

## ASIRPA

Analyse Socio-économique des Impacts de la  
Recherche Publique Agricole

# Lutte génétique contre la tremblante du mouton

## Executive Summary

*Octobre 2012*

*Version révisée le 23 juillet 2014*

Amandine Hocdé  
Pierre-Benoît Joly

## Contexte:

Le 23 mars 1999, un arrêté ministériel impose l'abattage dans un délai de 6 mois de tous les animaux identifiés et marqués comme susceptibles d'être atteints de la tremblante, une encéphalopathie spongiforme touchant les ovins et dans une moindre mesure les caprins. Cette décision intervient dans le contexte de la crise de la vache folle; elle est motivée par la possibilité – démontrée expérimentalement par Foster en 1993 – d'une transmission de la maladie de la vache folle aux ovins. La tremblante, maladie animale connue depuis plusieurs siècles et non transmissible à l'homme, pourrait alors cacher une « ESB ovine » et faire courir des risques élevés pour la santé humaine. C'est l'existence de ce risque qui va entraîner la publication d'un tel arrêté.

Mais cette gestion radicale du risque pour la santé humaine menace gravement l'avenir de l'élevage ovin en Pyrénées-Atlantiques. En effet, la prévalence de la maladie y est particulièrement élevée: 60% des élevages français ayant été déclarés atteints de tremblante de juin 1996 à août 2002 sont localisés dans ce département. La menace est d'autant plus grande que 90% de ces élevages concernent la Manech à Tête Rousse, la plus répandue (56% des effectifs de brebis du département) et la plus productive des 3 races locales des Pyrénées-Atlantiques. L'abattage reviendrait donc à décimer de nombreux élevages, hypothèquerait le renouvellement de ces troupeaux et menacerait l'avenir de la Manech Tête Rousse.

## Inputs et situation productive :

Pour préserver les races locales et leurs atouts socio-économiques, les chercheurs de l'INRA et de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse (ENVT) mobilisent leurs connaissances sur la résistance génétique à la tremblante ovine. La configuration productive, dans laquelle ont été produites les connaissances actionnables essentielles au succès de la stratégie de lutte contre la tremblante, présente 3 caractéristiques :

- une équipe de recherche de l'INRA qui associe des chercheurs en génétique quantitative bénéficiant d'une forte reconnaissance scientifique et un ingénieur de recherche qui travaille en relation étroite avec les organisations d'élevage ovin ;
- des liens forts entre les généticiens de l'INRA et une équipe de pathologie animale de l'Ecole Vétérinaire de Toulouse ;
- un travail en partenariat de longue date avec les dispositifs locaux de Recherche & Développement, notamment le Centre Départemental d'Elevage Ovin (CDEO) des Pyrénées-Atlantiques
- un troupeau ovin d'effectif important, unique au monde, qui a permis de produire des résultats robustes sur le polymorphisme génétique de la tremblante.

## Outputs :

Dans cette configuration, les chercheurs de l'INRA et de l'ENVT conçoivent une solution visant à éviter l'abattage massif et ses conséquences dramatiques. La mise en œuvre d'une stratégie de sélection génétique au sein du programme 64 en 1999 a été permise par l'existence de connaissances générées et/ou agrégées par les chercheurs/ingénieurs de l'INRA et rendues localement actionnables au travers des relations établies avec les réseaux d'acteurs locaux. La notion de connaissances actionnables repose sur 3 caractéristiques : (i) la *capacité d'absorption* des connaissances produites antérieurement et la robustesse des nouvelles connaissances produites par l'INRA grâce à la puissance de ses dispositifs expérimentaux (troupeau de Langlade) ; (ii) *l'adaptation des connaissances* aux conditions locales grâce à l'intégration de longue date des recherches et des connaissances au sein des réseaux socio-professionnels locaux ce qui leur confèrent alors (iii) la *crédibilité* dont bénéficient les chercheurs de l'INRA.

