

Le *Pestivirus* de l'isard (*Rupicapra pyrenaica*) dans la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage d'Orlu : état actuel des connaissances.

Maryline PIOZ^{1,3}, Philippe GIBERT², Marc ARTOIS³,
Anne LOISON¹, Pierre MENAUT², Dominique DUBRAY²,
Emmanuelle GILOT-FROMONT¹.

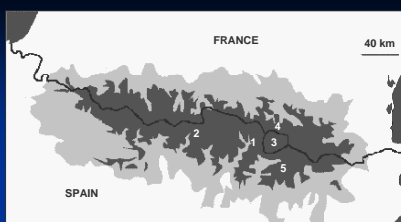
¹ CNRS Lyon et Université Lyon I

² Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

³ Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Dans les Pyrénées...

- *Pestivirus* isolé à plusieurs reprises sur des isards malades ou morts en Espagne (Catalogne, Aragon), Andorre, France (Ariège).
- Séquençage: séquences similaires: une même souche dans les différentes populations d'isards
- Proche du Border Disease Virus (BDV), désigné BDV-4



Sites où des observations cliniques, des mortalités anormales ou l'isolation du *Pestivirus* chez des isards malades ou morts ont été rapportées.

- (1) Réserve d'Alt Pallars, 2001-2002 (observations cliniques, mortalités et isolation du virus);
- (2) Réserve de Benasque, 2002 (observations cliniques et mortalités);
- (3) Andorre, 2002 (observations cliniques, mortalités et isolation du virus);
- (4) Ariège, 2002 (observations cliniques et isolation du virus);
- (5) Réserve de Cerdanya-Alt Urgell 2004-2005 (observations cliniques, mortalités et isolation du virus).

Un seul cas clinique à Orlu

- 24 juin 2004: une femelle isard 3 ans trouvée morte, alopecie importante
- un *Pestivirus* mis en évidence par RT-PCR ds coeur, rein, poumon.



Photo : P. MENAUT

Mon travail d'analyse

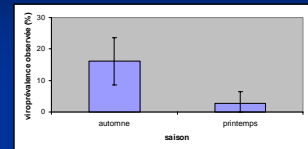
- A/ Élaborer un schéma de transmission : étude des facteurs de variations de
 - 1/ la viroprévalence (1997)2000-2004
N= 167, 17 viropositifs
 - 2/ la séroprévalence 1995-2004
N= 323, 227 séropositifs
 Modèle Linéaire Généralisé (GLM), AIC
- B/ Étude des variations de survie des isards
Capture-Marquage-Recapture (CMR), AIC

Facteurs de variation de la viroprévalence

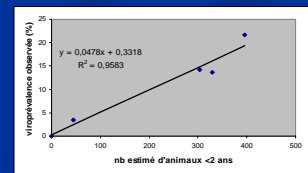
Circulation virale

- 17 viropositifs:
8 mâles et 9 femelles
12 animaux <2 ans

- La saison

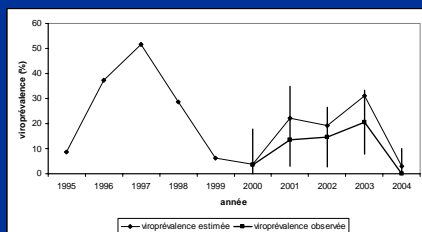


- Le nombre d'animaux <2 ans



Estimation de la viroprévalence

- De 1995 à 2004, grâce modèle élaboré.
- Viroprévalence= estimateur de l'incidence

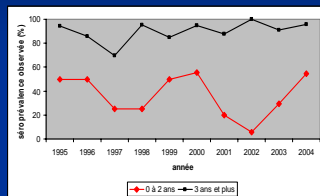


Facteurs de variation de la séroprévalence

- Séroprévalence = immunisation
- La saison: plus forte au printemps
- Le nombre d'animaux <2 ans: corrélation –
- Une interaction entre l'âge et la cohorte:
 - plus forte chez les adultes
 - diminue ds le temps chez les jeunes (<1 an)
- Une interaction entre le sexe et la méthode d'obtention (capture vs tir de chasse): plus forte chez les femelles capturées

