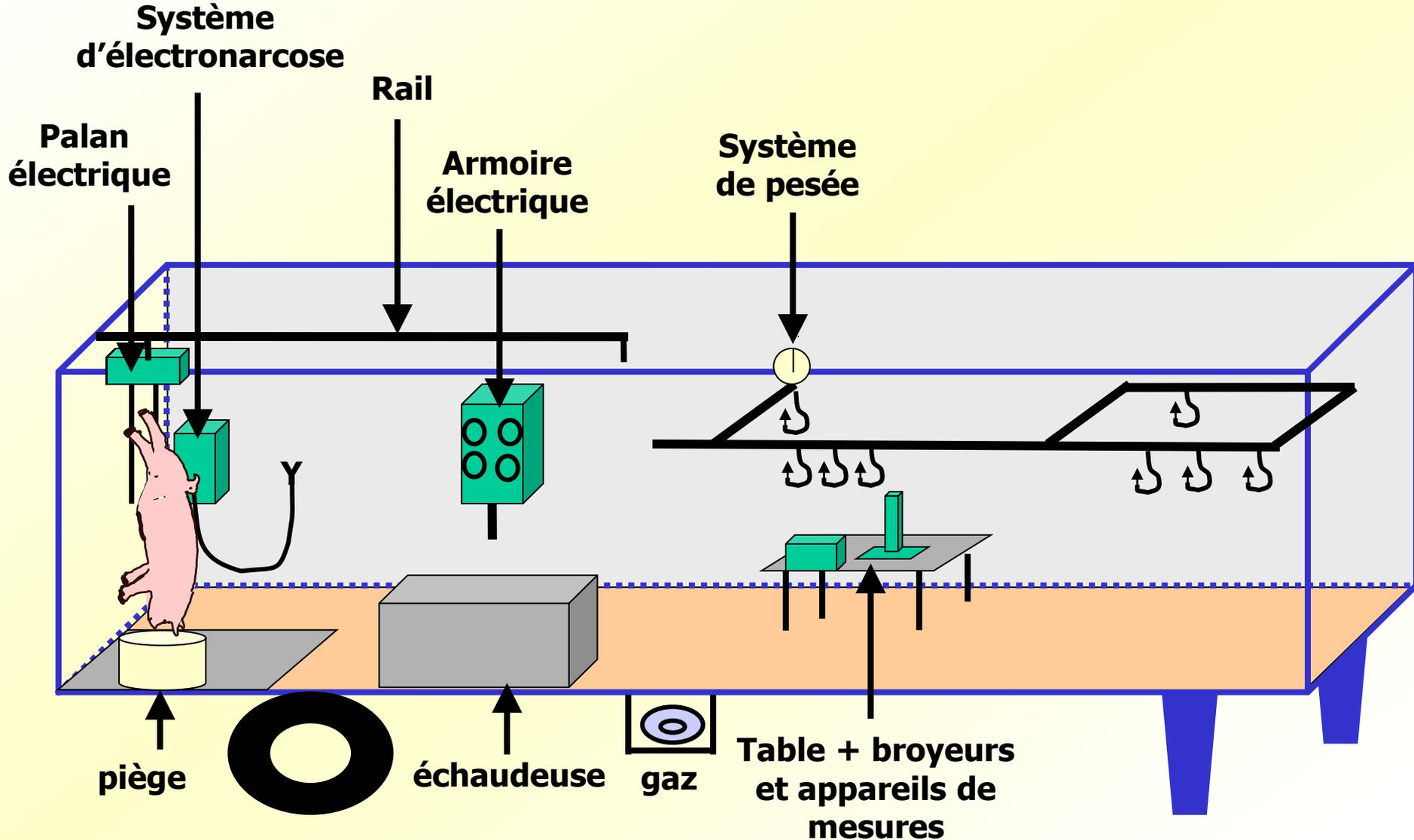
# semi-remorque 12.50 m X 2.40 m



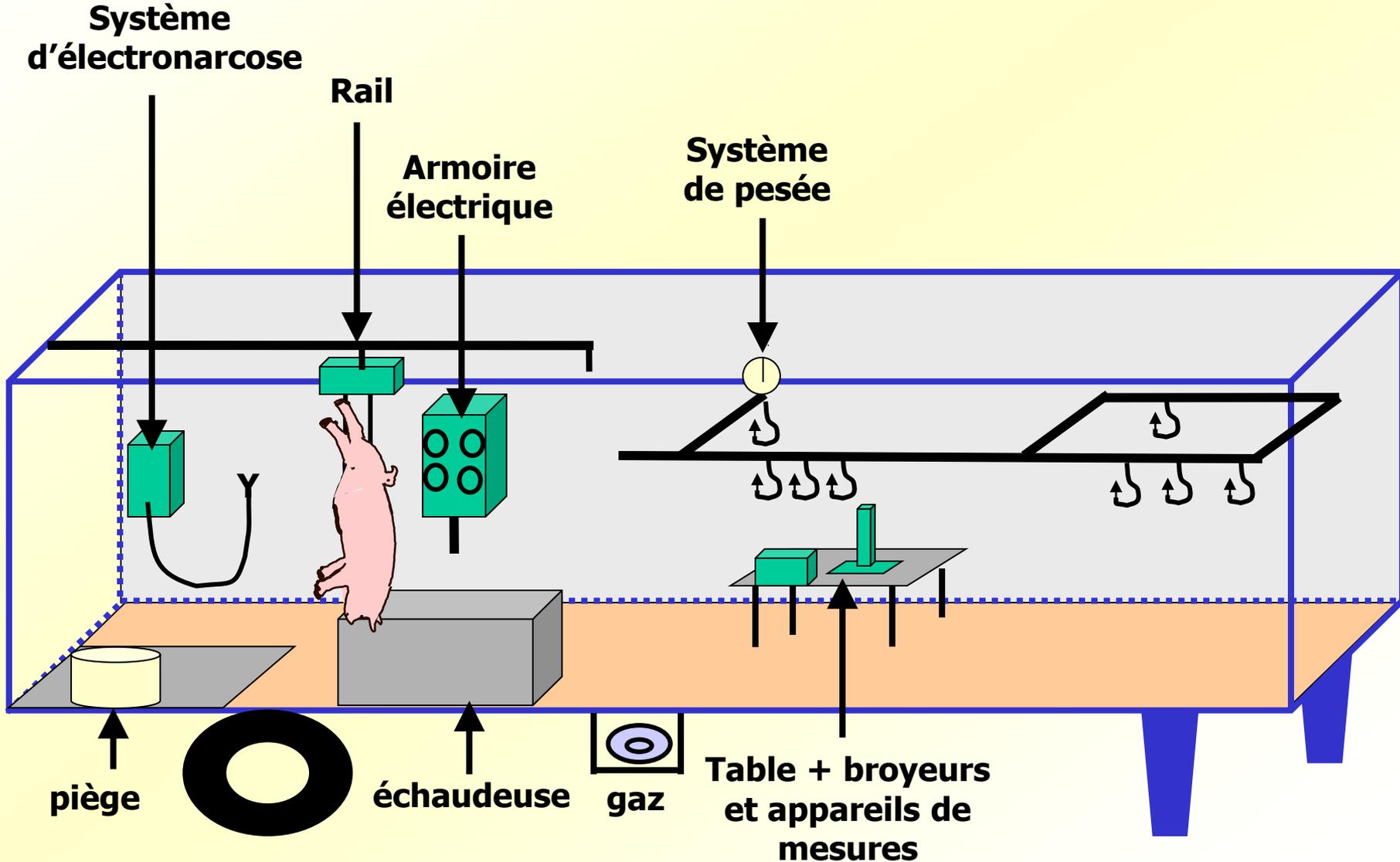
# semi-remorque 12.50 m X 2.40 m



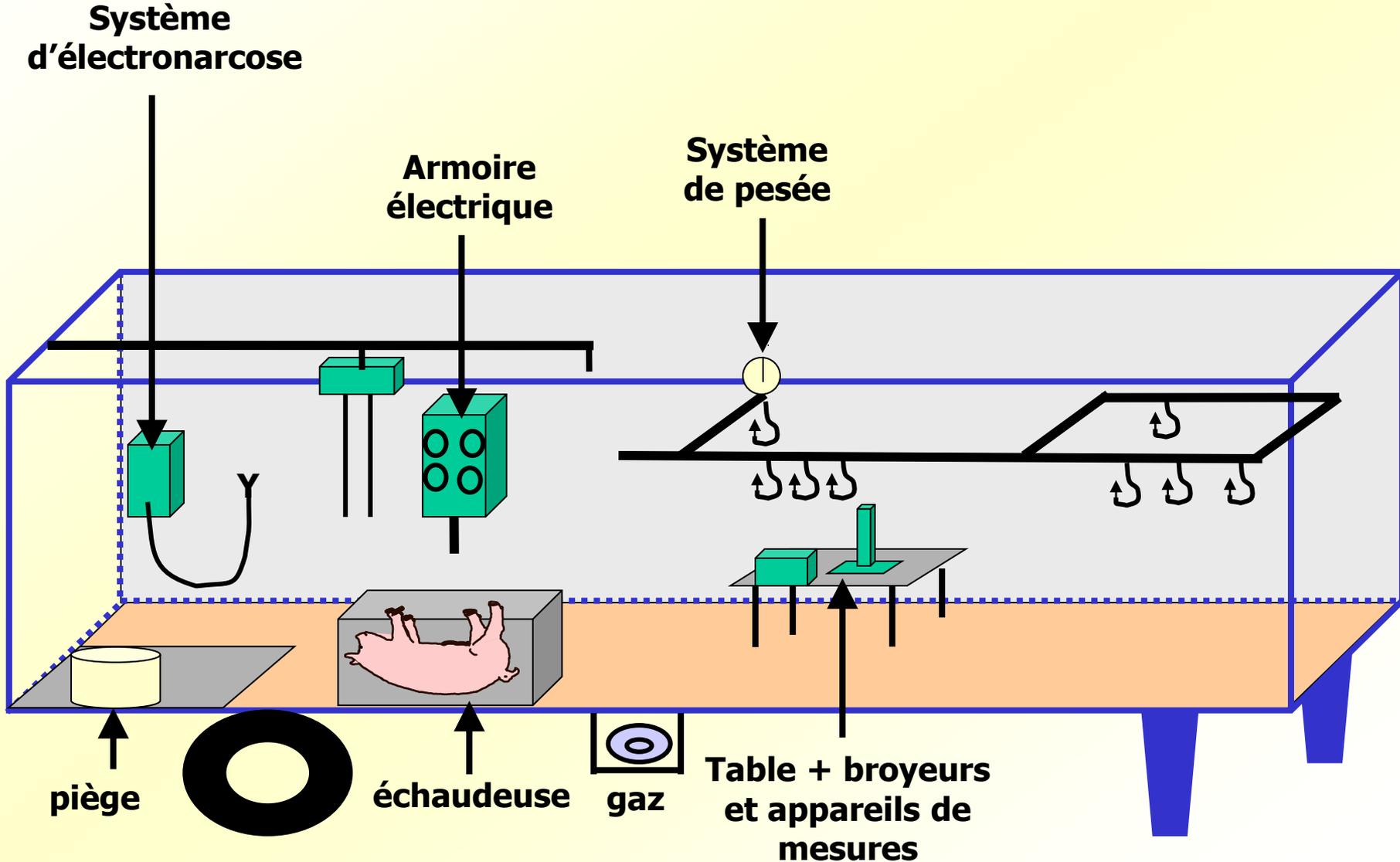
