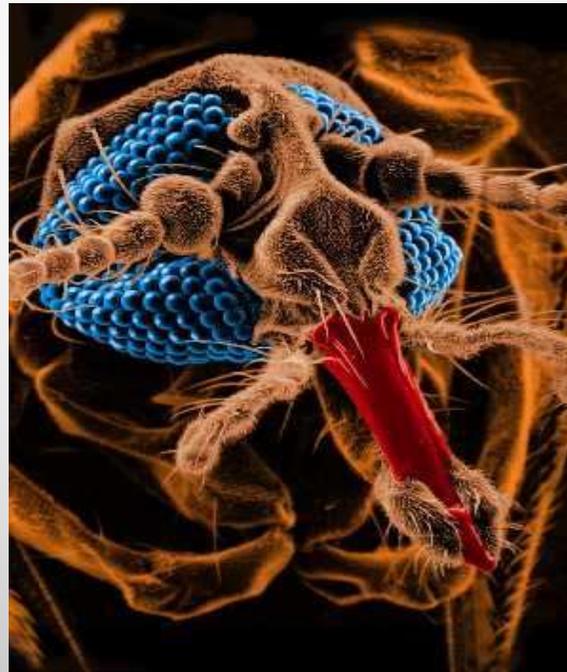




Laboratoire
National de
Contrôle des
Reproducteurs



Conséquences de l'infection par le BTV sur la reproduction



009

Journée FCO - RFSA



Impact de la Fco sur la reproduction des ruminants (Bv, Ov) : les grands thèmes

- Symptômes cliniques
- Statut infectieux
- Impact sur la qualité de la semence
- Excrétion dans la semence
- Effet de la vaccination sur l'excrétion spermatique
- Impact sur le pouvoir fécondant (tests FIV)
- Impact sur la cyclicité et la fertilité femelle
- Innocuité des vaccins BTV-1 et BTV-8
- Contamination des tissus

RELATIONS ENTRE L'INFECTION PAR LE VIRUS DE LA
FCO, LES CARACTERISTIQUES INDIVIDUELLES ET LA
REPRODUCTION DES BREBIS DE RACE TEXEL

FCO et reproduction ?

- **L'hyperthermie** a des effets connus chez le **mâle** et la **femelle**
 - sur les hormones de la reproduction
 - sur la qualité des gamètes (spermatozoïdes, ovule)
 - sur le développement précoce de l'embryon
- Des effets visibles potentiellement **pendant 2 mois**, correspondant au cycle de production des **gamètes** :
 - spermatogénèse : 61 jours chez le taureau, 49 jours chez le bélier
 - croissance folliculaire : 60 à 90 jours pour produire un ovule

FCO et reproduction chez la femelle

- Hyperthermie = danger
- Des effets spécifiques possibles ?
 - Contamination
 - Utérus, Embryons
 - Follicule, Oviducte, Cellules cumulus, granulosa
 - Passage transplacentaire
 - Avortements, mortinatalité
- Des effets sur la fertilité des bovins déjà recensés
 - CRV : -3,6 points sur les taux de vêlage

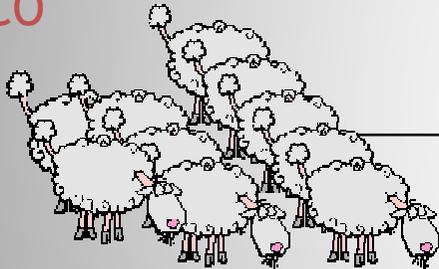
Des enquêtes épidémiologiques nécessaires

- Enquête dans les Ardennes: 8 troupeaux, 170 brebis
- Objectifs
 - Conduire des investigations par rapport à la situation sanitaire dans les troupeaux ovins touchés
 - préciser les effets de la FCO sur la cyclicité et la reproduction de brebis Texel

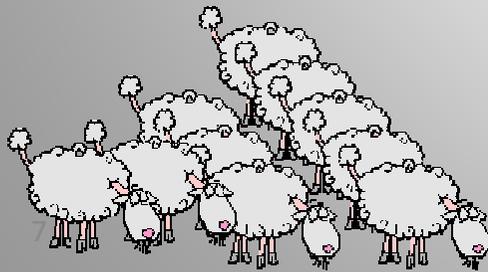
Protocole

2 lots de brebis
appariées sur l'âge :

-10 brebis sans
symptôme clinique
de FCO

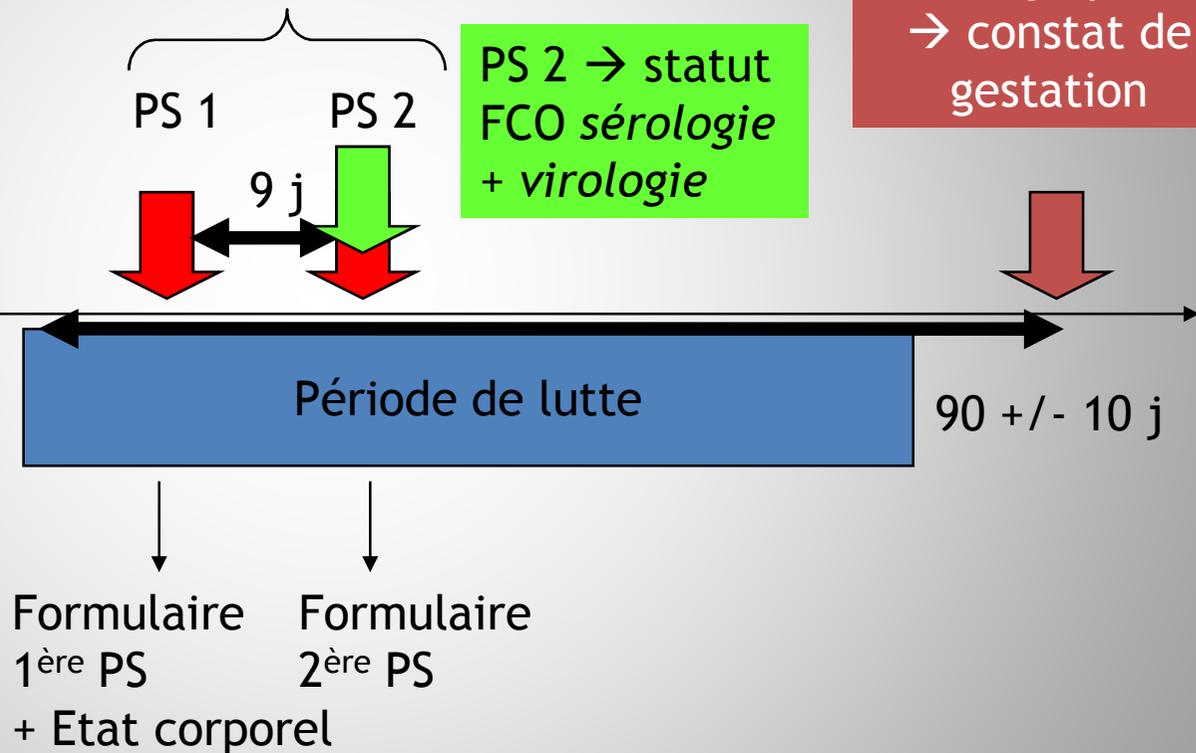


-10 brebis avec
symptômes FCO dans
les 30 j précédant
PS1



PS1 et 2 : dosages de progestérone
→ détermination de la cyclicité

échographie
→ constat de
gestation



Caractéristiques des brebis pendant le premier mois de lutte

Variable	Classe	n	Pourcentage
Rang d'agnelage	0	35	23.8
	1-2	54	36.7
	3 et plus	58	39.5
Note d'état corporel (points)	< 2.5	34	22.8
	2.5 à 3.5	53	35.6
	≥ 3.5	62	41.6
Niveau maximal de progestérone (ng/ml)	<1,8 (non cyclée)	0	0
	[1,8 – 5 [7	4.7
	≥ 5	142	95.3

100 % des brebis de l'échantillon cyclées

Comparaison des brebis avec ou sans symptômes

- Des différences d'âge & d'état corporel

	Brebis avec symptômes (n = 77)	Brebis sans symptômes (n = 72)	p
Age (années) à la 1 ^{ère} PS	3.6 ± 0.27	2.9 ± 0.20	0.06
Note d'état corporel à la 1 ^{ère} PS	3.0 ± 0.11	3.5 ± 0.10	0.002
Niveau moyen de progestérone (ng/ml)	11.3 ± 0.52	11.6 ± 0.49	0.66
Niveau maximal de progestérone (ng/ml)	14.1 ± 0.61	14.6 ± 0.54	0.55

Statut sanitaire et caractéristiques individuelles

% en ligne	STATUT →	Négatif	Début d'infection	Infection aigüe	Femelles immunisées
↓ Facteurs	ELISA	-	-	+	+
	PCR	-	+	+	-
Niveau maximal de progestérone (NS*)	< 5 ng/ml	0	57.1	14.3	28.6
	≥ 5 ng/ml	13.4	35.2	29.6	21.8

Début de lutte → cyclicité, état corporel, statut sanitaire

100 % des brebis cyclées en début de lutte

Taux de gestation en fin de lutte

Variables qualitatives	Classe	Taux de gestation (% lignes)	
		gestantes	non gestantes ou mortes
Symptômes cliniques (p=0,06)	ASY (n=77)	88,3	11,7
	SSY (n=72)	97,2	2,8
Statut sanitaire FCO (p=0,55)	Statut négatif	100	0
	Inf. très récente	92,6	7,4
	Inf. assez récente	88,4	11,6
	Statut immunisé	93,9	6,1
Niveau maximal de progestérone (P=0,09)	< 5 ng/ml	71,4	28,6
	≥ 5 ng/ml	93,7	6,3
Rang d'agnelage (p=0,03)	0	97,2	2,8
	1-2	98,2	1,8
	3 et plus	85,7	14,3

Discussion

- Pas d'effet de l'infection par le virus de la FCO sur la cyclicité en début de lutte chez des brebis de race Texel.
- Baisse de fertilité associée à l'infection des brebis par le virus de la FCO de 8,4 % en moyenne
 - non significative, effectif trop limité de brebis (manque de puissance statistique).
 - 100 % des brebis négatives ont été gestantes.
- Les modalités de lutte ont-elles « limité » les effets négatifs de la maladie sur la reproduction ?
 - 1 à 5 béliers ont été mis à la lutte avec les lots de 20 femelles
 - lutte de 3 mois.

Etude de l'impact de la FCO sur
la reproduction des vaches
laitières et allaitantes dans les
départements de la Moselle et
de la Meuse

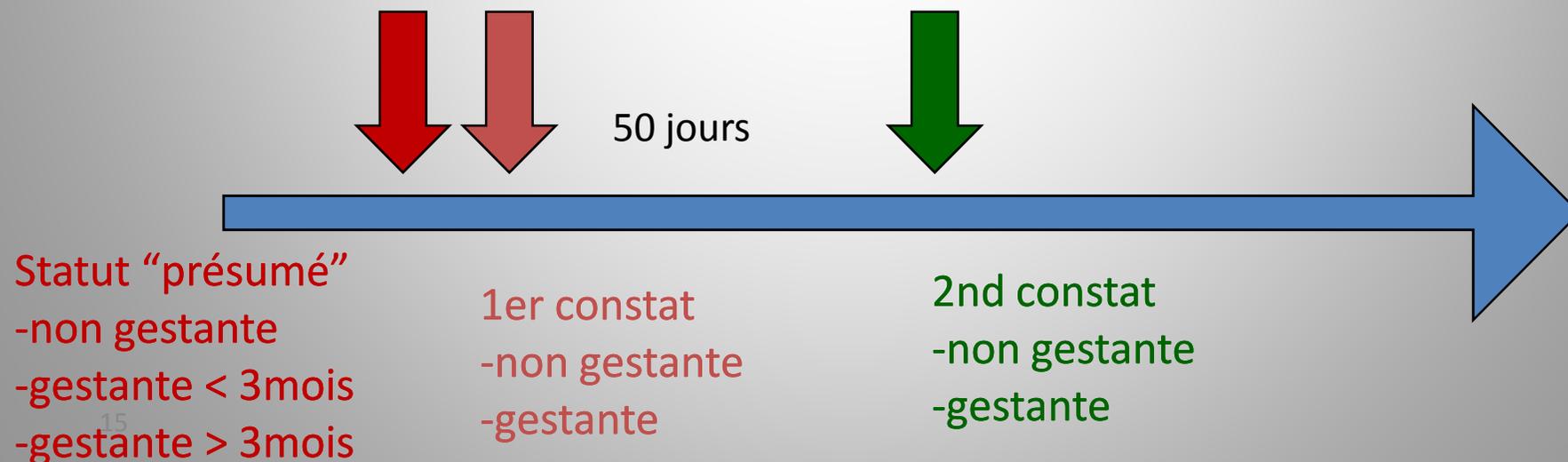
Objectif

- Décrire la situation sanitaire vis-à-vis de la fièvre catarrhale ovine (FCO), les signes cliniques observés et les relations potentielles avec la gestation chez des vaches laitières et allaitantes des départements de la Meuse et de la Moselle.