Variations de séroprévalence

- Élevée et ~constante chez les adultes
- Fortes variations chez les jeunes animaux, entre 5 et 50% sont séropositifs



Conclusions: schéma de transmission

- Dynamique **saisonnière**: infections essentiellement en automne-hiver
- Dynamique **annuelle**: circulation virale importante lorsque beaucoup de jeunes animaux dans la population

Étude de survie

- 1985 à 2003:
 - analyses distinctes mâles et femelles
 - 3 classes d'âge: 1 an / 2 à 10 ans / >10 ans
- CMR, logiciel M-Surge, AIC pour sélection des modèles
- 94 mâles, entre 1 et 17 ans 1ère capture
- 252 femelles, entre 1 et 16 ans 1ère capture

Survie des mâles

T1: 1985 à 1994
T2: 1995 à 2003

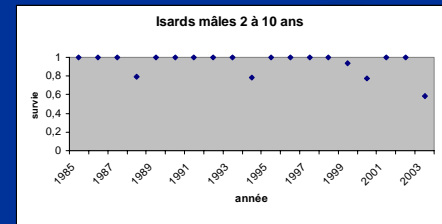
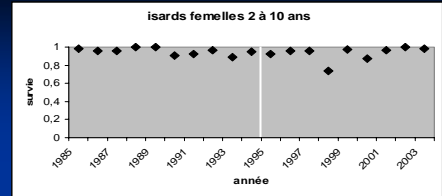
modèle	Survie mâles ≥ 1 an dépend	déviante	Np estimables	AIC
1	constant	635.04	41	717.04
2	age	630.35	43	716.35
3	age + année	626.73	61	748.73
4	age + (constant) _{T1} + (année) _{T2}	640.66	49	738.66
5	age + (constant) _{T1} + (Ag_Pesti) _{T2}	643.04	45	733.04
6	age + (constant) _{T1} + (Ac_Pesti) _{T2}	643.91	45	733.91

survie constante et élevée sur l'ensemble de la période

T1: 1985 à 1994
T2: 1995 à 2003

Survie des femelles

modèle	Survie femelles ≥ 1 an dépend	déviante	Np estimables	AIC
1	constant	1973.21	42	2057.21
2	age	1987.10	44	2075.10
3	age + année	1926.22	62	2050.22
4	age + (constant) _{T1} + (année) _{T2}	1939.34	53	2045.34
5	age + (année) _{T1} + (constant) _{T2}	1944.23	54	2052.23
6	age + (constant) _{T1} + (viroprev estimée) _{T2}	1957.36	46	2049.36
7	age + (constant) _{T1} + (séroprev observée) _{T2}	1948.27	46	2040.27
8	age + (constant) _{T1} + (Etat_Sanitaire) _{T2}	1943.30	46	2035.30
9	age + (constant) _{T1} + (séroprev observée+Etat_Sanitaire) _{T2}	1941.84	47	2035.84
10	age + constant sauf 1998	1946.88	45	2036.88



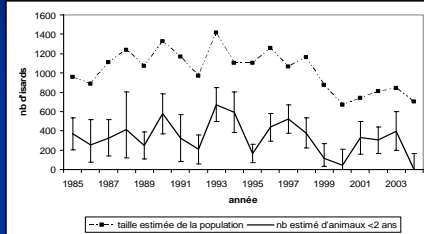
Conclusions étude de survie

- Mâles: survie forte (pour les 2 à 10 ans: 0.94 en moyenne) et pas de variations significatives
- Femelles: survie forte (pour les 2 à 10 ans: 0.94 en moyenne) et peu variable
- Donc survie animaux ≥ 1 an forte, peu variable et non corrélée variations de viroprévalence ou séroprévalence du *Pestivirus*.

