

24 Novembre 2011



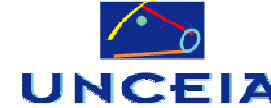
Colloque Projet PSDR Grand Ouest SANCRE



**Santé animale et compétitivité des filières :
atouts et vulnérabilités du Grand Ouest**

Modélisation épidémiologique de la transmission des salmonelles chez le porc

Catherine Belloc & Stéphane Krebs



Salmonelles en filière porcine

Salmonelles agents zoonotiques
règlementation européenne

Nécessité d'une gestion sur l'ensemble de
la filière de production

Coordination « verticale » entre acteurs
pour la mise en œuvre d'actions de maîtrise

Evaluation de stratégies de maîtrise pour
éclairer la décision des acteurs

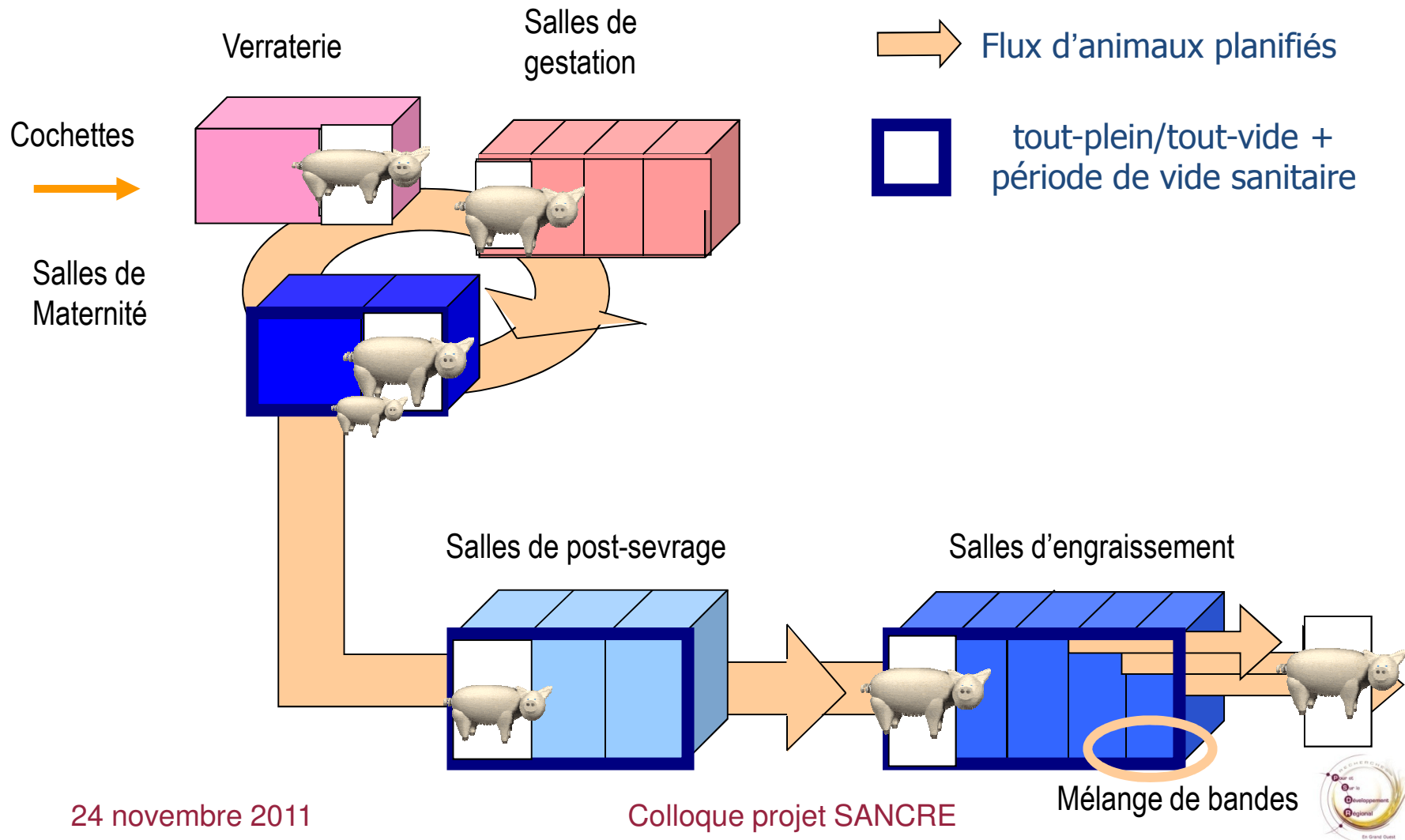
Modélisation épidémiologique couplée à modélisation économique

Evaluation épidémiologique et économique
des stratégies de maîtrise de la filière