Matériel et Méthodes

- 2 visites + constats de gestation, à 50 j d'intervalle en moyenne
- Détermination du statut sérologique lors de la 1ère visite
- Présence ou non de symptômes cliniques



Matériel et Méthodes

- 47 élevages → 54 ateliers laitiers et allaitants
- 1939 vaches avec données individuelles complétées
 - 2 constats de gestation, statut sérologique
- Analyse statistique
 - Niveau élevage :
 - fréquence d'animaux malades, morts, morts-nés, avortements
 - Types de symptômes cliniques
 - Niveau niveau individuel
 - Prévalence des résultats positifs de sérologie FCO
 - Evolution de l'état de gestation selon la sérologie FCO

Résultats (niveau élevage)

Atelier	Pourcentages	Moyenne	Quartile inférieur	Médiane	Quartile supérieur
Allaitant (n=24)	malades	30%	11%	25%	47%
	morts	2%	0%	1%	3%
	avortement	1%	0%	0%	2%
	morts nés	3%	0%	3%	6%
Laitier (n=26)	malades	31%	4%	23%	50%
	morts	6%	0%	4%	8%
	avortement	3%	0%	2%	5%
	morts nés	5%	2%	3%	6%

Les symptômes les plus fréquemment observés (niveau élevage)

Signes cliniques	Allaitant (n=15)	Laitier (n=21)	total
Problèmes locomoteurs (boiteries)	13 (87 %)	16 (76 %)	29 (81 %)
problèmes nasaux (écoulements, croutes)	13 (87 %)	13 (62 %)	26 (72 %)
Yeux rouges	4 (27 %)	11 (52 %)	15 (42 %)
Perte d'appétit, amaigrissement	6 (40 %)	9 (43 %)	15 (42 %)

Des caractéristiques individuelles différentes selon les 2 départements

Variable	Classe	Meuse	Moselle
Type	Non indiqué	103 (6,2%)	0
	Allaitante	756 (45,2%)	0
	Laitière	813 (48,6%)	267
Statut physiologique présumé à la première visite	Non gestante	0	262 (15,7 %)
	Présumée gestante < 3 mois	61 (22,9 %)	980 (58,6 %)
	Présumée gestante > 3 mois	206 (77,1 %)	430 (25,7 %)
Résultat de sérologie FCO	Négatif	119 (44,6 %)	473 (28,3%)
	Positif	148 (55,4 %)	1199 (71,7 %)

FCO et repro : enseignements du 1^{er} constat de gestation

- Quelle proportion de femelles présumées gestantes est confirmée gestante à l'échographie ?

Statut physiologique présumé	Femelles séronégatives	Femelles séropositives
Gestantes < 3 mois	213/286 (74,5 %)	523/755 (69,3 %)
Gestantes > 3 mois	203/225 (90,2 %)	366/411 (89,1 %)
Total (présumées gestantes)	416/511 (81,4 %)^a	889/1166 (76,2 %)^b

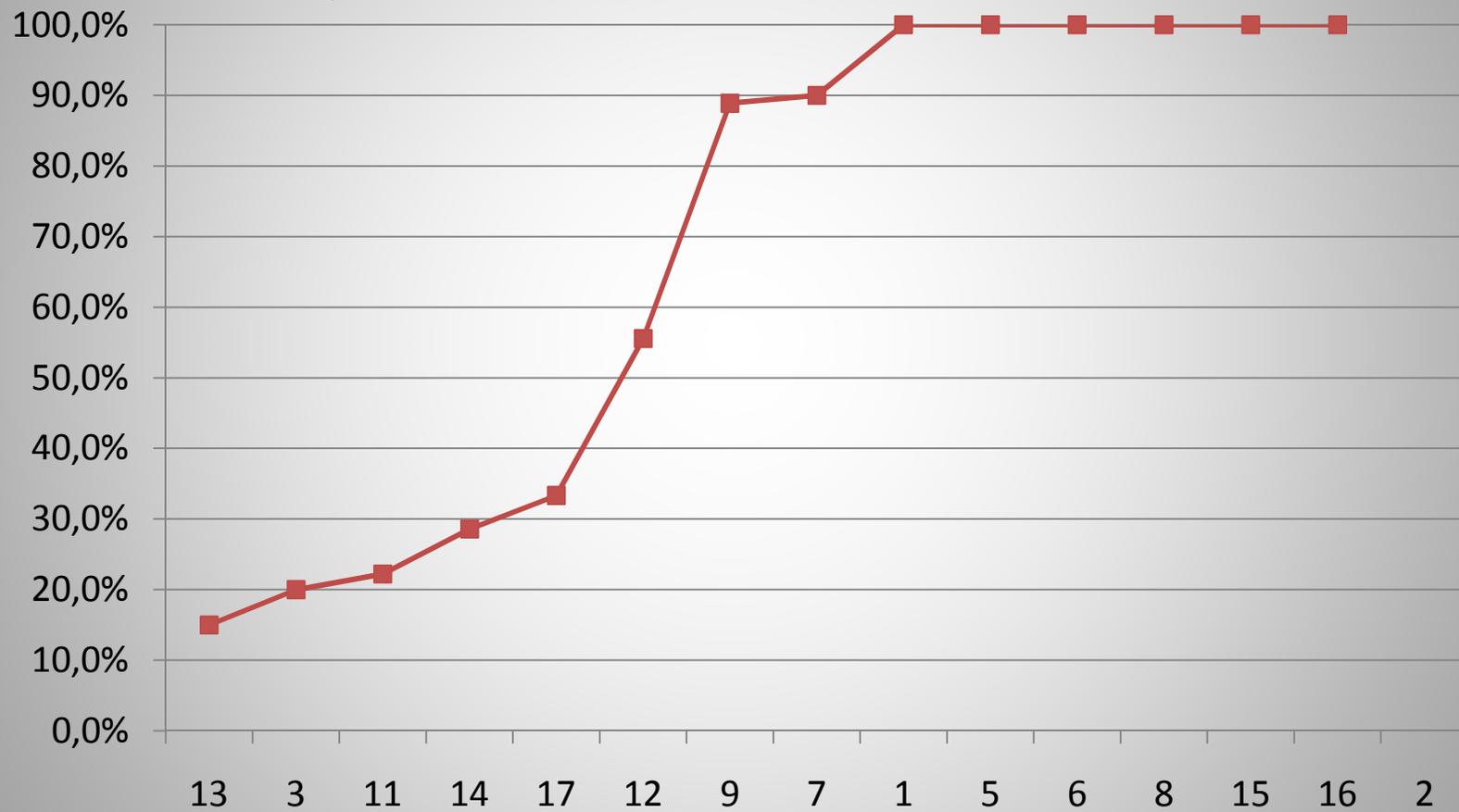
FCO et reproduction : mortalités foetales observées entre les 2 constats

- 2,8 % de mortalité foetale (37 femelles)
 - Positives au 1er constat, négatives au 2nd
- >2 fois plus chez les femelles séropositives !
 - P=0,04

2 ^{ème} constat de gestation	Femelles séronégatives	Femelles séropositives
Positif	412/418 (98,6 %)	862/893 (96,5 %)
Négatif	6/418 (1,4 %)	31/893 (3,5 %)

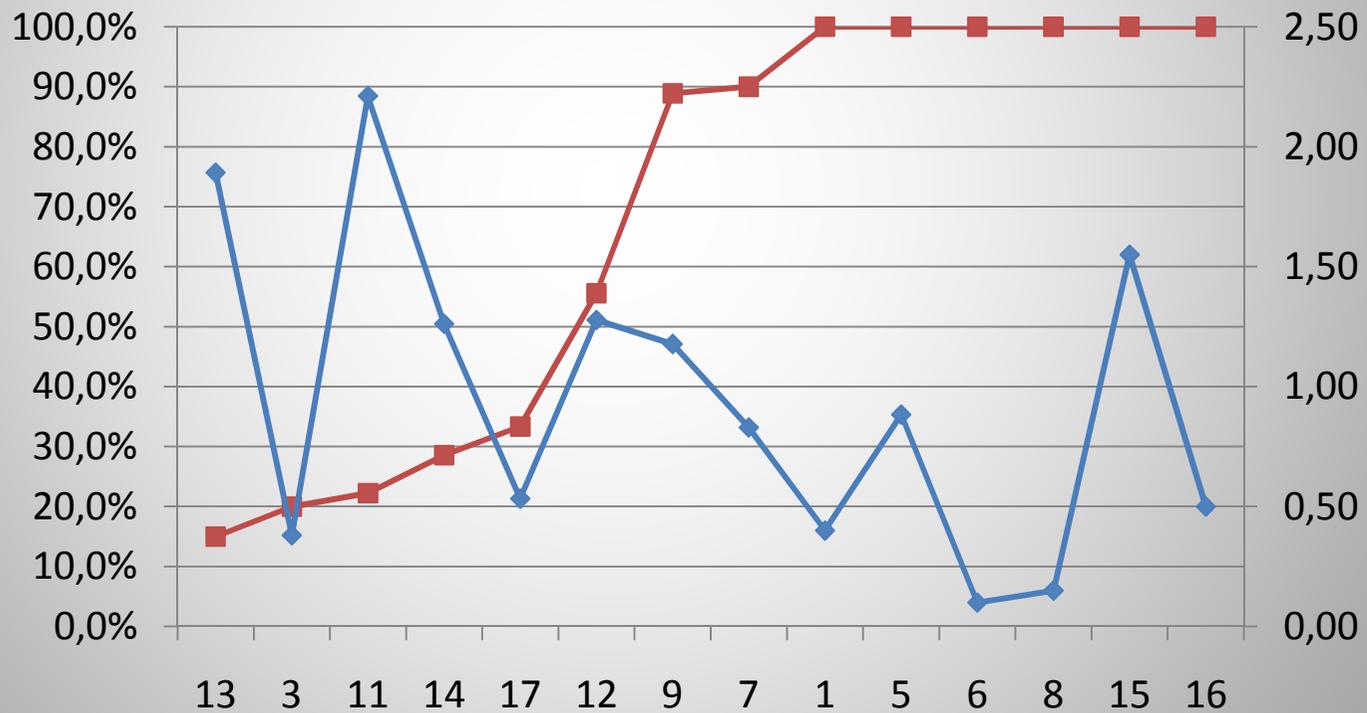
Etude des effets de l'infection par le BTV-8 sur la qualité de la semence des béliers

% béliers séropositifs



% béliers séropositifs

Concentration



Proportion des béliers ayant présenté des signes cliniques (généraux et testiculaires) en fonction de leur statut sérologique

Paramètre	Classe	Négatifs (%)	Positifs (%)	TOTAL (%)	P (Chi ²)
Signes cliniques	OUI	8 (28,6)	28 (48,3)	36 (41,9)	0,08
	NON	20 (71,4)	30 (51,7)	50 (58,1)	
Atrophie, dyssimétrie testiculaire	OUI	3 (9,4)	17 (26,3)	20 (20,6)	0,02
	MOYEN	1 (3,1)	9 (13,9)	10 (10,3)	
	NON	28 (87,5)	39 (60)	67 (69,1)	

Comparaison des volumes des éjaculats selon le statut sérologique
($p > 0,05$)

Statut sérologique	n	Moyenne	Ecartype	Minimum	Maximum
Négatif	33	0,54	0,42	0,10	2,20
Positif	65	0,42	0,29	0,00	1,20

Comparaison des concentrations des éjaculats selon le statut sérologique ($p < 0,01$)

Statut sérologique	n	Moyenne	Ecartype	Minimum	Maximum
Négatif	32	2,21	1,40	0,10	4,00
Positif	62	0,89	1,08	0,00	4,00

Comparaison des notes de motilité des éjaculats selon le statut sérologique ($p < 0,01$)

Statut sérologique	n	Moyenne	Ecartype	Minimum	Maximum
Négatif	32	1,93	1,41	0,00	4,50
Positif	56	1,20	1,25	0,00	4,00

Médiane et quartiles observés pour la concentration et la motilité des éjaculats selon le statut sérologique

Résultat FCO	Paramètre	N	Moyenne	25 % des béliers	Médiane	75 % des béliers
négatif	Concentration	32	2,21	0,70	3,00	3,10
	Motilité	32	1,93	0,75	2,00	3,00
positif	Concentration	62	0,89	0,10	0,40	1,50
	Motilité	56	1,20	0,01	0,50	2,00

Fréquence des anomalies observées lors du jugement de la qualité de la semence des béliers selon le statut sérologique FCO (99 éjaculats)

Variable	Statut négatif n (%)	Statut positif n (%)	P (chi2)
NécrospERMIE totale ou partielle (ou immatures)	4/33 (12,1)	27/66 (40,9)	0,004
Flagelles	6/33 (18,2)	15/66 (22,7)	0,6
Décapités	5/33 (15,2)	17/66 (25,8)	0,23
Gouttelettes	1/33 (3,0)	8/66 (12,1)	0,14