Les outputs des chercheurs de l'INRA se matérialisent aussi par de nombreuses publications, la réalisation de plusieurs thèses et la constitution de nouvelles compétences sur la génétique et la

physiopathologie des prions. Les 5 publications majeures auxquelles les chercheurs INRA ont contribué autour du cas de la tremblante sont les suivantes :

Cloucard, C. et al., 1995. Different allelic effects of the codons 136 and 171 of the prion protein gene in sheep with natural scrapie. *The Journal of General Virology*, (76), p.2097-2101.

Elsen, J.M. et al., 1996. Preliminary analysis of a scrapie epidemic in a closed flock of Romanov. Dans Proc 47ème Congrès de la Fédération Européenne de Zootechnie. Lillehammer.

Elsen, J.M. et al., 1999. Genetic susceptibility and transmission factors in scrapie: detailed analysis of an epidemic in a closed flock of Romanov. *Archives of Virology*, 144(3), p.431-445.

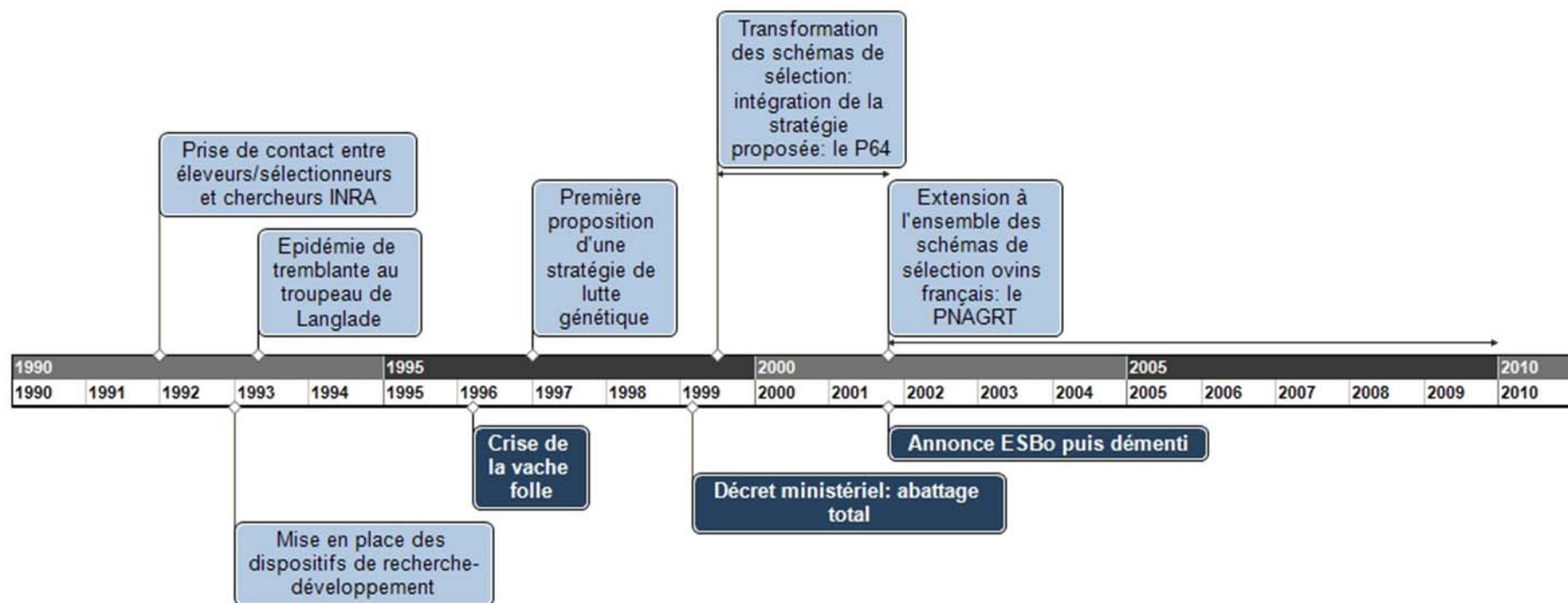
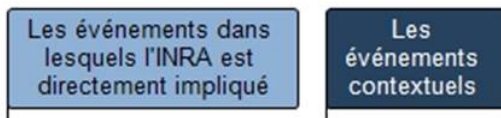
Ou encore des revues françaises de formation post-universitaire auprès d'une profession ciblée telles que Le Point Vétérinaire ou des revues de diffusion propres à l'INRA telles que Productions Animales.