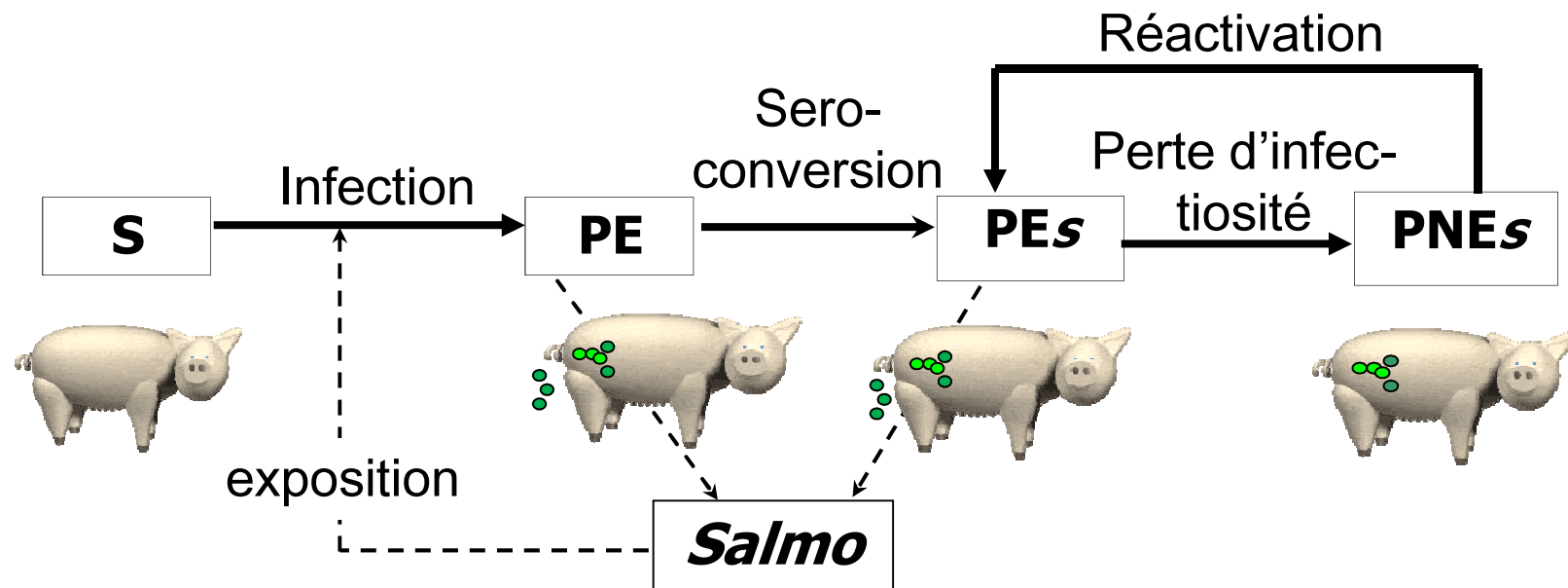
Modélisation : test d'hypothèses *ex ante* en
complémentarités d'enquêtes et
expérimentations

Couplage épidémiologie/économie

Modèle de dynamique d'infection par les Salmonelles en troupeau porcin



Modèle de dynamique d'infection par les Salmonelles en troupeau porcin



Sensible : S

Porteur Excréteur : PE

Porteur excréteur séroconverti : PEs

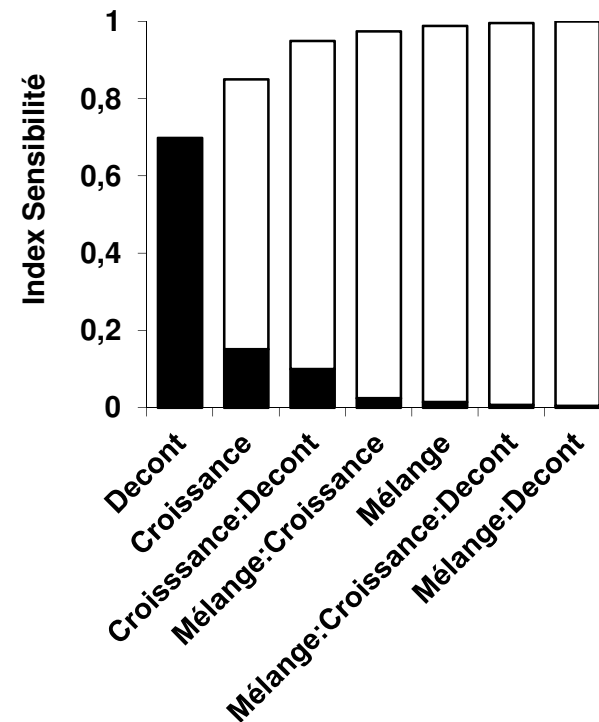
Porteur non-excréteur séroconverti : PNEs

Salmo : Quantité de salmonelles dans la salle

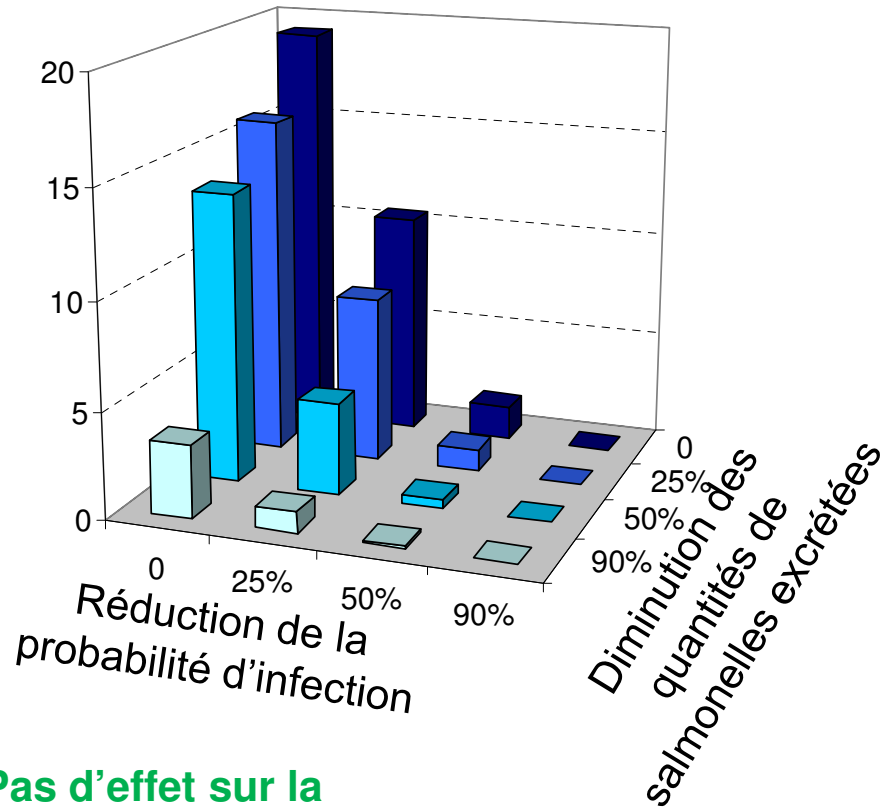
Modèle de dynamique d'infection par les Salmonelles en troupeau porcin

Evaluation de l'effet de mesures de maîtrise

Analyse de sensibilité :
mesures de maîtrise
hiérarchisées et
influence relative
quantifiée