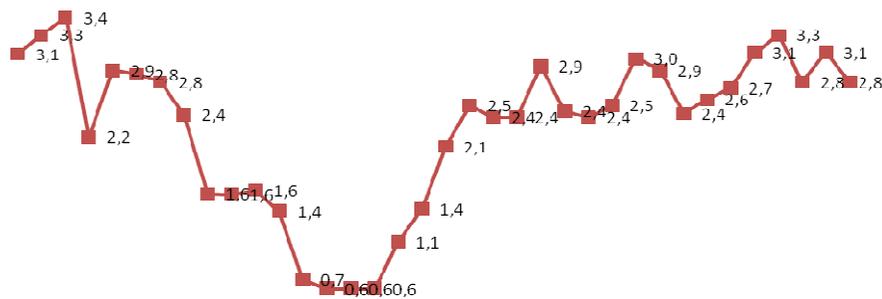
Conclusions

- L'infection par le BTV-8 induit
 - Une atrophie testiculaire parfois sévère
 - Une oligospermie voire une azoospermie
 - Une nécrospermie
 - Une asthénospermie (modérée)
 - Les effets sur le pouvoir fécondant sont la conséquence de ces altérations de la qualité de la semence
 - Ces altérations sont généralement réversibles (exceptions) en 2 mois (1 cycle de spermatogénèse)

Infection Expérimentale BTV8 (AFSSA-LNCR- ENVA-UNCEIA)

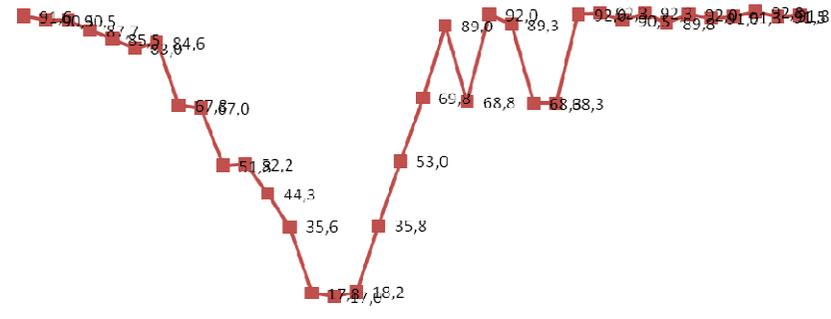
Représentation graphique des quelques résultats obtenus sur les 82 jours d'expérimentation
moyenne des 5 béliers

Moyenne des éjaculats des 5 béliers par jour de collecte pour Noteoeil



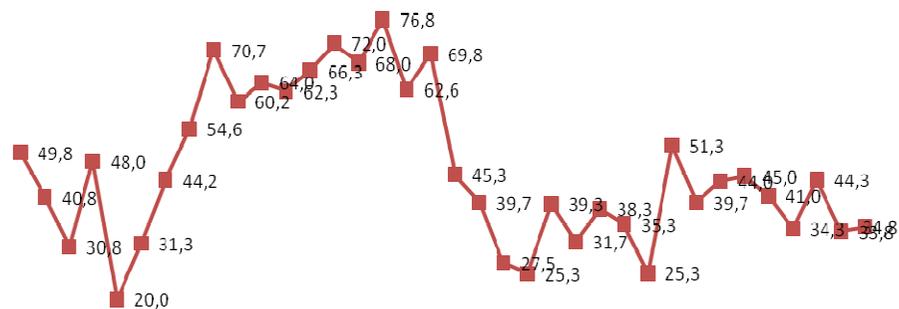
J0 J5 J10 J14 J19 J24 J28 J33 J38 J42 J47 J52 J56 J61 J66 J70 J75 J80

Moyenne des éjaculats des 5 béliers par jour de collecte pour STR



J0 J5 J10 J14 J19 J24 J28 J33 J38 J42 J47 J52 J56 J61 J66 J70 J75 J80

Moyenne des éjaculats des 5 béliers par jour de collecte pour Anotot



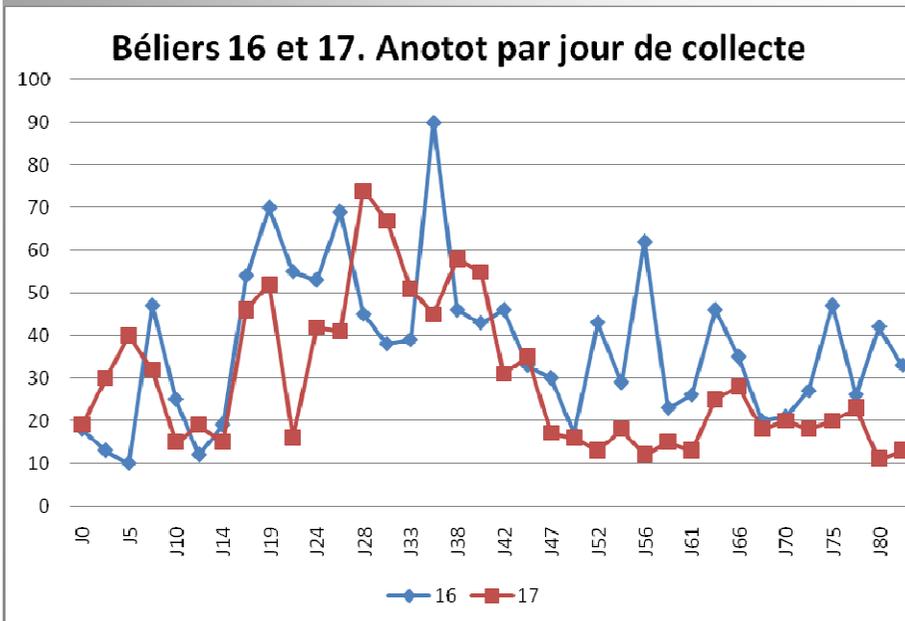
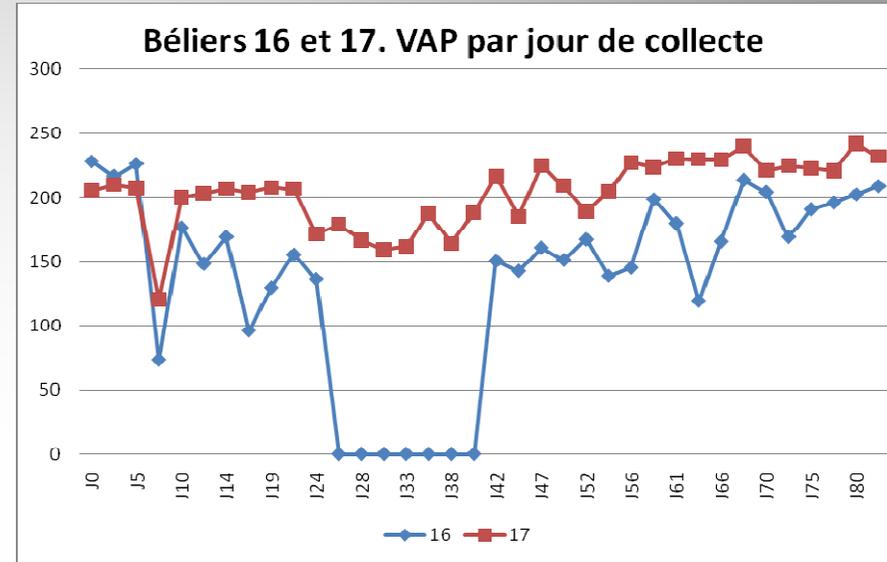
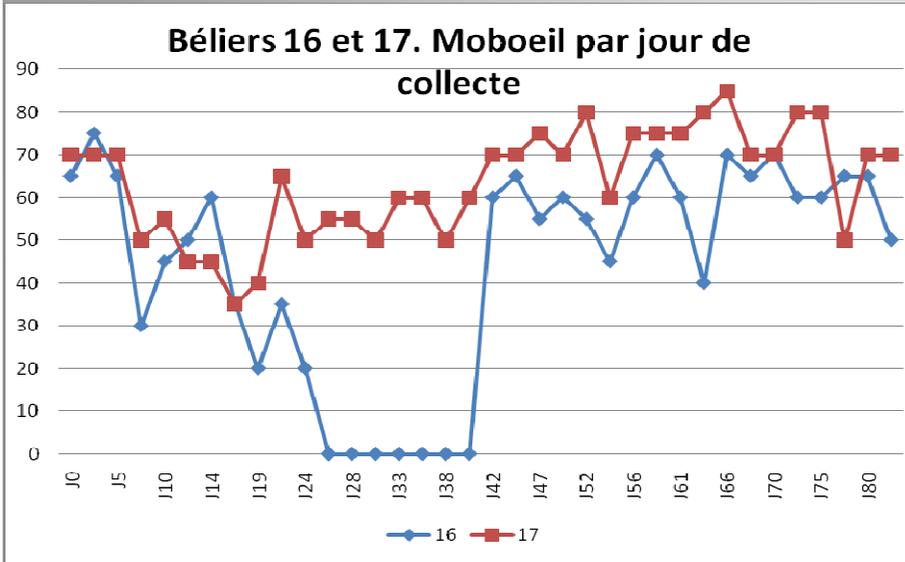
J0 J5 J10 J14 J19 J24 J28 J33 J38 J42 J47 J52 J56 J61 J66 J70 J75 J80

Rem : une forte fièvre à J7. Premiers signes cliniques

Infection expérimentale BTV8 ENVA

Effets du virus sur la production et la qualité de la semence

Variabilité individuelle, exemple des béliers 16 et 17



Sensibilité différente des mâles vis-à-vis de l'infection expérimentale.

Infection expérimentale BTV8 ENVA

Analyses de variances

paramètres	"p"
Vol	0,83
Conc	0,26
Moboeil	<0,0001
Noteoeil	<0,0001
VIV	0,0017

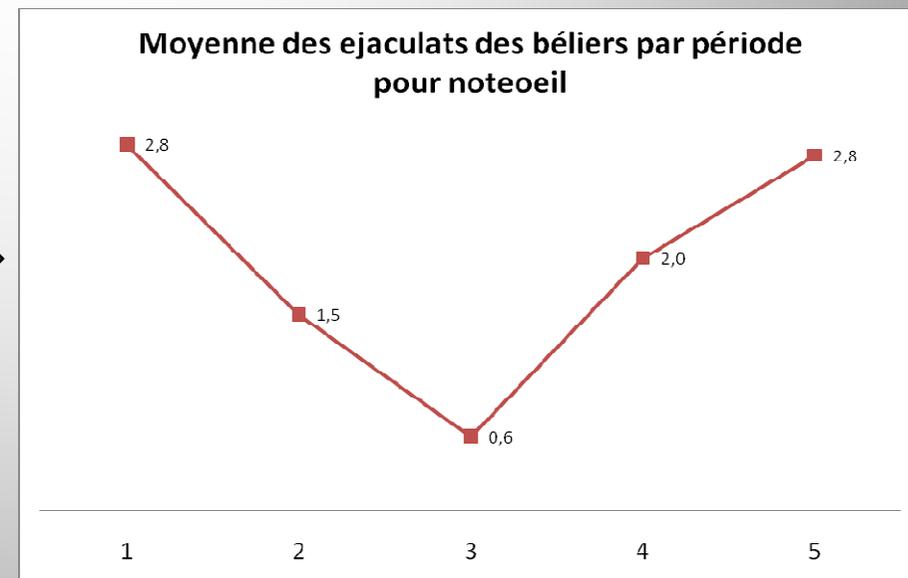
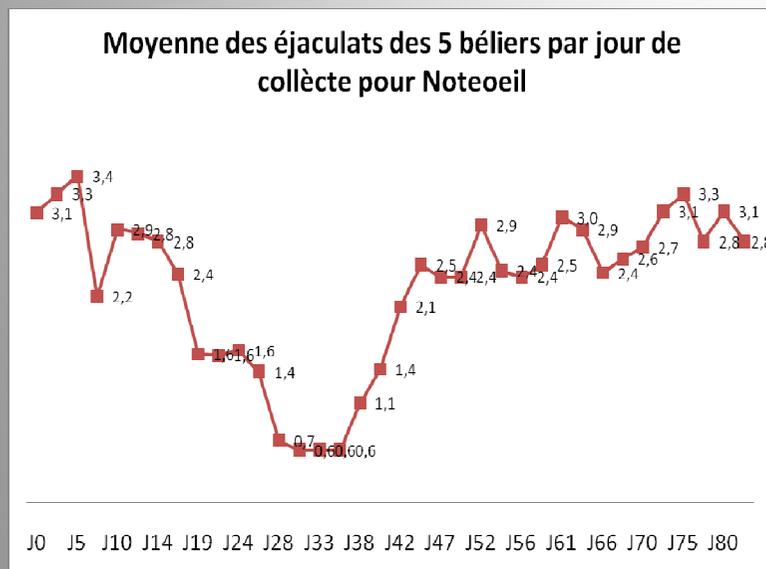
paramètres	"p"
VAP	0,0001
VSL	<0,0001
VCL	0,0007
ALH	0,0013
BCF	0,0056