Elsen, J.M., Vu Tien Khang, J. & Cloucard, C., 1996. Sensibilité génétique aux encéphalopathies spongiformes subaigües transmissibles. *Le Point Vétérinaire*, 28(179), p.655-660.

Elsen, J.M. et al., 1997. Génétique de la sensibilité à la tremblante ovine: recherches en cours et perspectives. *INRA Productions Animales*, 10(2), p.84-100.

## Chronologie

### Légende



- Les dispositifs solides de R&D alliant chercheurs, professionnels et infrastructures de recherche (troupeau de Langlade) ont permis la capitalisation des connaissances dans le temps.
- Suite au décret imposant l'abattage total des troupeaux atteints de tremblante en 1999, les connaissances actionnables accumulées par les chercheurs sont rapidement (4 mois) mobilisées et transférées : les chercheurs mettent en œuvre avec les professionnels une stratégie de lutte génétique contre la maladie.

## Circulation des connaissances et intermédiaires :

La mobilisation des connaissances par les utilisateurs s'est appuyée sur 2 intermédiaires de natures très différentes : un dispositif sociotechnique qui joue un rôle d'objet frontière, le schéma de sélection des 3 races locales (dont fait partie la Manech à Tête Rousse) et le CDEO, organisation qui met en œuvre ce schéma de sélection.

L'anticipation du problème par les chercheurs et la crédibilité de leur proposition permet une mise en œuvre très rapide du schéma de sélection après l'arrêté ministériel : la Direction des Services Vétérinaires instaure avec la profession un statut expérimental aux troupeaux atteints enrôlés dans le programme 64, leur permettant ainsi d'échapper à l'obligation d'abattage.

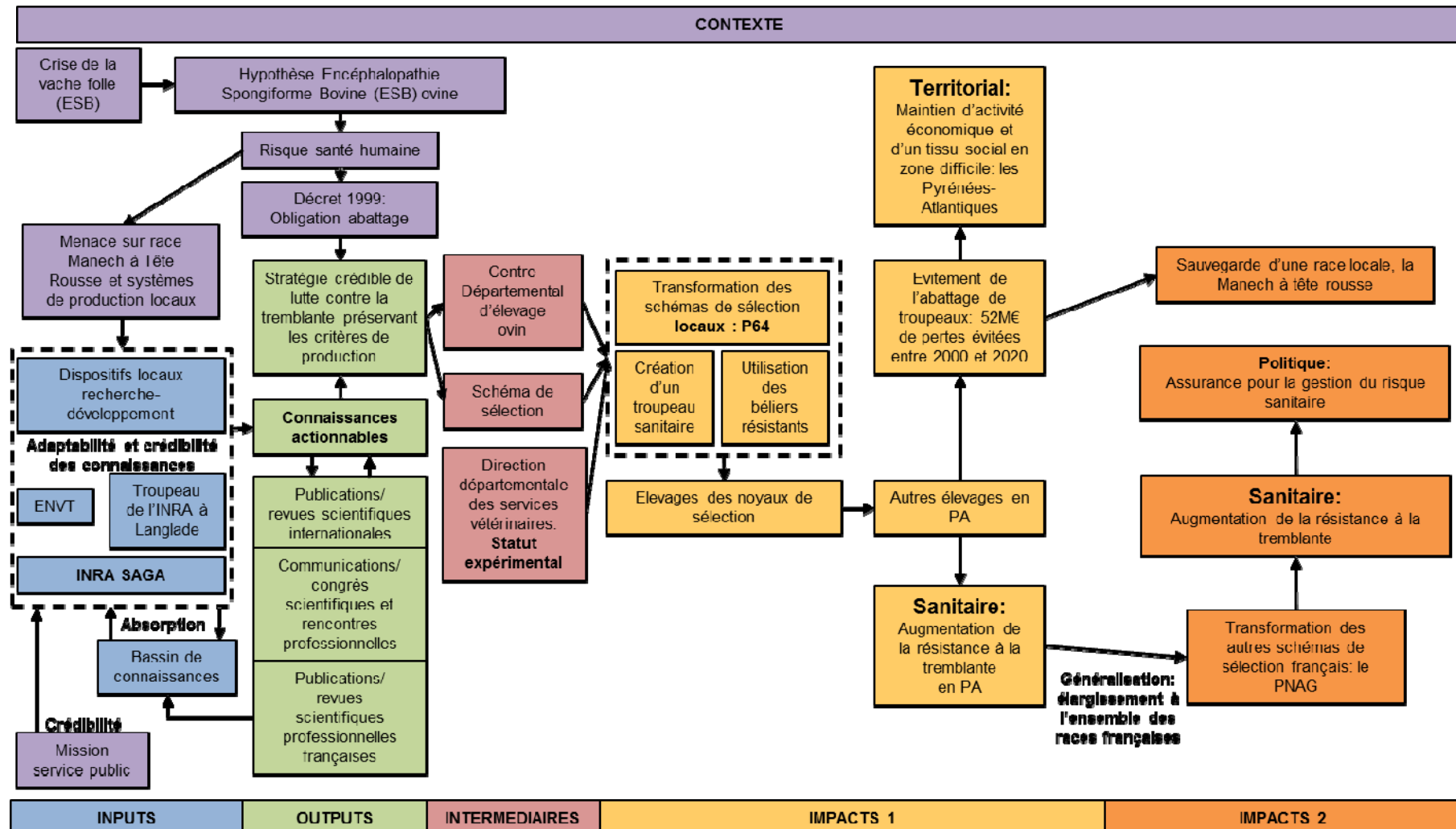
### Impacts 1 :