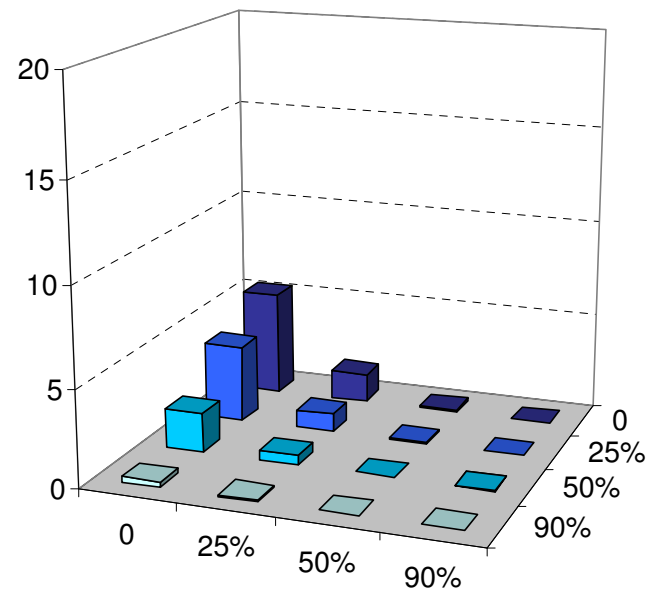


Simulation d'une vaccination des truies



Pas d'effet sur la réactivation

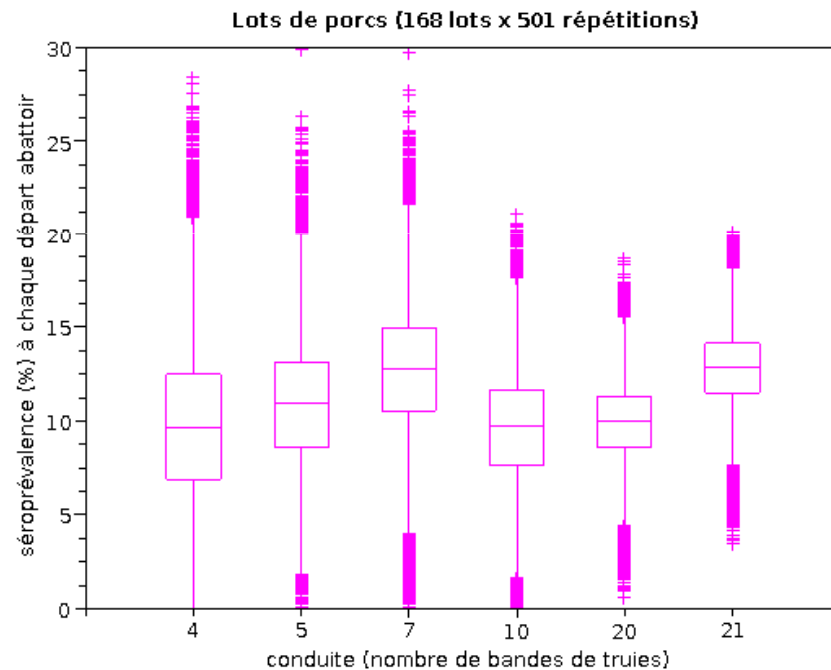
Réactivation réduite de 90%



Modèle de dynamique d'infection par les Salmonelles en troupeau porcin

Influence **du type de conduite en bandes** sur la prévalence du portage en fin engraissement

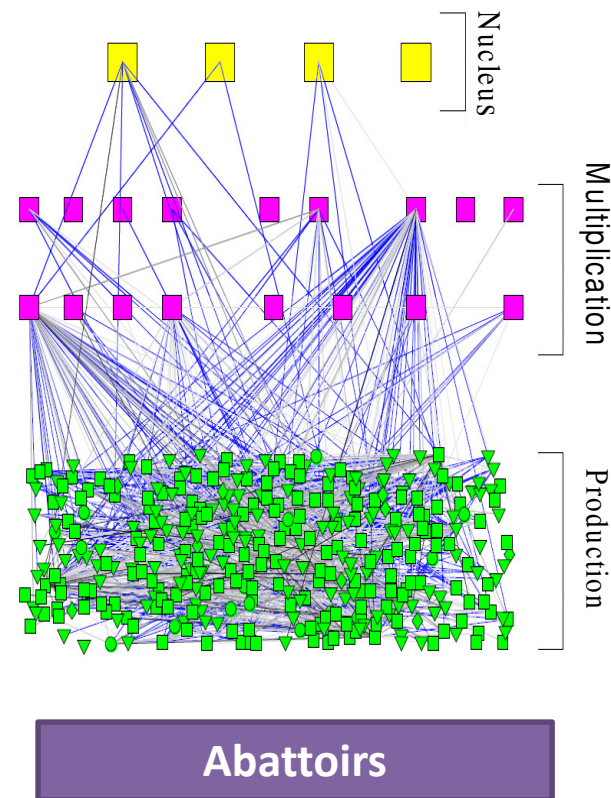
- Âge au sevrage
- Présence d'une nurserie
- Possibilité de mélange



Modèle de dynamique dans la filière de production primaire

Données de mouvements au sein d'une organisation de production (groupement)