Conclusions : Orlu

- *Pestivirus* endémique depuis 1995 au moins
- Un seul cas clinique en 2004
- Pas de mortalité anormale
- Pas de signe clinique ds la population
- Valeurs de survie adulte fortes

Et pourtant ...

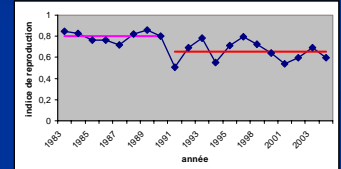


- Depuis 1993, diminution des effectifs
- Fortes variations du nb de jeunes animaux

Effet du *Pestivirus* sur le recrutement ?

Pestivirus chez les ovins, caprins: avortement et mortalité

Variations de l'indice de reproduction (IR)
 1983-1990: IR moyen = 0.80
 1991-2004: IR moyen = 0.65



Perspectives...

Transmission interspécifique ?

- un élevage ovin français
- hiver 2004-05
- syndrome de dépérissement (amaigrissement, ballonnement, diarrhée) chez des agneaux nés de brebis estivant sur versant espagnol entre Andorre et la réserve de Bénasque (Mathevet 2006)



Photo : P. MATHEVET

Mathevet, 2006, La semaine vétérinaire n°1222

- 1 agneau IPI identifié
- Mortalité: 37.5% (30 agneaux sur les 80 nés automne)
- Isolement d'un *Pestivirus* à partir sérum des agneaux: séquençage région 5': 90% d'homologie avec le BDV-4
- 1ère fois que souche BDV-4 isolée chez des ruminants domestiques

Infection expérimentale isard

- Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse (Gibert, Schelcher, Vautrain, données non publiées)
- Printemps 2005: inoculation (voie intra nasale et sous cutanée) souche isard Ariège2002 à une femelle isard gestante entre le 91ème et 101ème jour de gestation
- Séroconversion de la femelle J 27 post-inoculation



Photo : G. VAUTRAIN

Infection expérimentale isard

- Naissance d'un chevreau IPI à J 69 post-inoculation, sans malformation, séronégatif, croissance normale ms *Pestivirus* mis en évidence par RT-PCR ds le sang à 12 jours.
- Mort à 92 jours après état fébrile sévère et diarrhée, *Pestivirus* mis en évidence par RT-PCR sur rate.

- Infections expérimentales avec souche BDV-4 :
 - d'isards
 - d'ovins et caprins
- Printemps 2006: ENV Toulouse
- 4 brebis gestantes inoculées, 2 brebis non inoculées, en contact

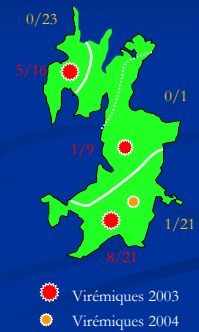
Dans les Alpes...

- RNCFS des Bauges: population ~2000 chamois (*Rupicapra rupicapra*)

année	virémiques	Séropositifs en Ac (≥ 2 ans)
1986 à 2002	0% (0 sur 50)	2.9% (8 sur 274)
2003	30% (14 sur 46)	3.6% (1 sur 28)
2004	2.2% (1 sur 45)	43.5% (10 sur 23)
2005	0% (0 sur 35)	27.8% (5 sur 18)

RNCFS des Bauges

- Forte transmission du *Pestivirus*: animaux virémiques sur l'ensemble de la réserve alors que très peu d'échange entre sous-populations
- Pas de mortalité anormale, pas de signe clinique comme alopecie en 2003
- Disparition du *Pestivirus* l'année suivante



- Séquençage souche isolée sur des chamois ds les Alpes
- Même souche que celle des Pyrénées ??

Dans le futur...

- Etudier paramètres démographiques des populations espagnoles
- Modélisation : comprendre effet sur la dynamique des populations

■ Merci de votre attention