Les impacts de premier niveau sont des impacts sanitaires locaux issus de l'application directe de la stratégie concrétisée au travers du programme 64. Ce programme 64 a permis de faire passer dès 2003 la fréquence des allèles de résistance à la tremblante de 20% à 50%, évitant un abattage massif des troupeaux de Manech à Tête Rousse. Cette protection des troupeaux contre la tremblante génère un impact territorial à travers le maintien des activités économiques et du tissu social dans une zone de montagne difficile où la dimension agricole tient une place forte. Cet impact territorial est un impact fort auquel les recherches et l'action des chercheurs de l'INRA ont contribué. Une estimation de l'importance de cet impact peut être calculée au travers des pertes évitées (abattage des bêtes, emplois...) et s'élève à 52,6 M€ entre 2000 et 2020. Ce calcul s'appuie sur un travail de prospective réalisé par le GIS ID 64 (Recherches sur les ovins-laits des Pyrénées-Atlantiques).

### Impacts 2 :

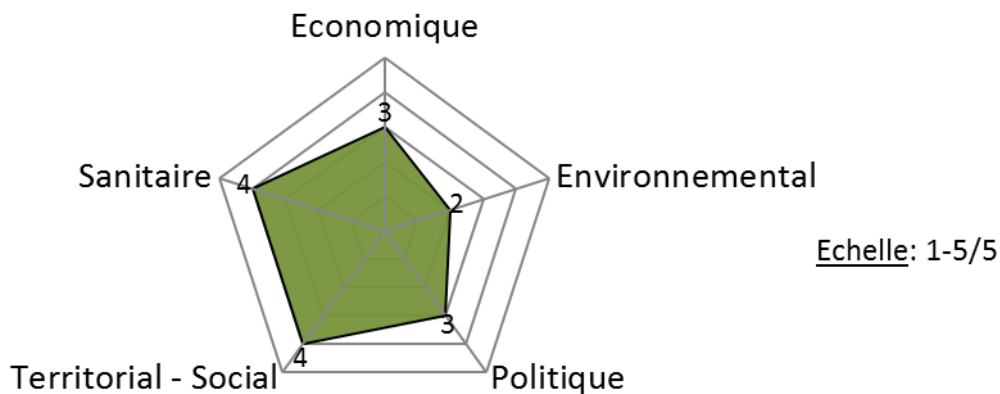
Les impacts de second niveau concernent les effets de généralisation de l'utilisation des outputs des recherches. Ainsi, fin 2001, la stratégie est étendue au niveau national à l'ensemble des races ovines françaises avec la mise en place du PNARGT : Programme National d'Amélioration Génétique pour la Résistance à la Tremblante. Les impacts sanitaires se généralisent donc aux autres races françaises à l'échelle nationale : en 2008, la fréquence de l'allèle de résistance chez les béliers d'insémination artificielle a nettement augmenté de même que l'extrême sensibilité devient inférieure à 0,2% dans l'ensemble des races françaises quelle que soit leur situation génétique initiale.