N=265 troupeaux

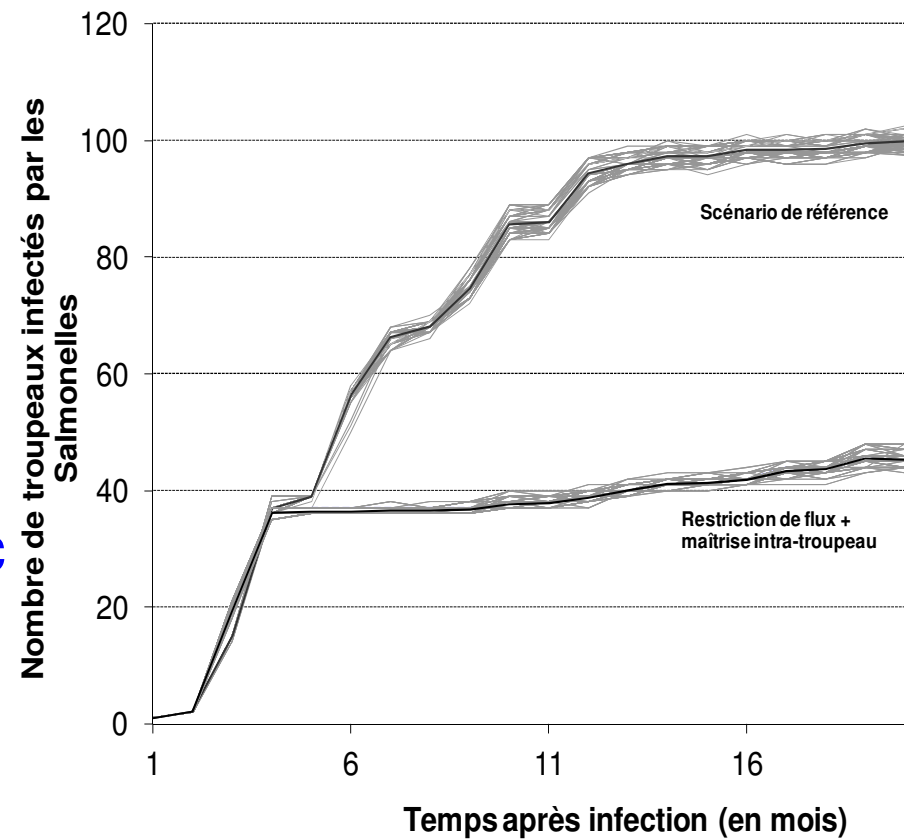


Modèle de dynamique dans la filière de production primaire

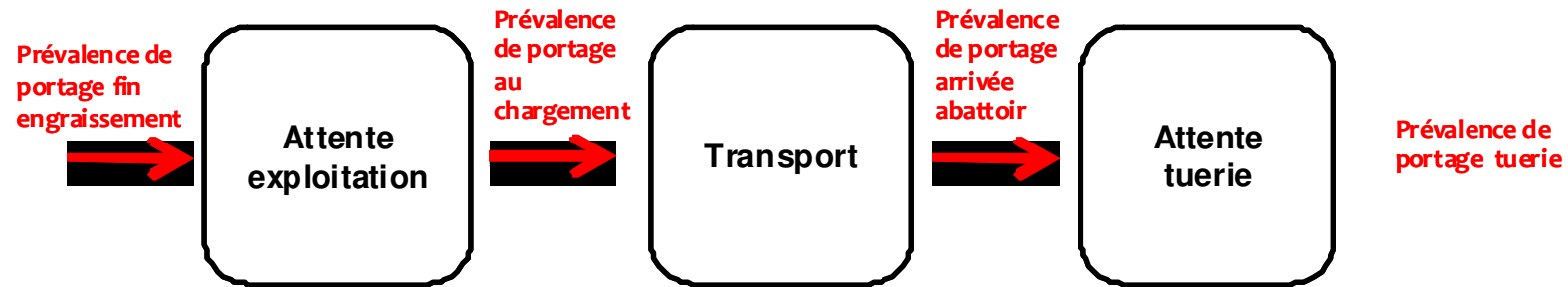
Statuts de troupeaux :
niveaux de prévalence du
portage

Influence des flux
conditionnés aux statuts des
troupeaux

Combinaison avec des
mesures intra-troupeaux avec
des niveaux d'observance
variables



Lien entre exploitations et abattoir



Influence de ces étapes sur le portage :

Stress

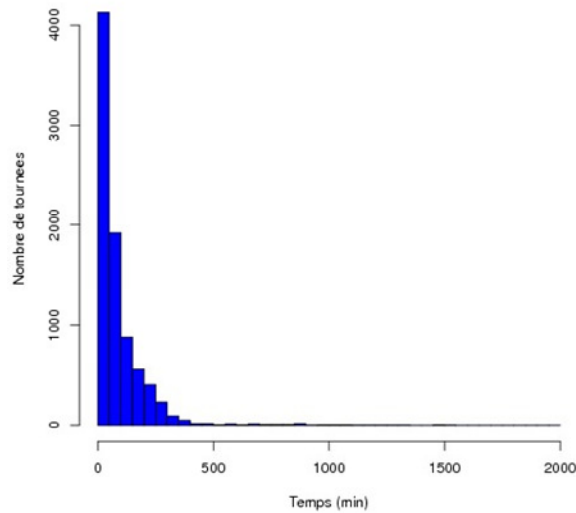
Mélanges animaux

Elaboration d'un modèle conceptuel

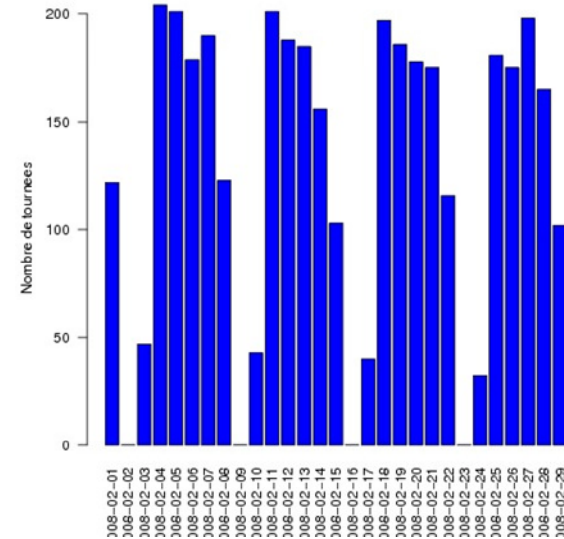
Elicitation avis experts

Données de mouvements de porcs charcutiers/animaux de réforme

Lien entre exploitations et abattoir



Distribution des tournées
en fonction du temps de parcours



Répartition des tournées par jour au cours d'un mois

Paramétrage sur la base de la bibliographie
Collecte de données complémentaires

Perspective : Modélisation du process abattage (cf. EFSA)

Approche économique

Approche en deux temps :