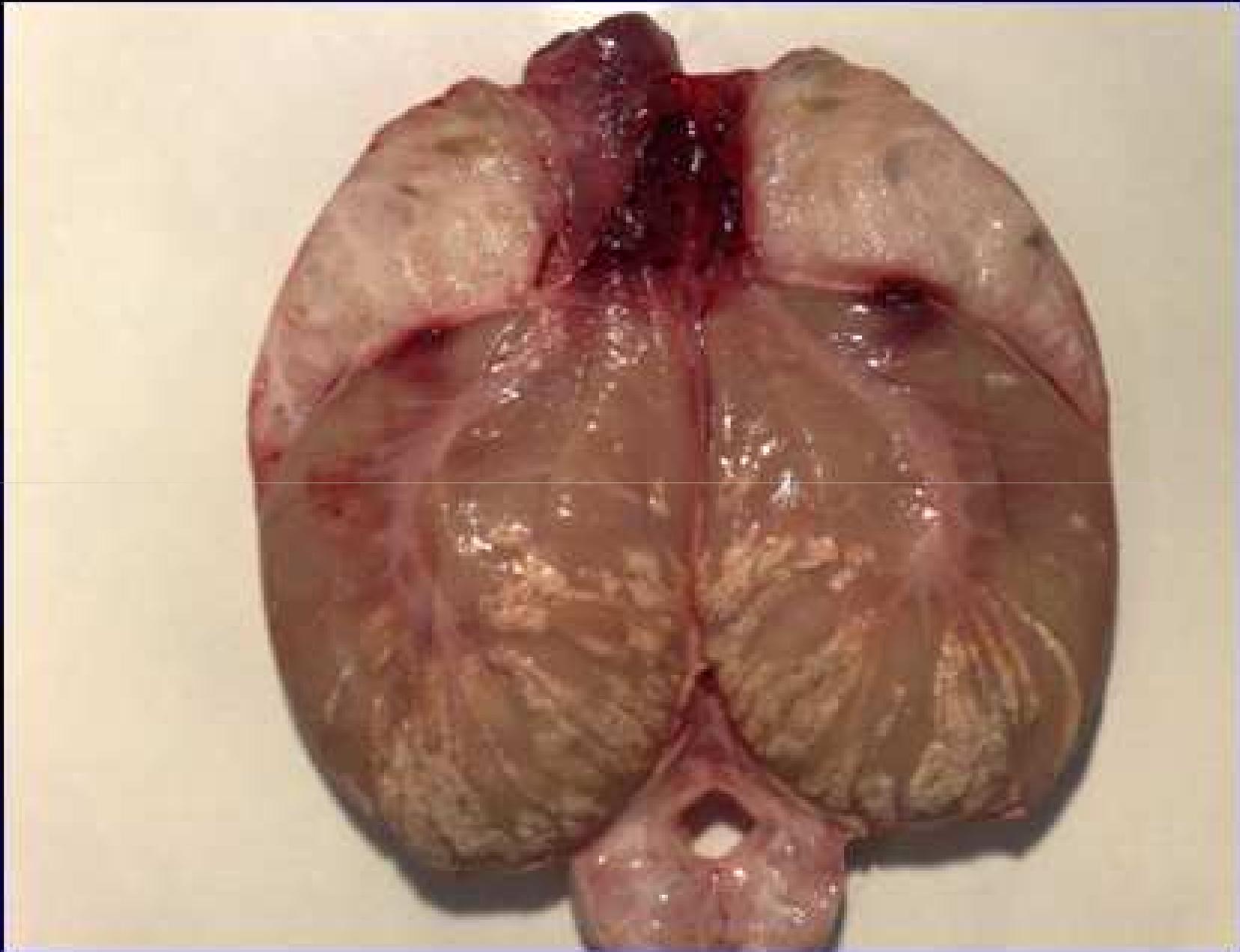
paramètres	"p"
STR	<0,0001
LIN	<0,0001
SIZE	0,0007
MOT	0,11
PROG	0,075

paramètres	"p"
ANOTOT	0,007
ANOTETE	0,91
ANOPI	0,5
ANOQUEUE	0,7
ANODECAP	0,59

Les paramètres étudiés sont différents significativement en fonction des jours de collecte.