La généralisation du programme de lutte génétique contre la tremblante conçu pour 3 races locales dans les Pyrénées Atlantique a également des impacts politiques. Au travers de cette stratégie de gestion d'un problème de santé animale, les recherches ont permis aux politiques publiques de disposer d'une assurance auprès de la société française en cas de découverte de cas d'ESB ovine et donc de crise sanitaire. D'autre part, la mise en place de la stratégie a contribué au maintien de la race Manech à Tête Rousse dans les systèmes de production laitiers des Pyrénées-Atlantiques, ce qui revient à préserver une option pour les systèmes de production futurs. En effet, du fait de sa sensibilité à la tremblante la Manech à Tête Rousse aurait pu être remplacée dans ces systèmes par la race Lacaune, plus compétitive.



- Les inputs ont permis de générer des connaissances actionnables et une stratégie crédible de lutte contre la tremblante
- Le schéma de sélection (dispositif sociotechnique souple préexistant et partagé par les acteurs) a facilité la mise en place de la lutte. Le CDEO (dont de nombreux agents ont été formés à l'INRA) a permis la mise en œuvre des schémas de sélection. La DSV a instauré avec la profession un statut expérimental permettant de couvrir la stratégie vis-à-vis du décret d'abattage.
- L'impact 1 résulte de la transformation des schémas de sélection locaux : les troupeaux de Manech à Tête Rousse notamment sont préservés de l'abattage, la résistance à la tremblante est augmentée et la sensibilité diminuée dans cette race. La préservation de ces troupeaux compétitifs a contribué au maintien d'activités économiques et d'un tissu social en zone difficile.
- L'impact 2 résulte de l'application de cette démarche locale aux autres schémas de sélection nationaux. La résistance à la tremblante a ainsi globalement augmenté et une éventuelle crise sanitaire a été prévenue (ESB cachée par la tremblante chez les ovins).

## Vecteur d'impact



Dimension d'impact	Importance	
Economique	3/5	Maintien de la compétitivité économique des exploitations par évitement de l'abattage de troupeaux. Impact économique fort sur le territoire concerné mais faible au niveau national.
Environnemental	2/5	Entretien des paysages et des écosystèmes par le maintien de systèmes d'élevage agro-pastoraux associé à la race Manech à Tête Rousse adaptée localement
Politique	3/5	Assurance pour les politiques publiques : les recherches de l'INRA et de l'ENVT ont permis de proposer des solutions dans une situation de crise, consolidées par la crédibilité scientifique des deux instituts
Territorial – Social	4/5	Maintien d'activité économique et d'un tissu social en zone difficile, pertes évitées (abattage des bêtes, emplois) : 52,6 millions d'euros entre 2000 et 2020
Sanitaire	4/5	Augmentation des béliers d'insémination artificielle porteurs des 2 allèles de résistance à la tremblante du gène PrP et diminution des allèles de sensibilité dans l'ensemble du cheptel ovin français

### Source des données :

Cette étude de cas est fondée sur un travail bibliographique et des entretiens semi-directifs conduits avec les acteurs de la stratégie française de lutte contre la tremblante : les agents INRA impliqués, le directeur du Centre départemental d'élevage ovin, et des chercheurs de l'INRA de Toulouse.