- Construction d'un modèle générique
- Application à la maîtrise des salmonelles dans la filière porcine

Objectif :

- Identifier à quel maillon de la filière intervenir (analyse coût-efficacité)

Modalités d'intervention modélisées

<i>Intervention</i>	<i>Elevage</i>	<i>Transport et attente</i>	<i>Abattoir</i>
E	×		
A			×
T		×	
EA	×		×
ET	×	×	
AT		×	×
EAT	×	×	×

Principe général

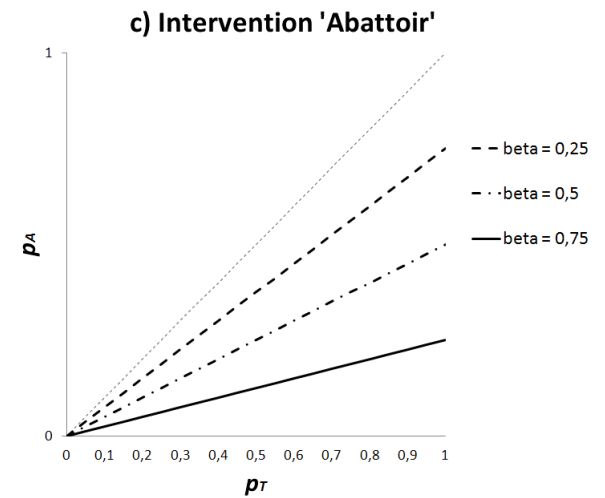
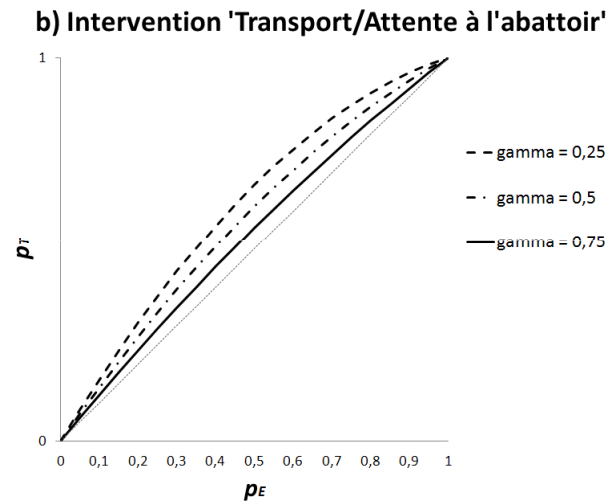
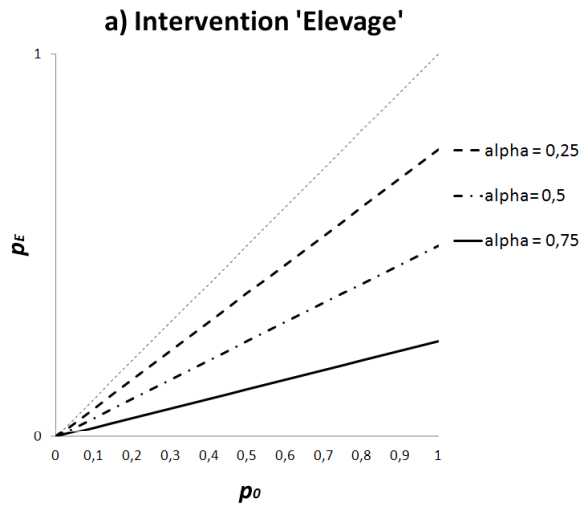
$$p_i = p_0 + tx \cdot (1 - p_0) \cdot p_0 \quad 0 \leq p_0 \leq 1$$

$$p_E = (1 - \alpha) \cdot p_0 \quad 0 \leq \alpha \leq 1$$

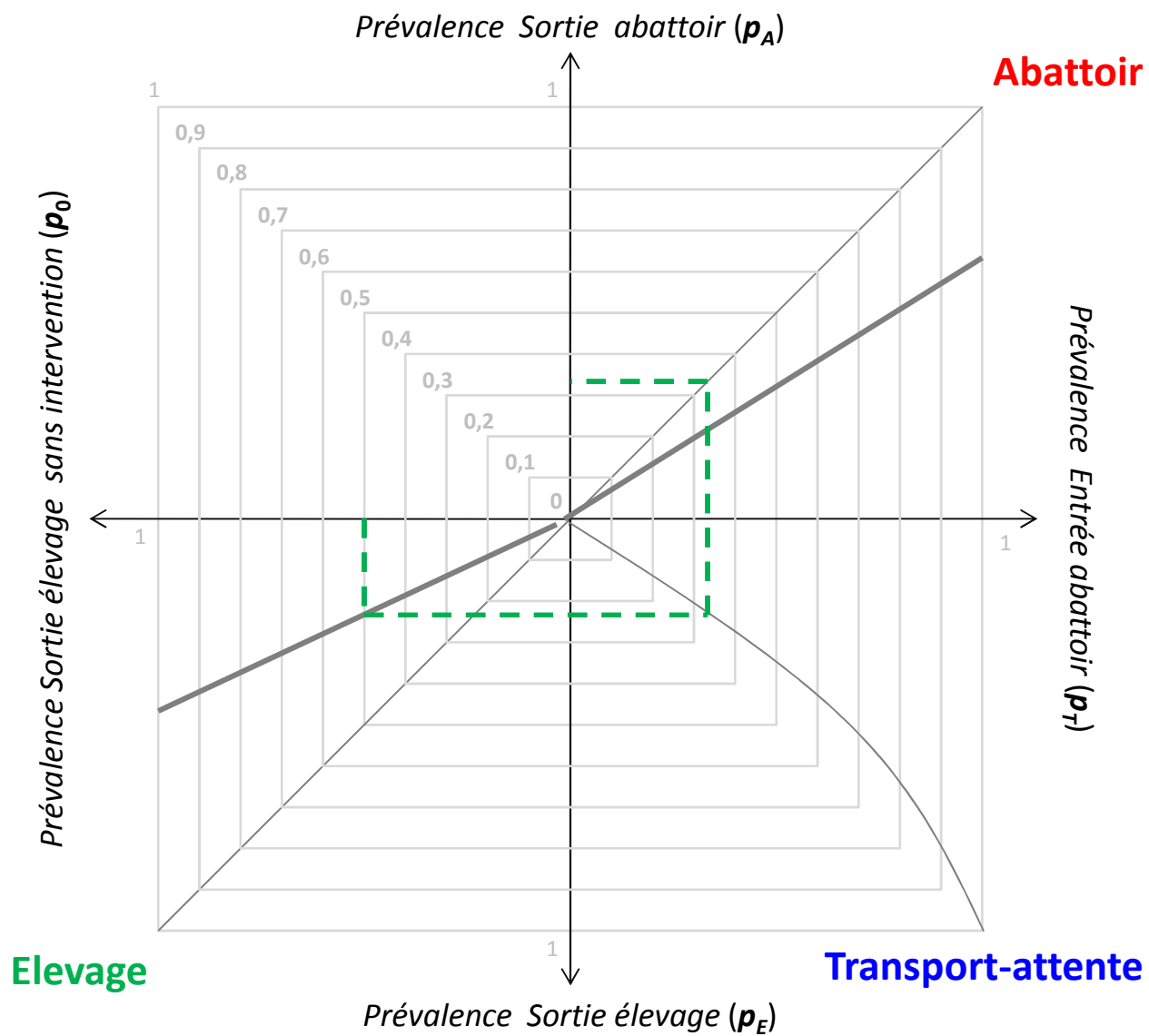
$$p_T = p_E + (1 - \gamma) \cdot tx \cdot (1 - p_E) \cdot p_E \quad 0 \leq \gamma \leq 1$$