# semi-remorque 12.50 m X 2.40 m



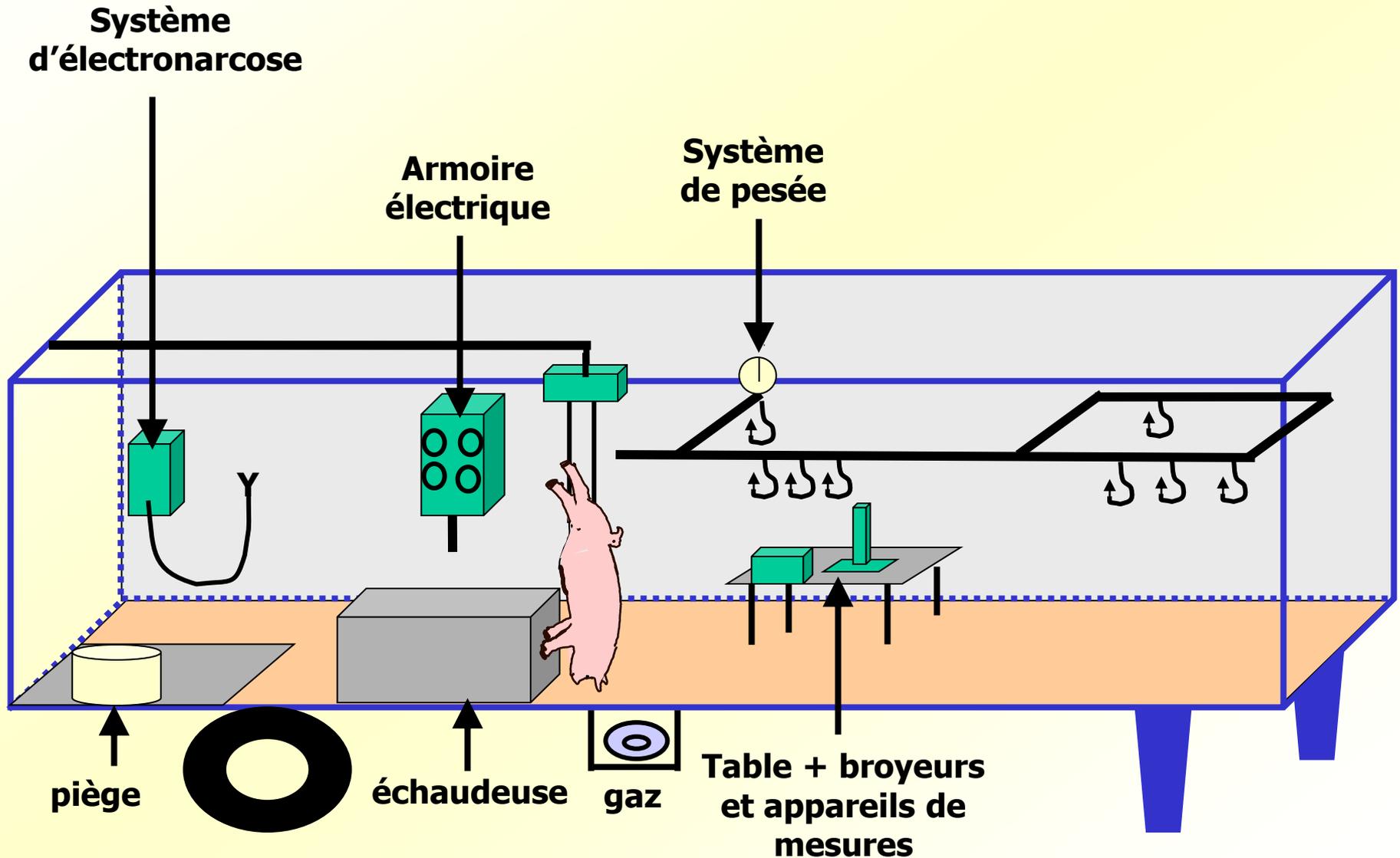
# semi-remorque 12.50 m X 2.40 m



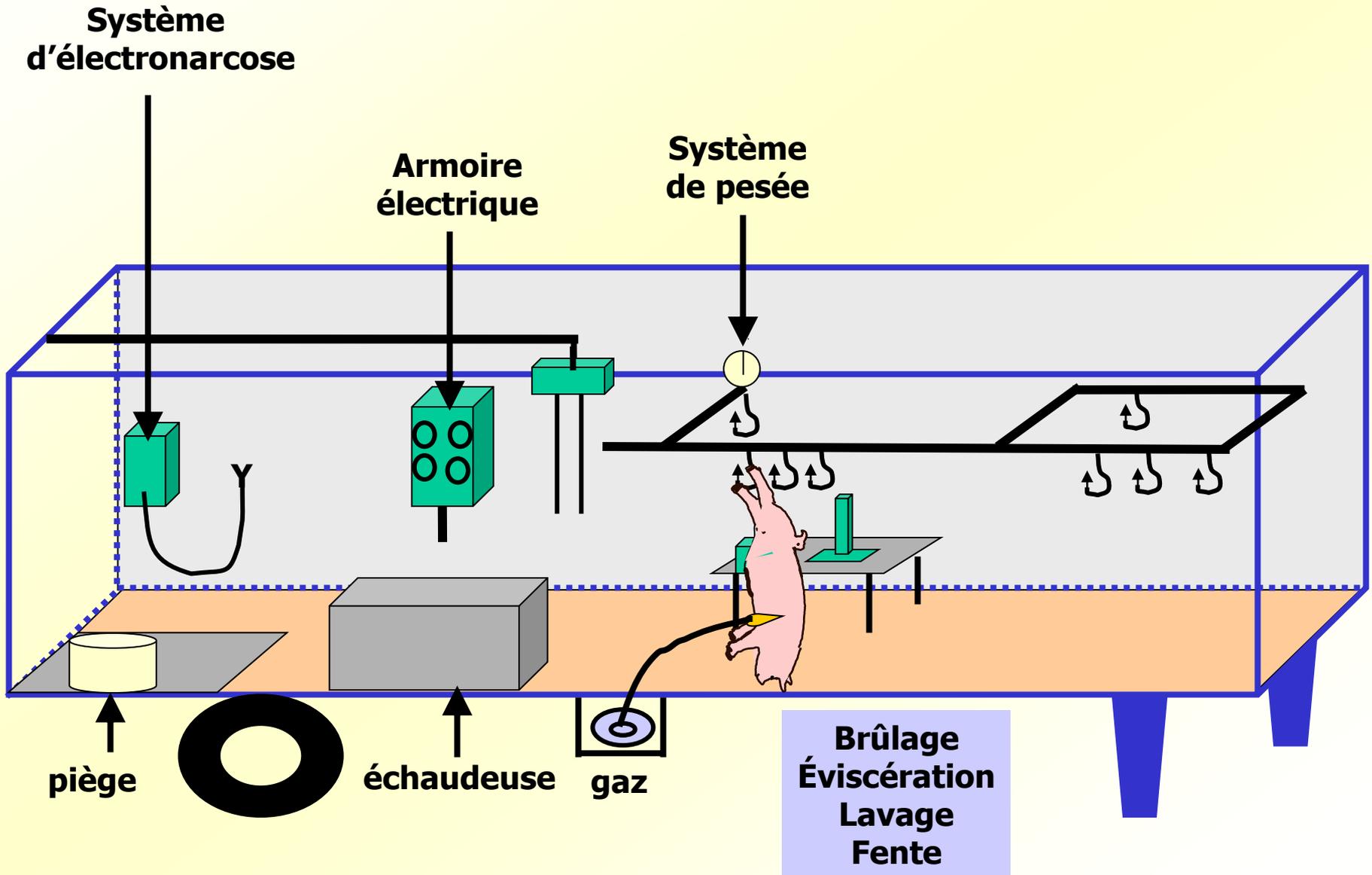
# semi-remorque 12.50 m X 2.40 m



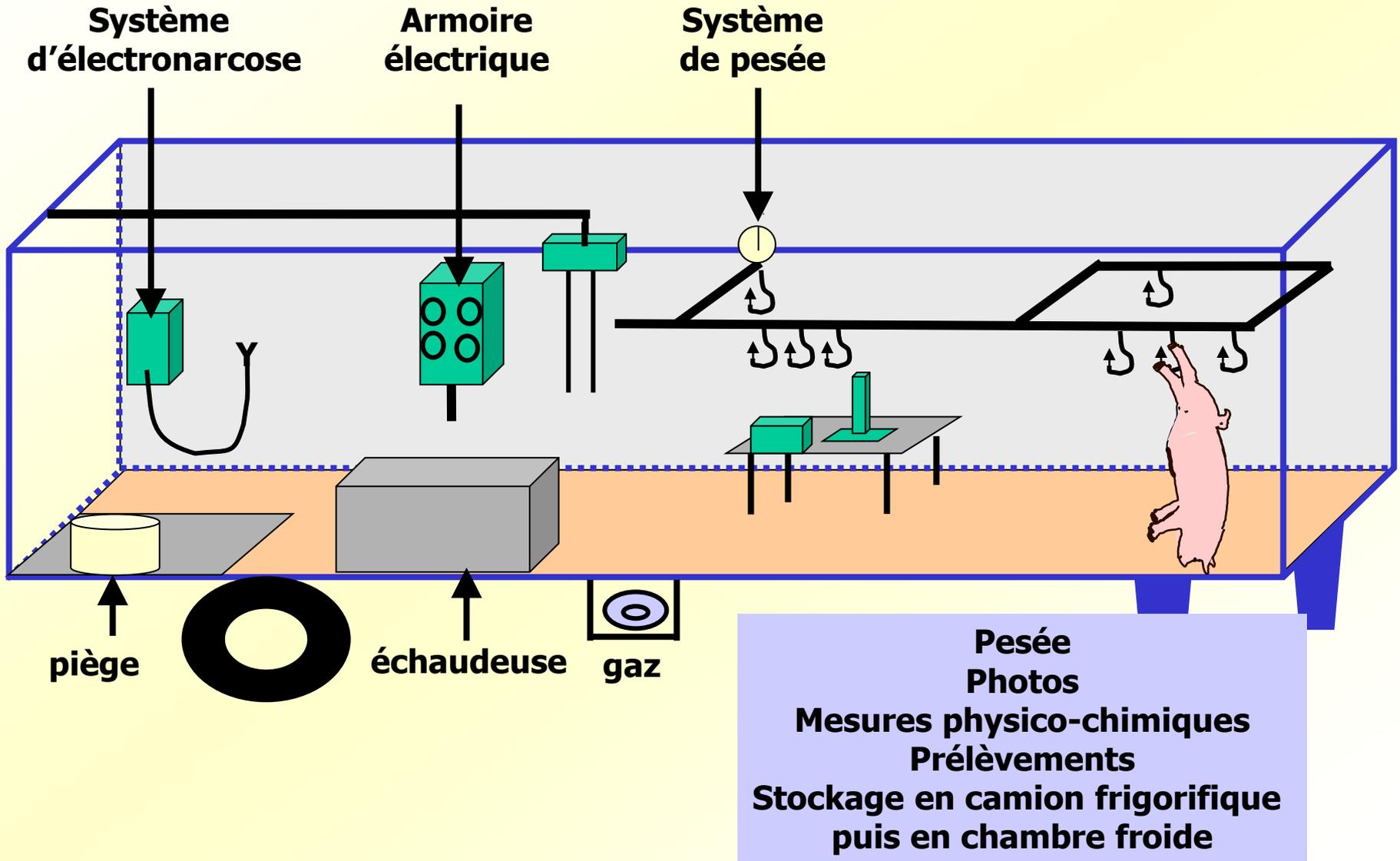