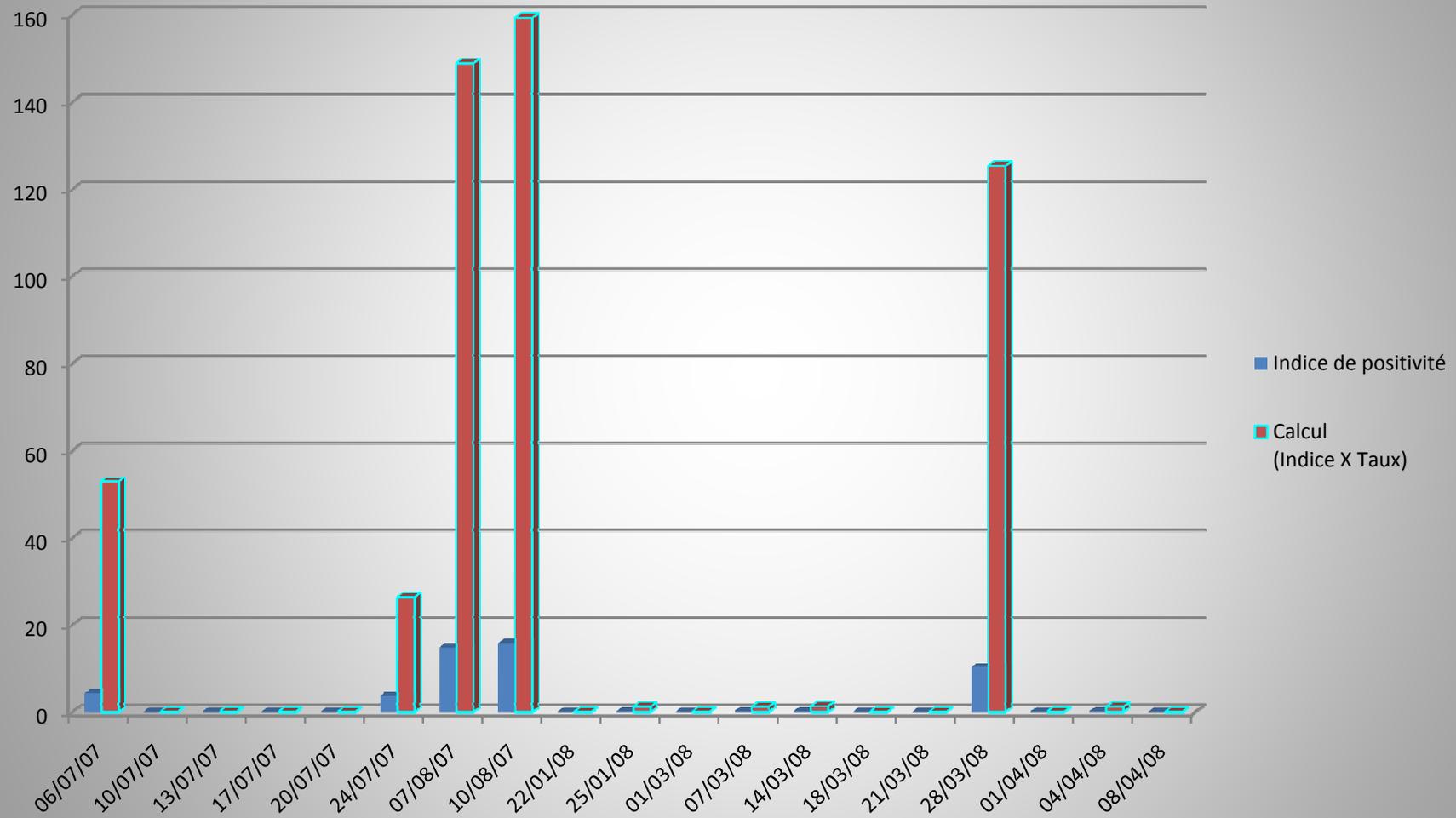
➡ Regroupement en 5 périodes

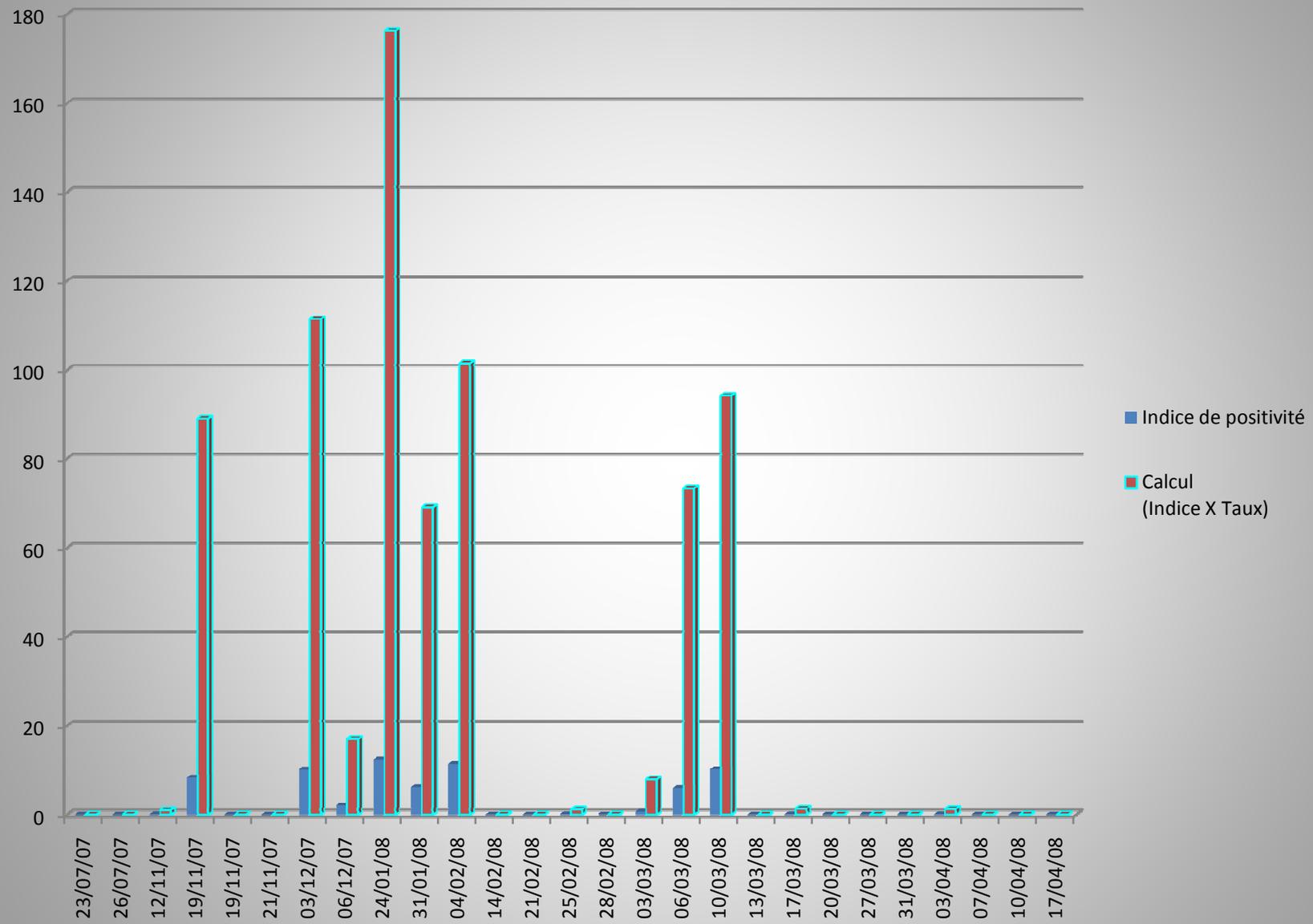


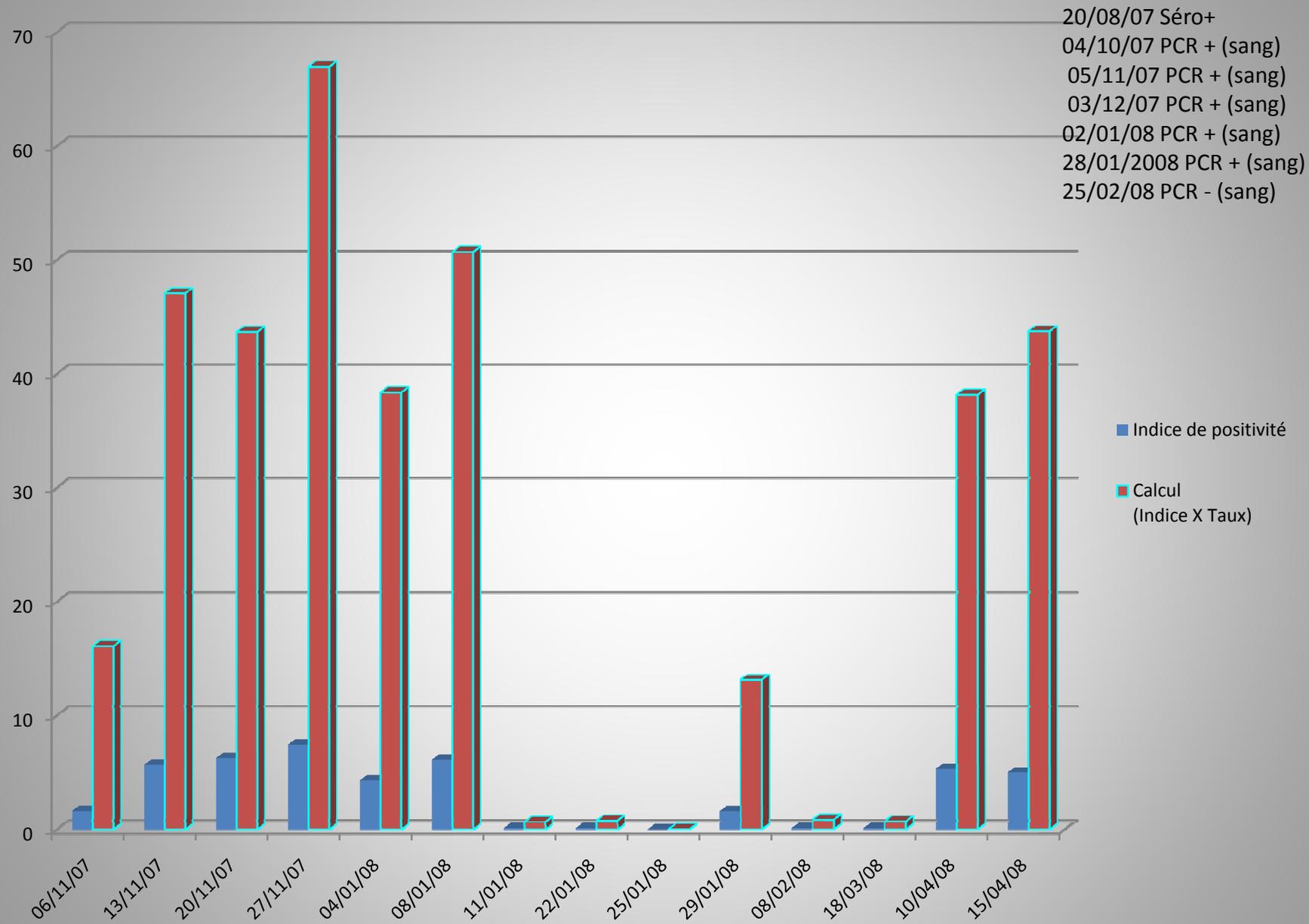


BTV-8 : excrétion dans la semence (virospERMIE)

- Le BTV-8 est-il excrété dans la semence ?
- Quelles sont les caractéristiques de cette excrétion si elle existe ?