$$p_A = (1 - \beta) \cdot p_T \quad 0 \leq \beta \leq 1$$

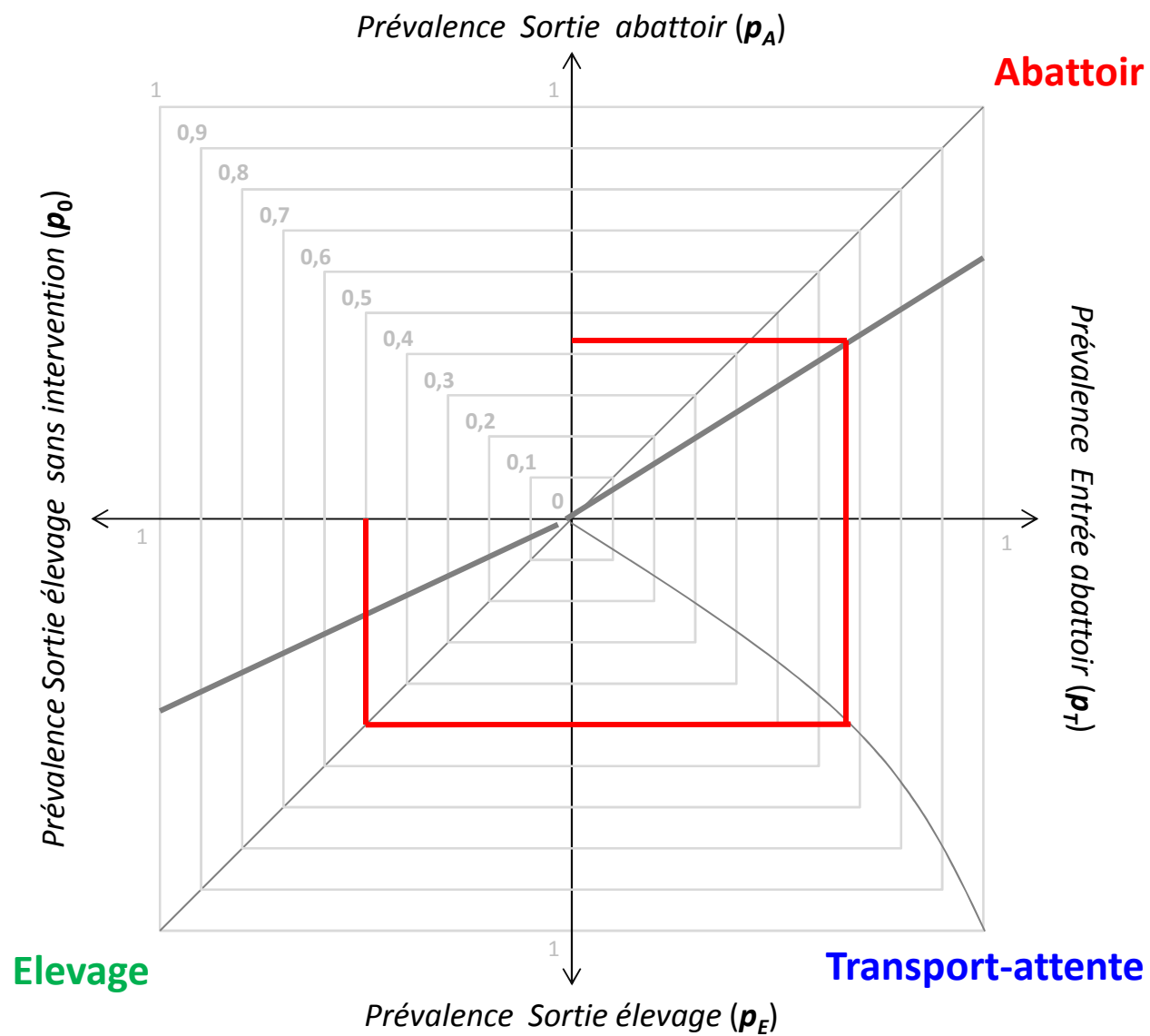
Efficacité des interventions