# semi-remorque 12.50 m X 2.40 m



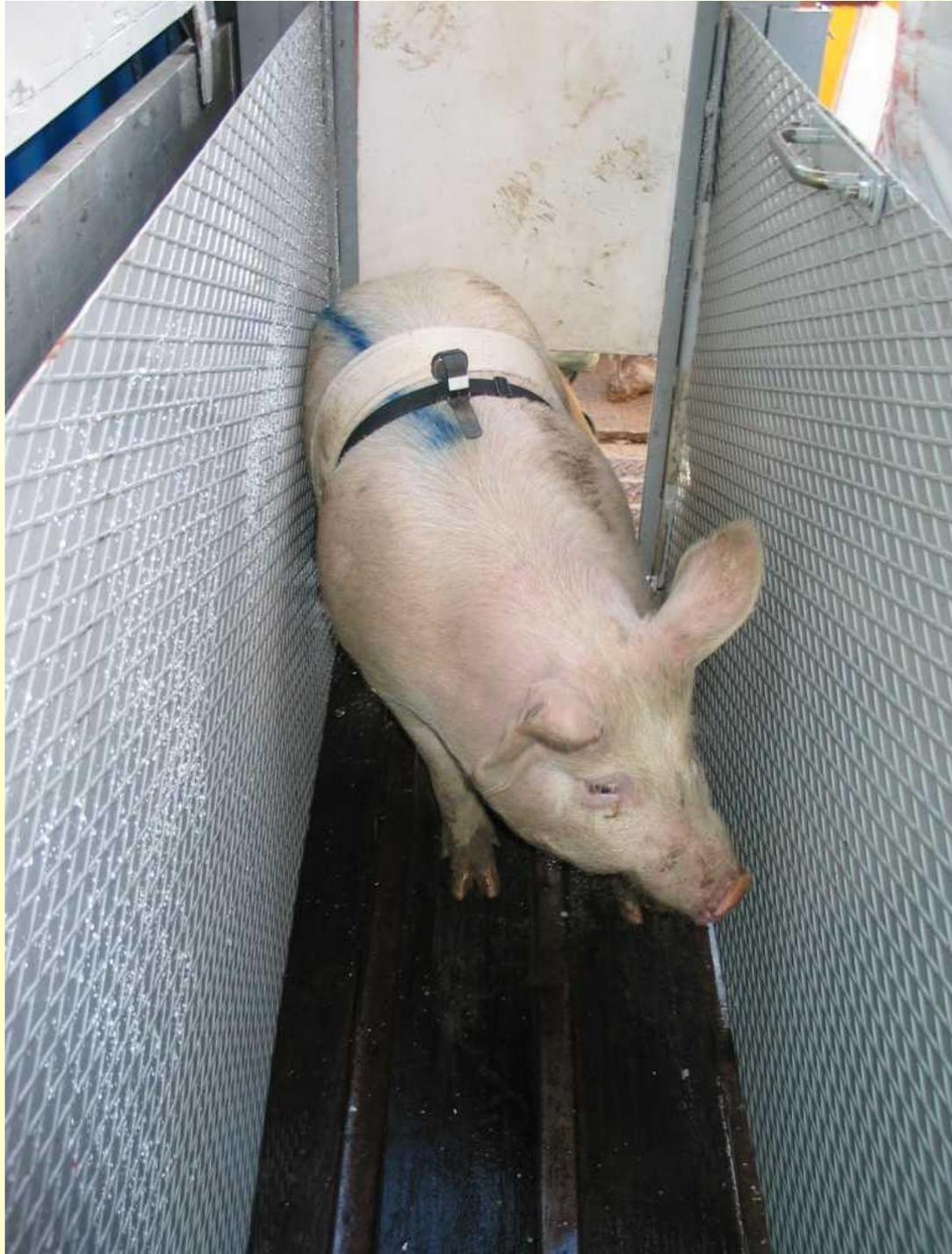
# semi-remorque 12.50 m X 2.40 m



# semi-remorque 12.50 m X 2.40 m

























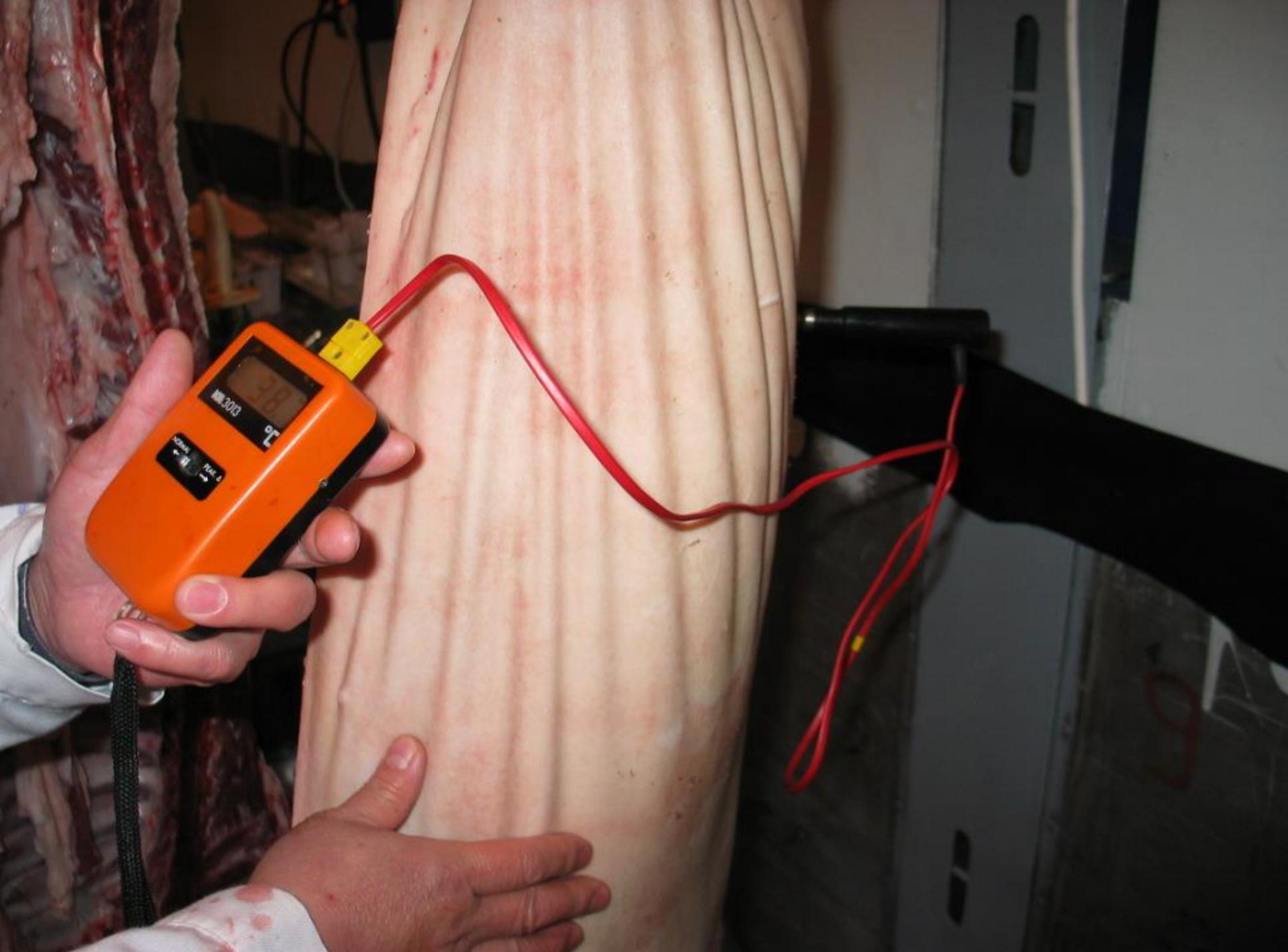


















# Conclusions scientifiques

**Abattoir mobile – Intérêt pour la filière ?**

**Bonnes qualités des viandes (aucun défaut) –  
quels que soient :**

- ⇒ La race
- ⇒ Le mode d'élevage

**Techniquement réalisable**

# Questions

## Socio-économiques

- **Coût du fonctionnement**
- **Demande de la filière (sociétale, politique)**

## Techniques et scientifiques

- **Adaptabilité à d'autres espèces**
- **Réduction de la taille et autres adaptations (transport et introduction des animaux )**
- **Validation : Bien-être et qualités des viandes**

# Remerciements

## Agents INRA

- Frank Seidlitz
- Guy Coulaud
- J.F. Chazeix
- Etienne Haye
- Alban Berne
- Equipe BPM

## Abattoir de Charlieu

- Mr Tixier
- Mr Thévenet

## LEGTA de Roanne

- Mr Aubard

## Services Vétérinaires

- départementaux (Dr Culty)
- locaux (Dr Blois)

## Services Équarrissage

En cours : Article scientifique qui recense les modes d'abattage alternatifs à l'abattage conventionnel et les outils existants à l'échelle internationale

**Des questions ?**