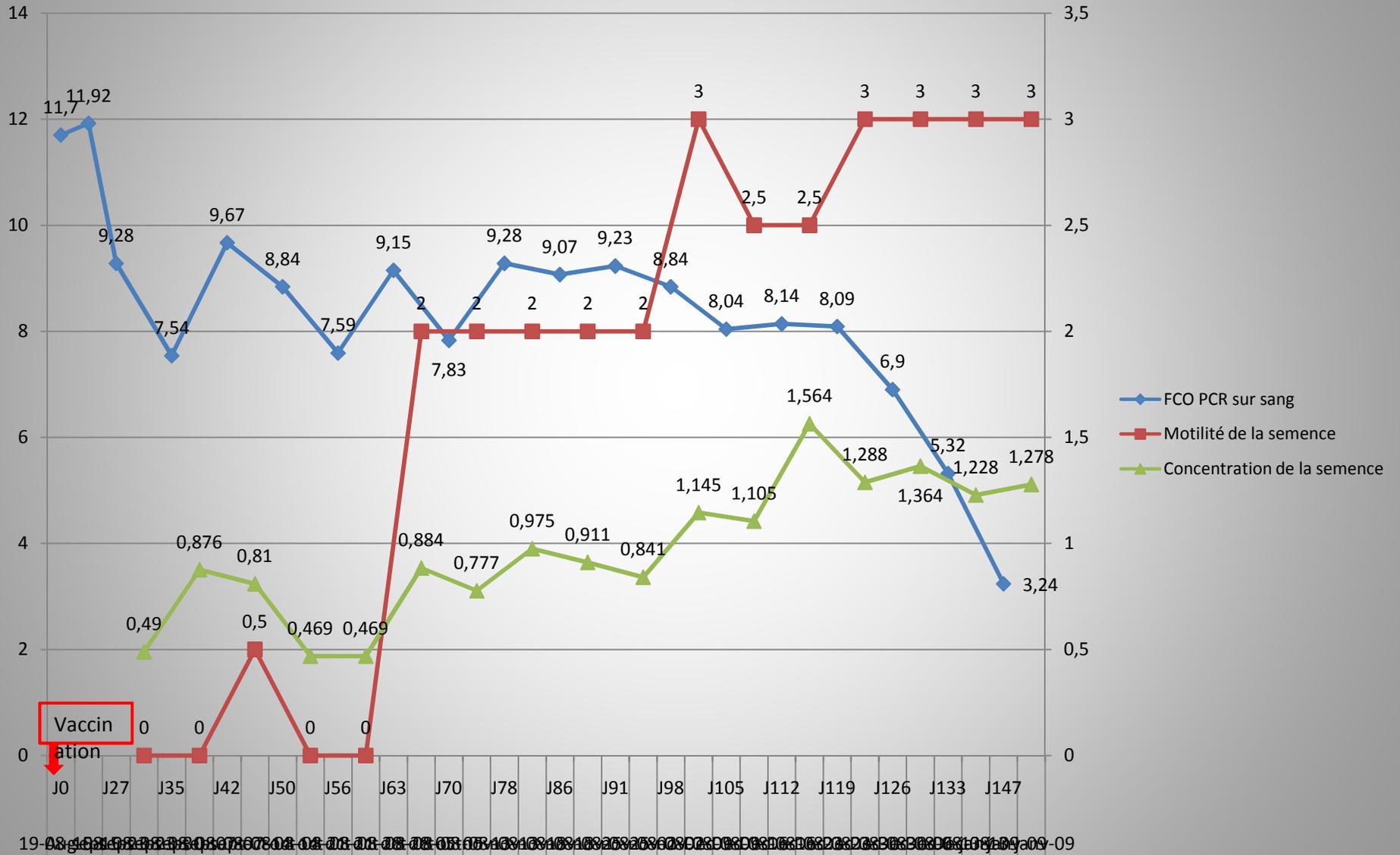


Vaccination de taureaux naturellement infectés

Etude de l'effet de la vaccination (BTV-8) sur la semence

- **qualité biologique**
- **qualité sanitaire**

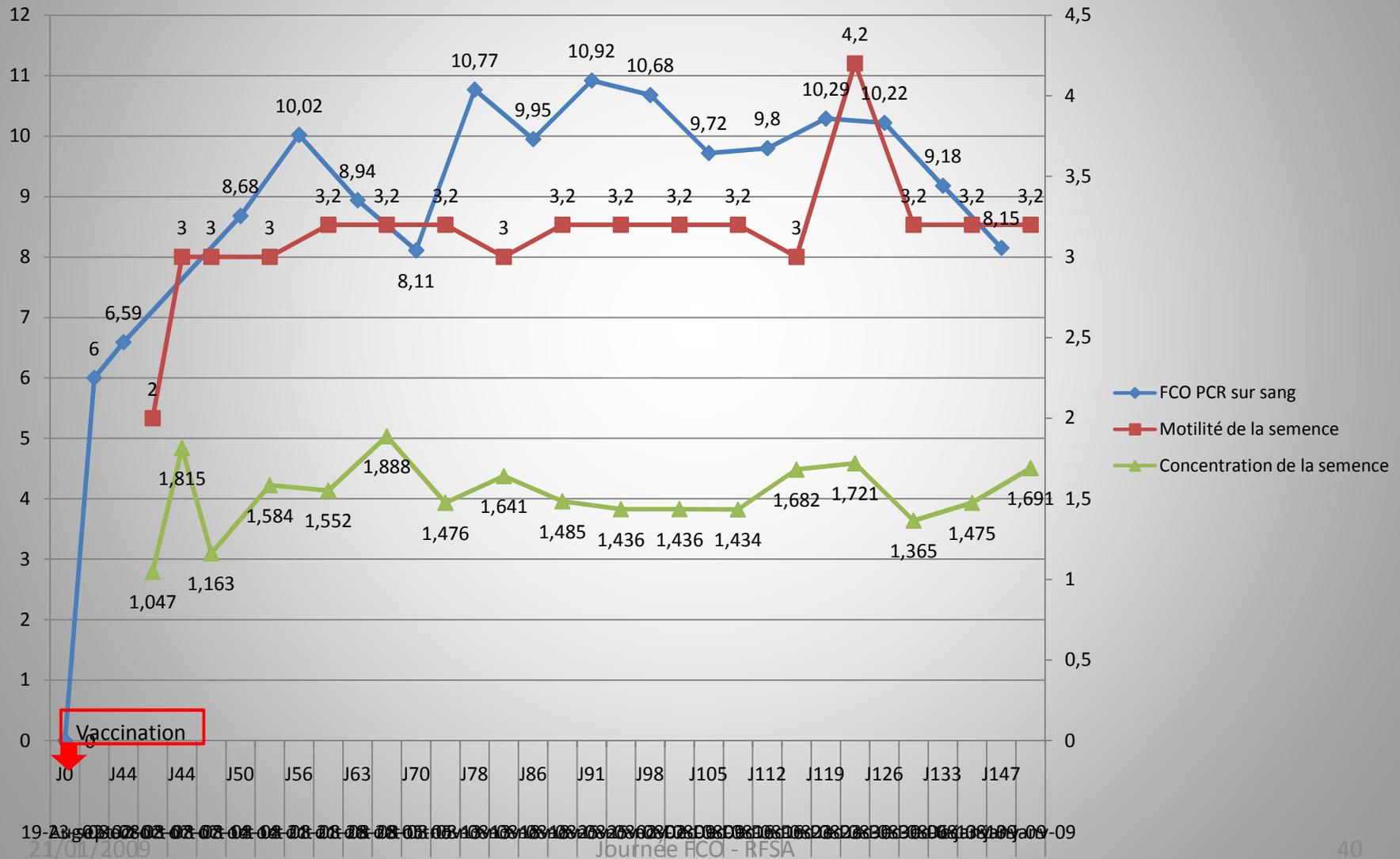
Taureau - N° 2



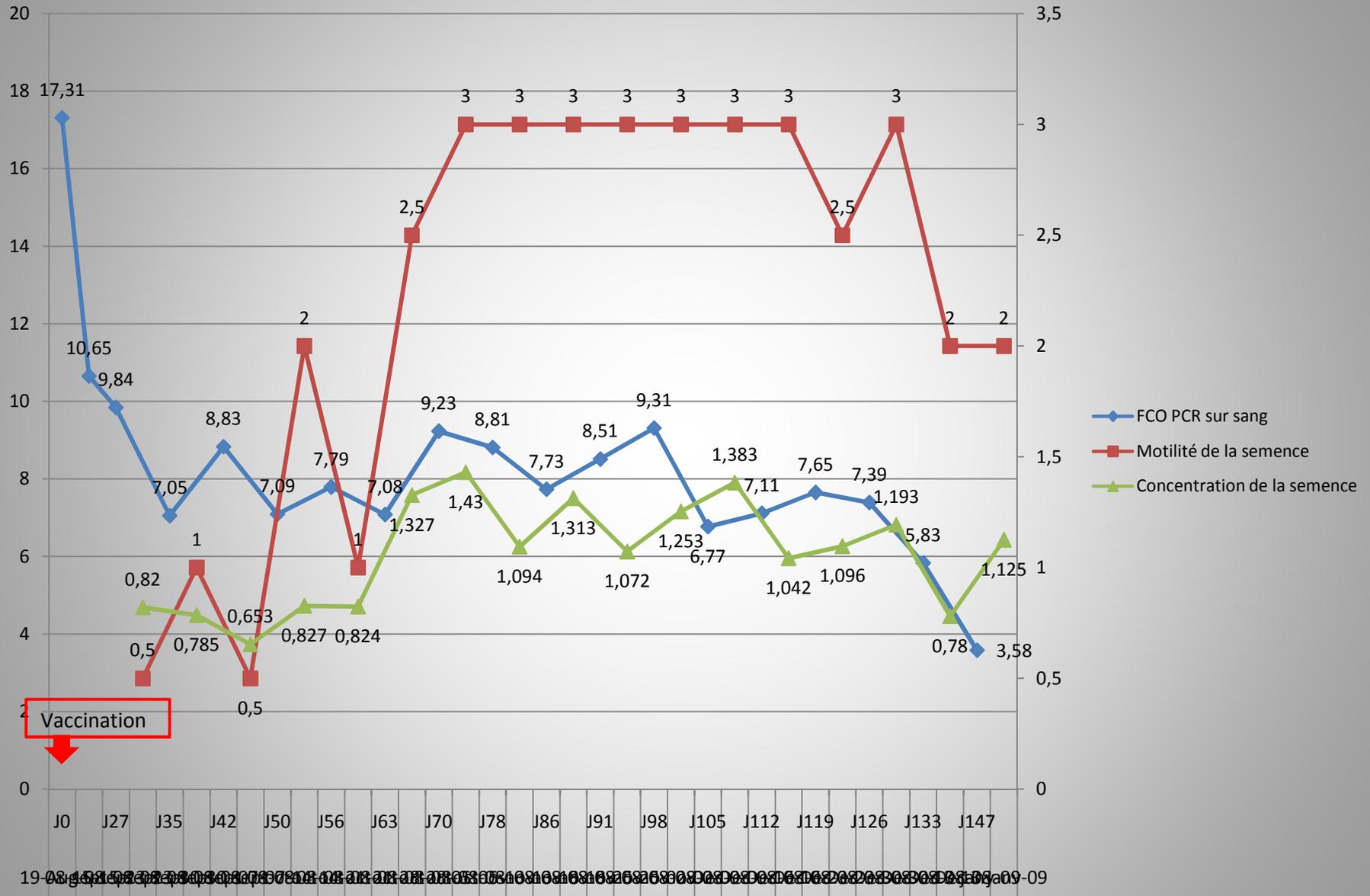
21/01/2009

Journée FCO - RFSA

Taureau - N° 3



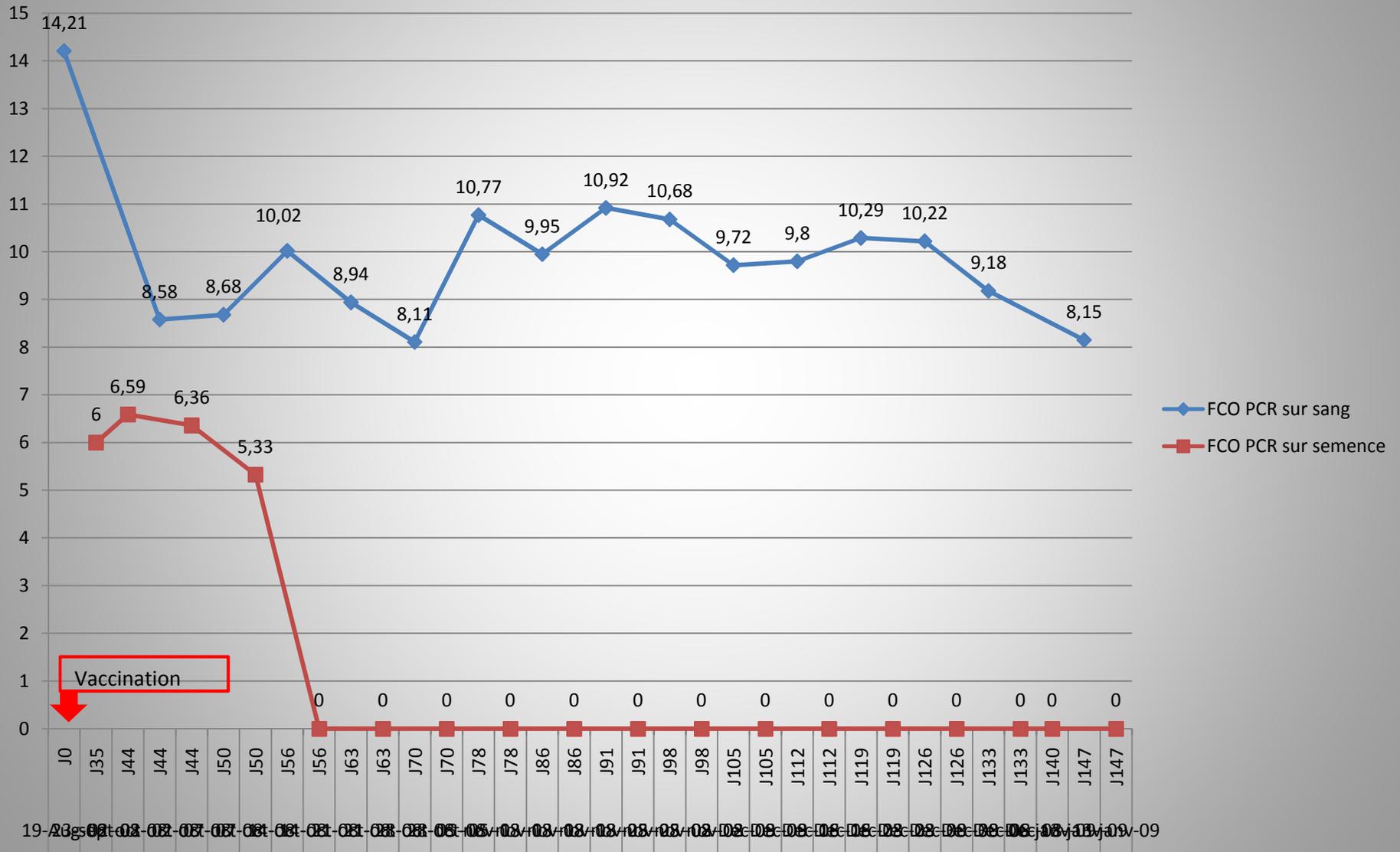
Taureau - N° 7



Taureau - N° 2



Taureau - N° 3



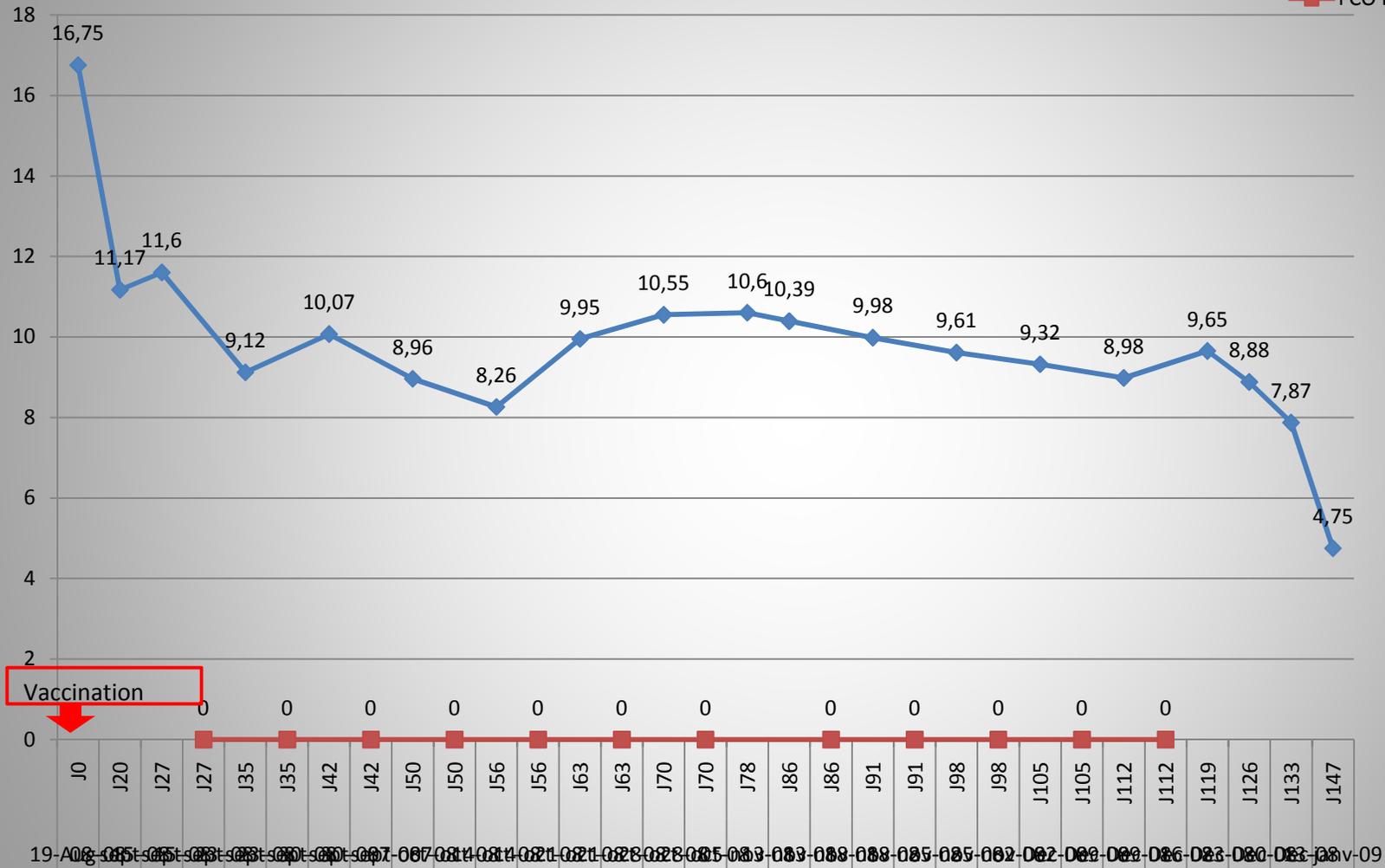
21/01/2009

Journée FCO - RFSA

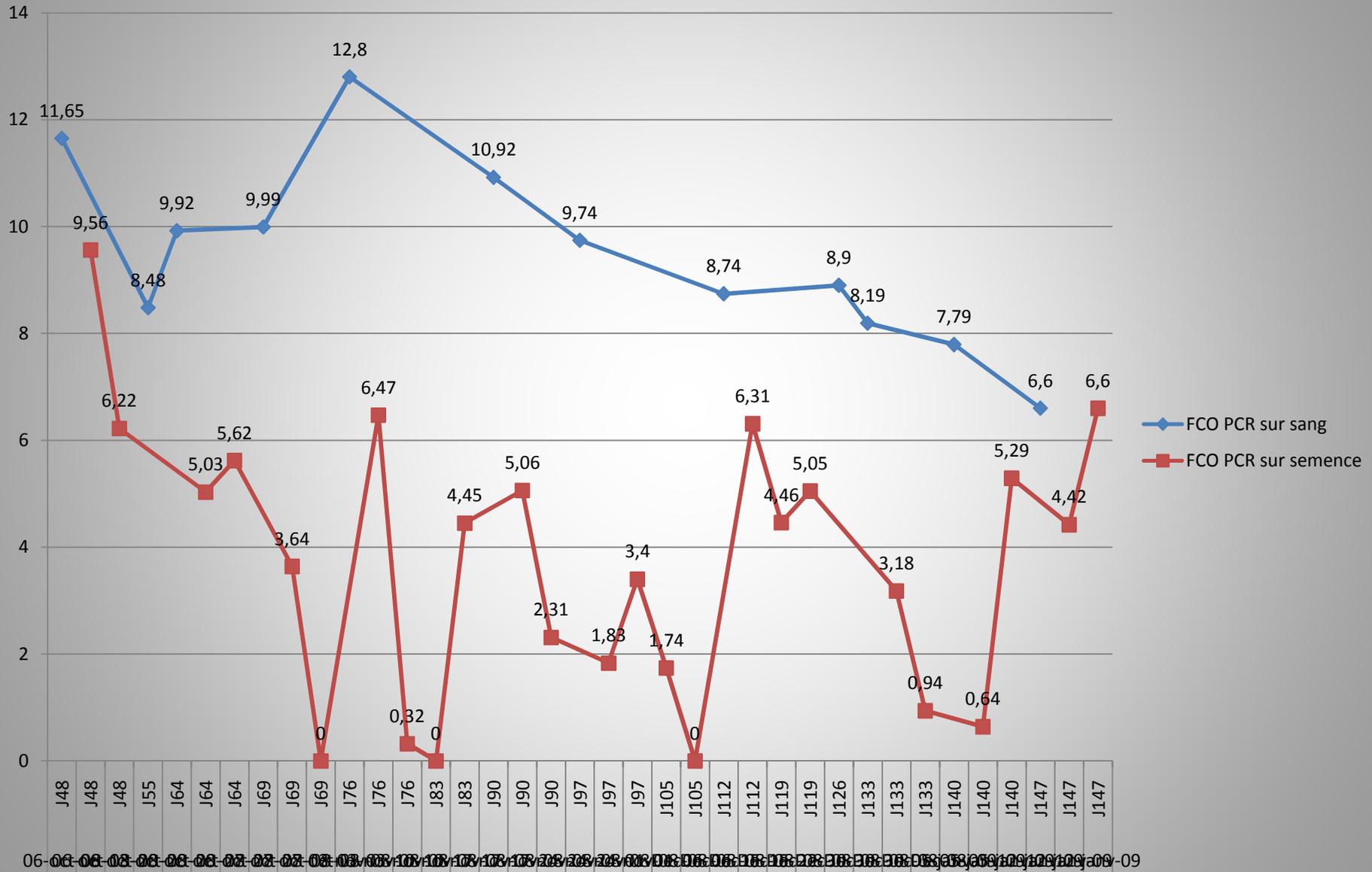
43

Taureau - N° 5

◆ FCO PCR sur sang