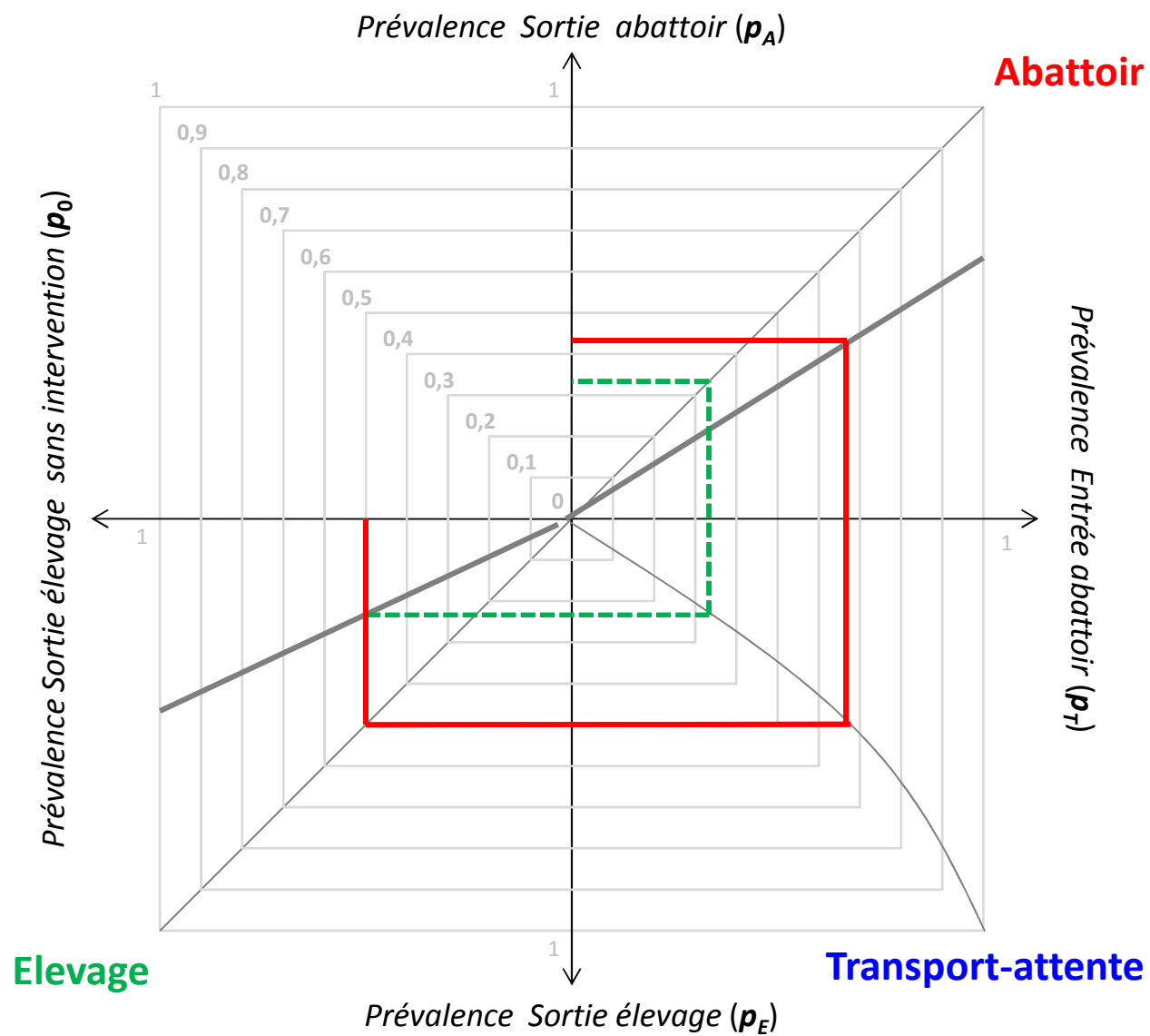
Efficacité des interventions (*suite*)



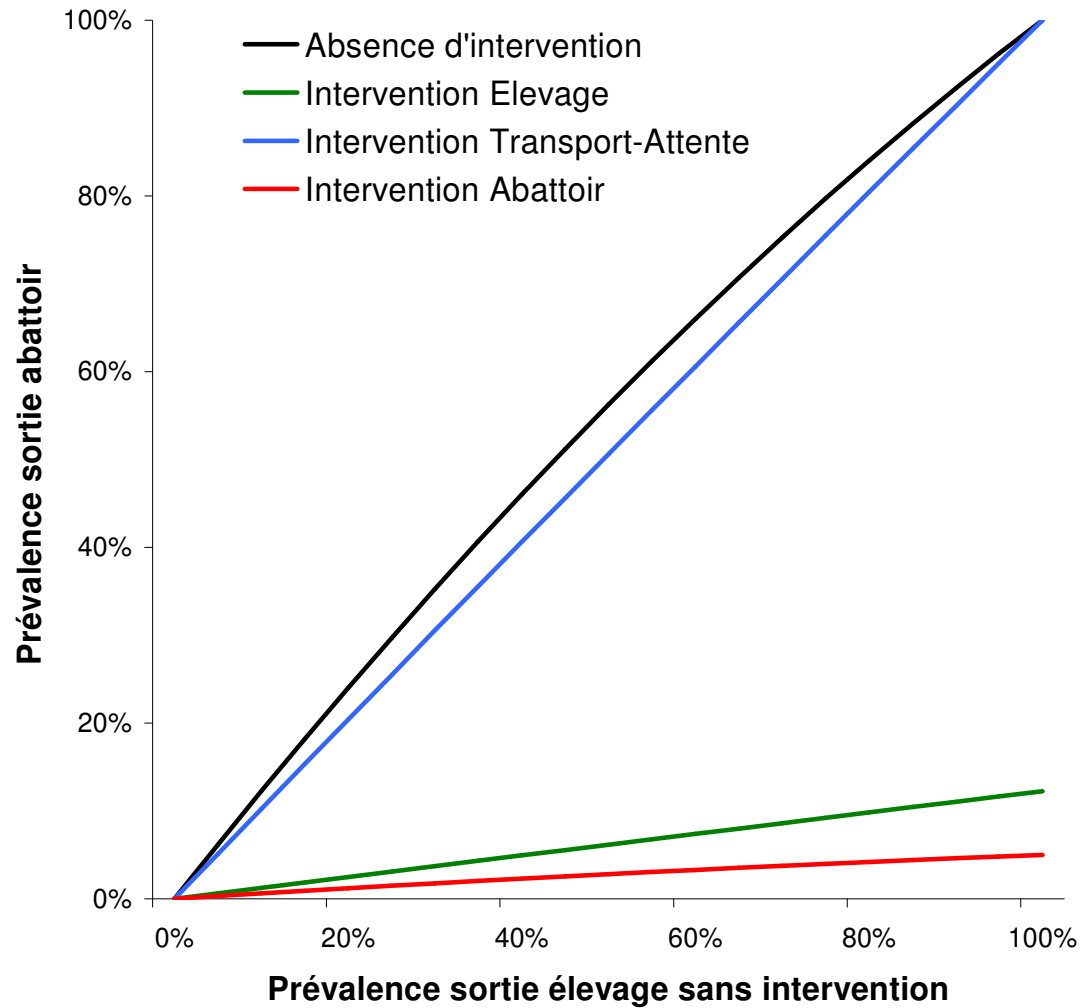
Efficacité des interventions (*suite*)