■ FCO PCR sur semence



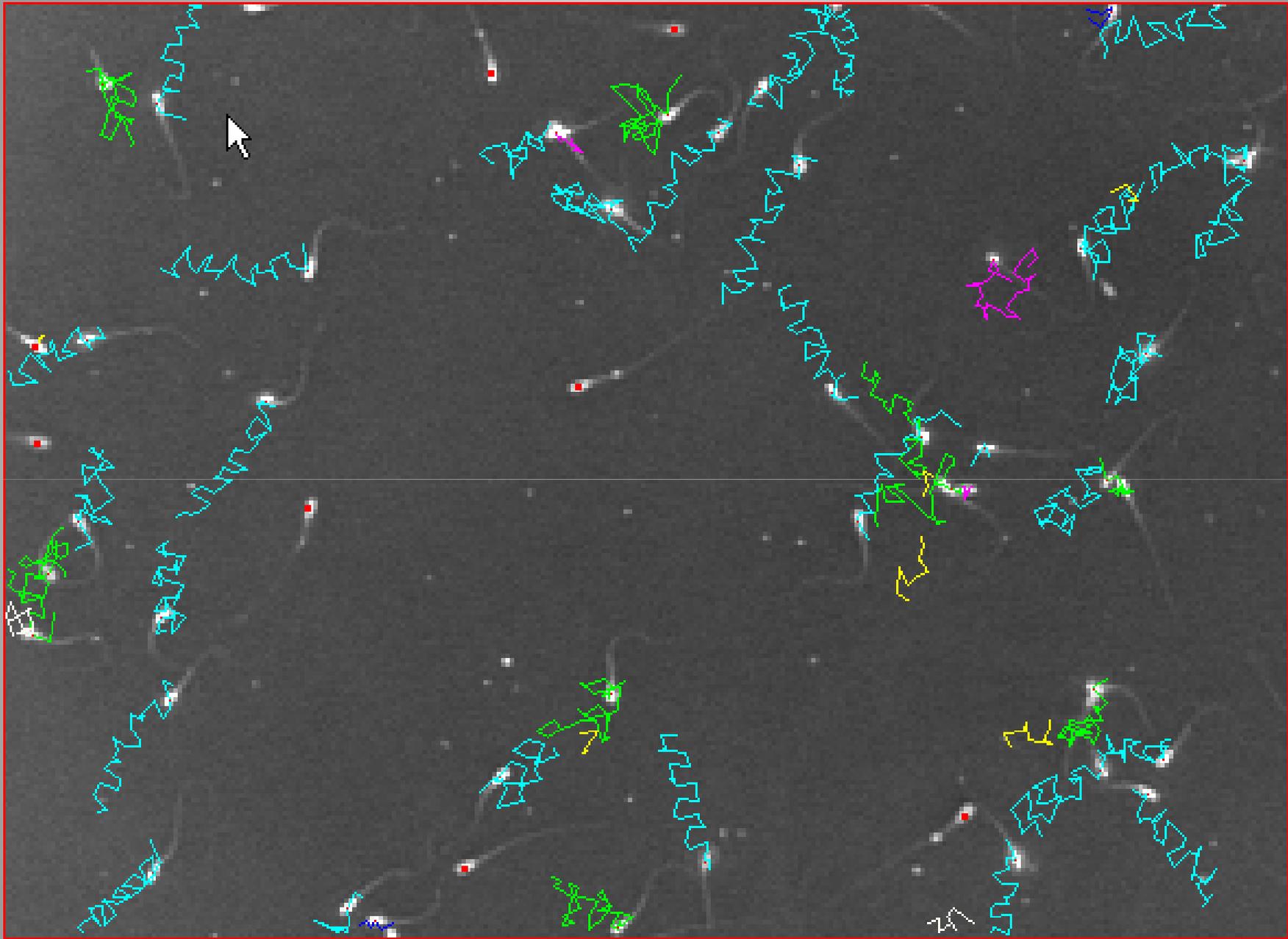
Taureau - N° 9



21/01/2009

Journée FCO - RFSA

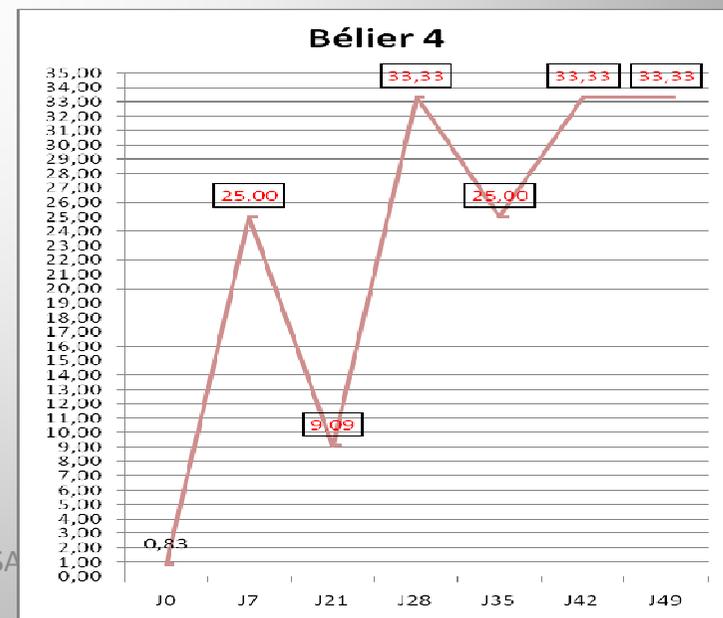
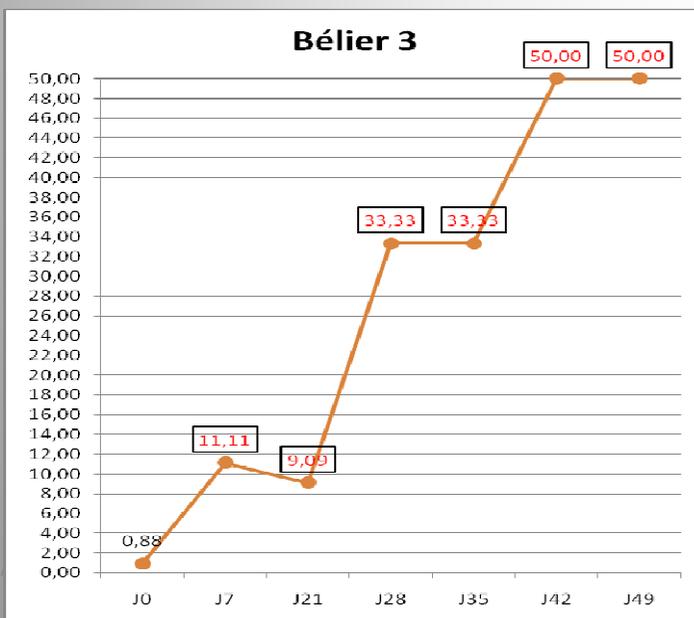
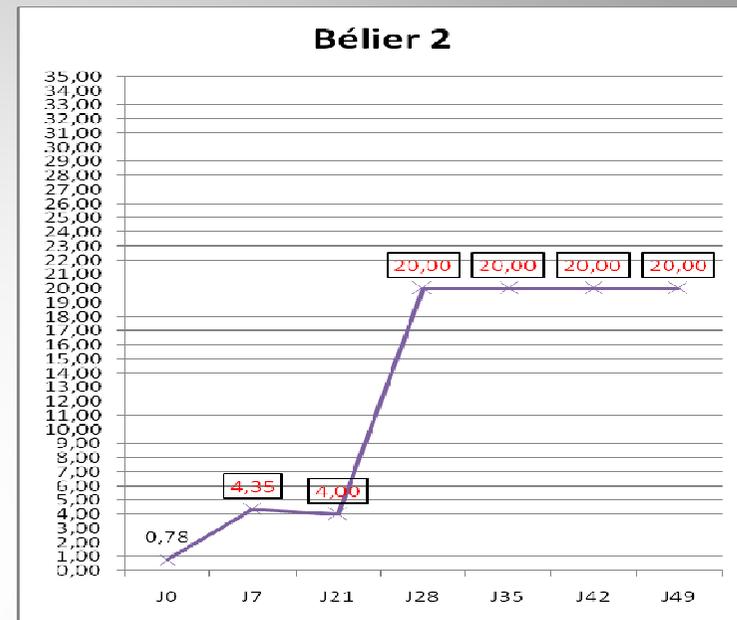
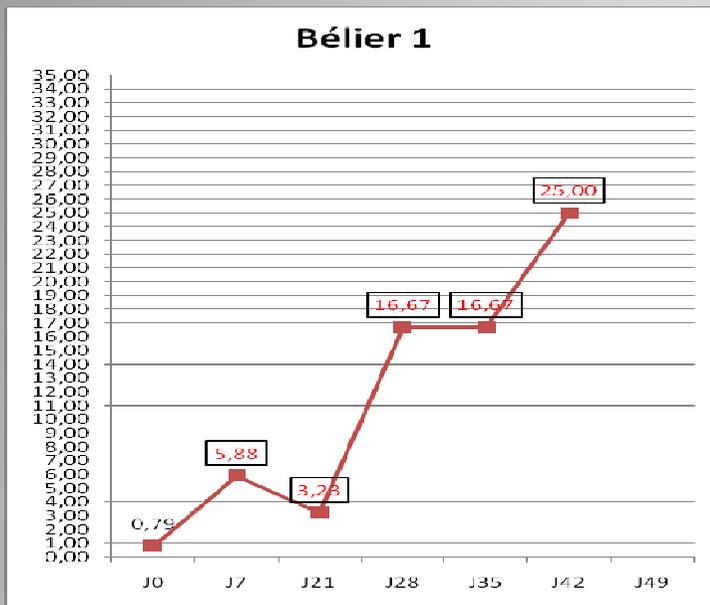
Etude de l'innocuité des vaccins
BTV-1 (Fort Dodge) et BTV-8 (Merial)
sur la qualité de la semence des
béliers vaccinés



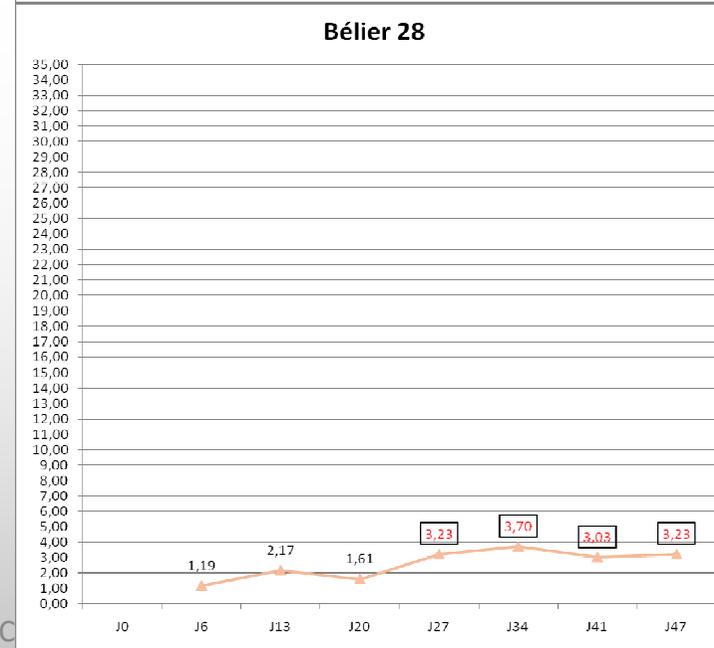
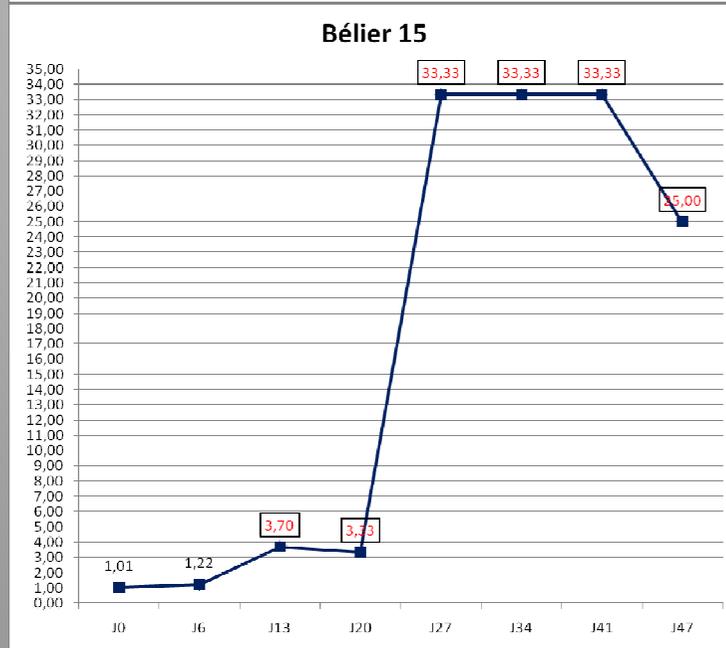
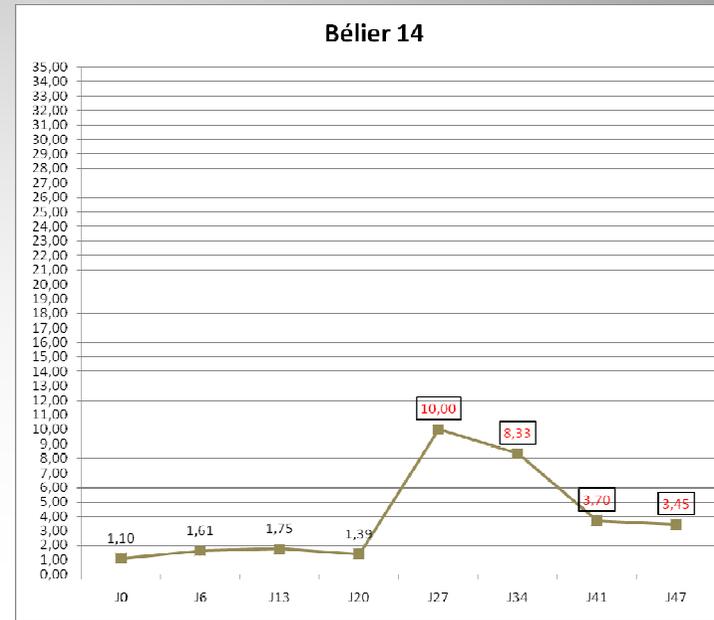
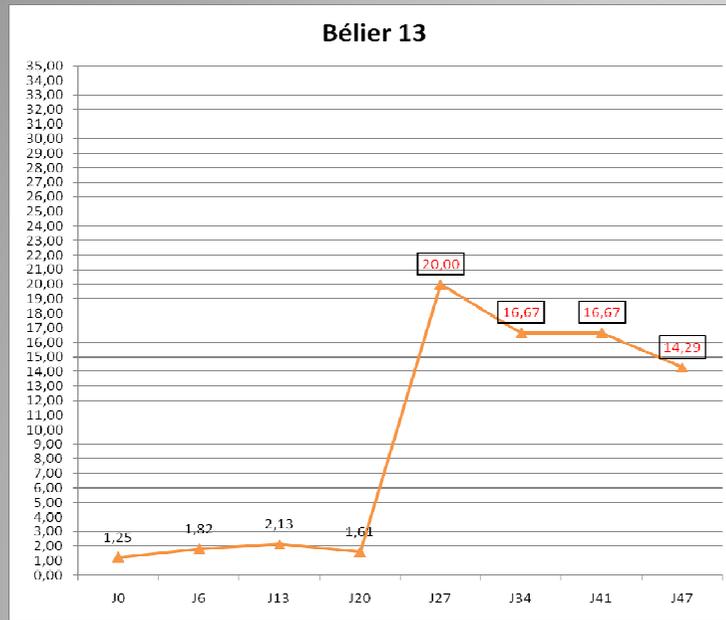
Après vaccination