Efficacité des interventions (*suite*)



Efficacité des interventions (*suite*)



Critère de décision

Analyse coût-efficacité :

Recherche stratégies maximisant le ratio :

$$\frac{p^* - p_i}{C_i} \quad \text{avec } i = E, A, T, EA, ET, AT, EAT$$

et où p^* = prévalence-cible

C_i = coût de l'intervention

Paramétrage du modèle

Paramètres à renseigner :

- Prévalence initiale (en l'absence d'intervention de maîtrise)
- Risque de contamination post-élevage
- Efficacité des mesures de maîtrise sur l'élevage, à l'abattoir et pour l'étape transport-attente à l'abattoir
- Coûts des différentes mesures de maîtrise

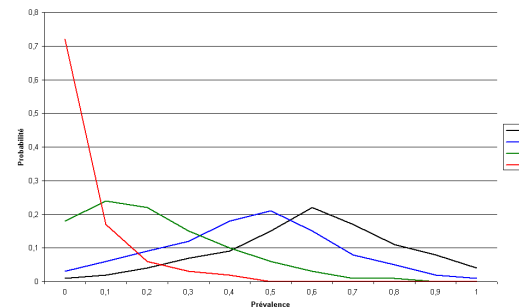
Paramétrage du modèle (*suite*)

Données mobilisées:

- sorties de modèles épidémiologiques
- données publiées dans la littérature ou disponibles par ailleurs (IFIP, p. ex.) ; dires d'experts

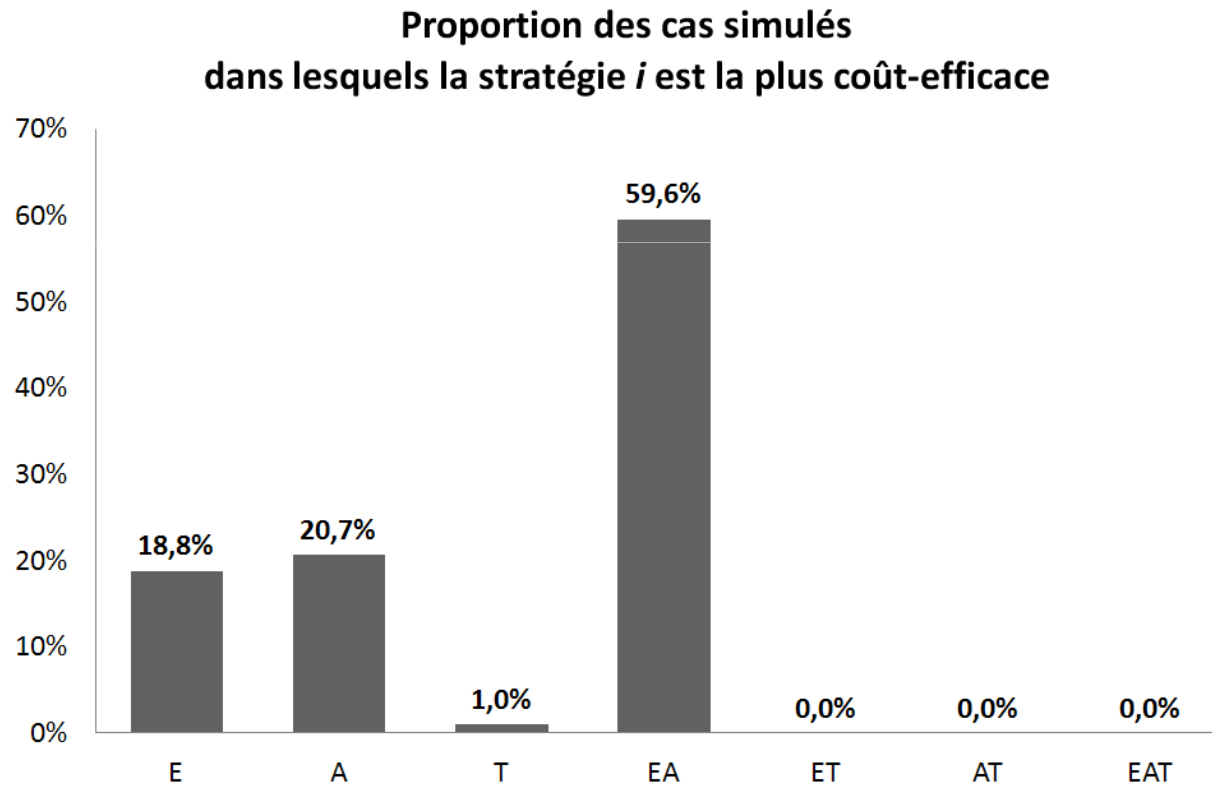
Raisonnement sur la base de :

- données moyennes
- distributions



Simulations de Monte-Carlo

Exemple de résultats



24 novembre 2011

Colloque Projet PSDR Grand Ouest SANCRE

Santé animale et compétitivité des filières : atouts et vulnérabilités du Grand Ouest



Avec le soutien financier de