- Pas d'induction d'une ARNémie (0/56 béliers)
 - Ni avec le vaccin BTV-1
 - Ni avec le vaccin BTV-8
- Cinétique d'apparition des anticorps (ELISA):
 - différente selon les races
 - Différente selon les vaccins

CIA CDEO (64) Manech tête rousse : Cinétique d'apparition des anticorps



CIA ROQUEFORT(12) Lacaune : Cinétique d'apparition des anticorps après vaccination



Valeurs des paramètres de qualité de la semence obtenues par l'analyseur HTM (1)
(CDEO)

	% mobiles	Note	% vivants	VAP	VSL	VCL	ALH
Lot témoin ^(a)	60,1 ± 10,1	2,9 ± 0,3	59,7 ± 17,5	183,7 ± 22,2	165,6 ± 22,8	279,2 ± 31,8	8,5 ± 1
Lot vacciné ^(b)	58,6 ± 15,1	2,8 ± 0,4	54,1 ± 24,5	189,1 ± 35,2	173,2 ± 33,9	272,3 ± 50,2	8,2 ± 1,4

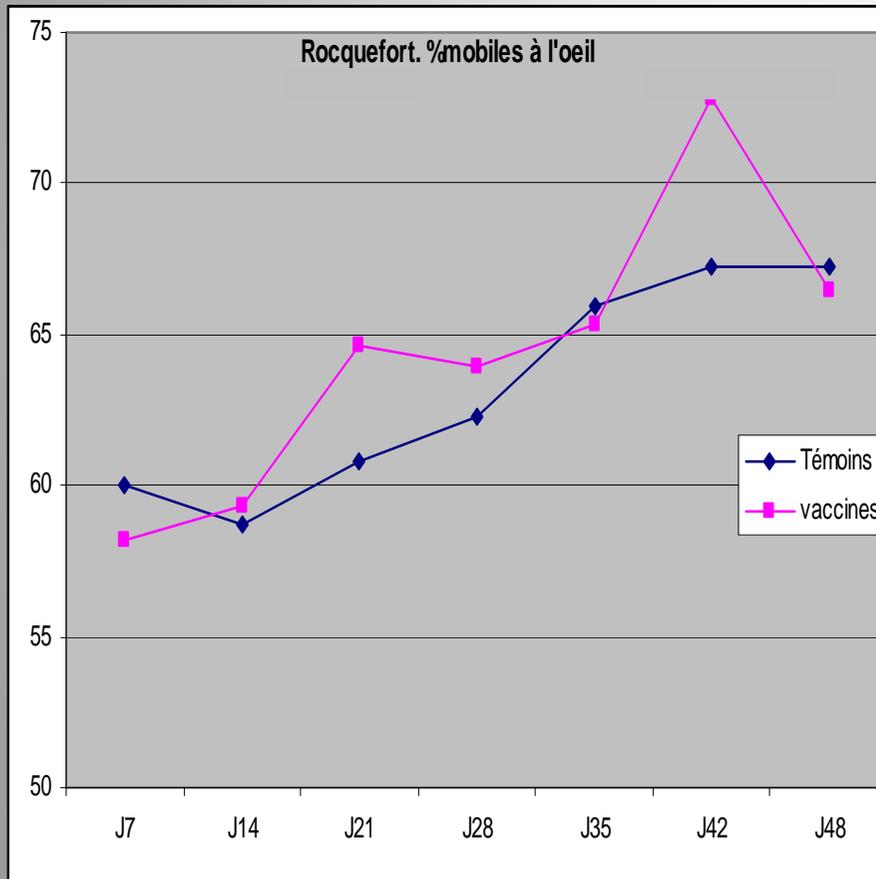
a vs b : NS

Etude des anomalies des spermatozoïdes (CDEO)

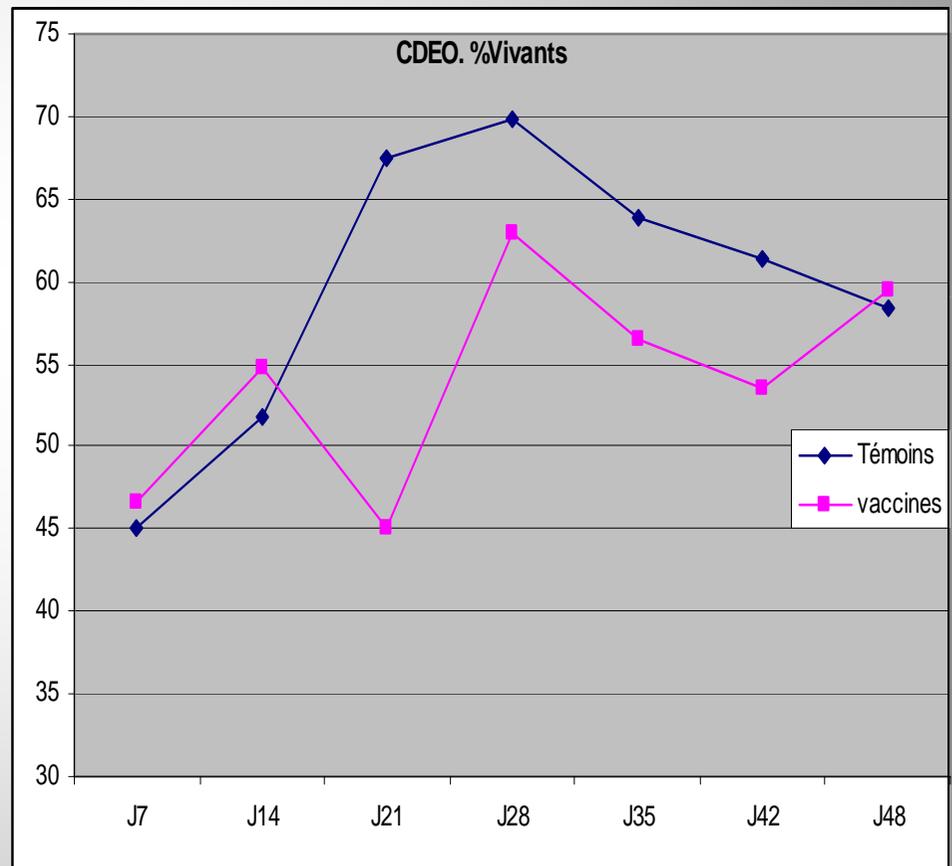
	Anomalies totales	Anomalies tête	Anomalies pièce intermédiaire	Anomalies queue	Spermatozoïdes Décapités
Lot témoin ^(a)	18,4 ± 8,8	0,0	2,1 ± 2,4	14,8 ± 8	1,4 ± 2,5
Lot vacciné ^(b)	17,8 ± 9,5	0,0	1,5 ± 2,1	14,3 ± 7	1,9 ± 4

a vs b : NS

Evolution du paramètre « % de spermatozoïdes mobiles » (ROQUEFORT)

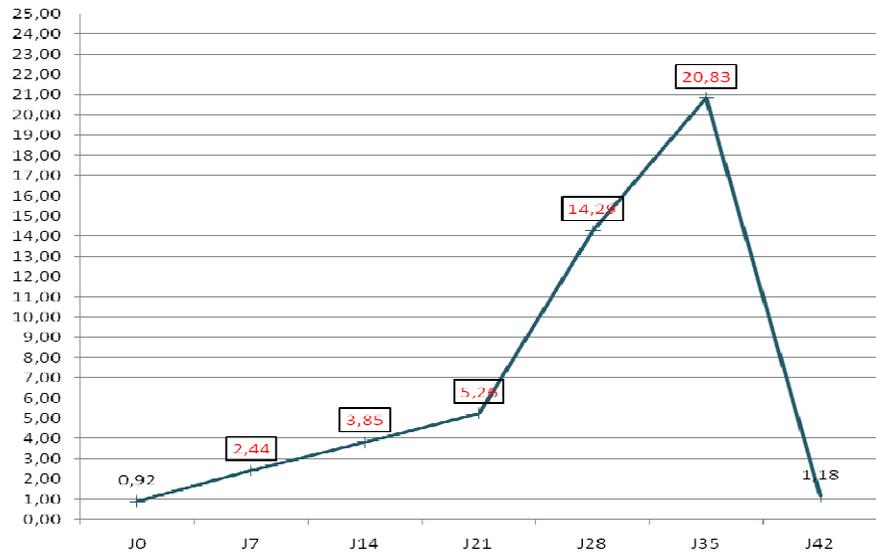


Evolution du paramètre « % de spermatozoïdes vivants » (CDEO)

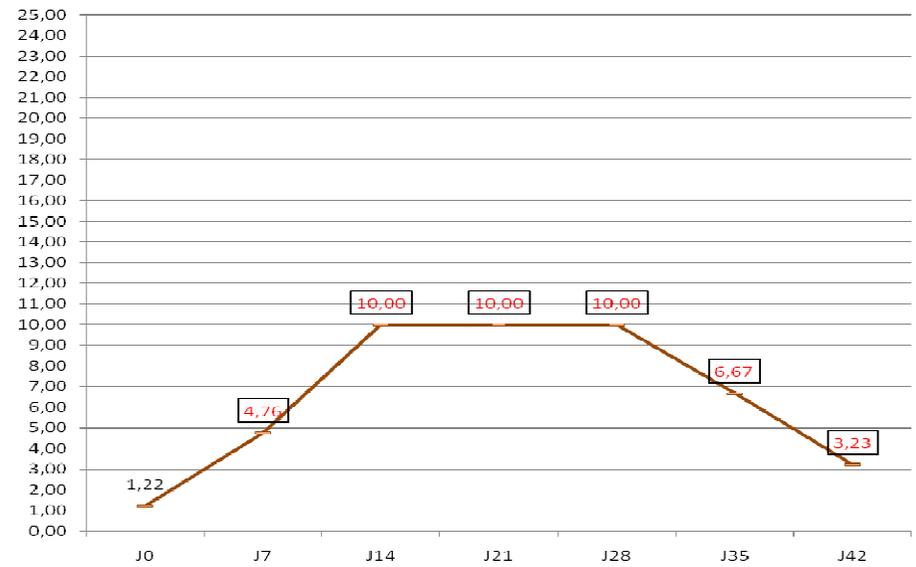


Suivi sérologique ELISA : béliers Lacaune OVI-TEST (12)

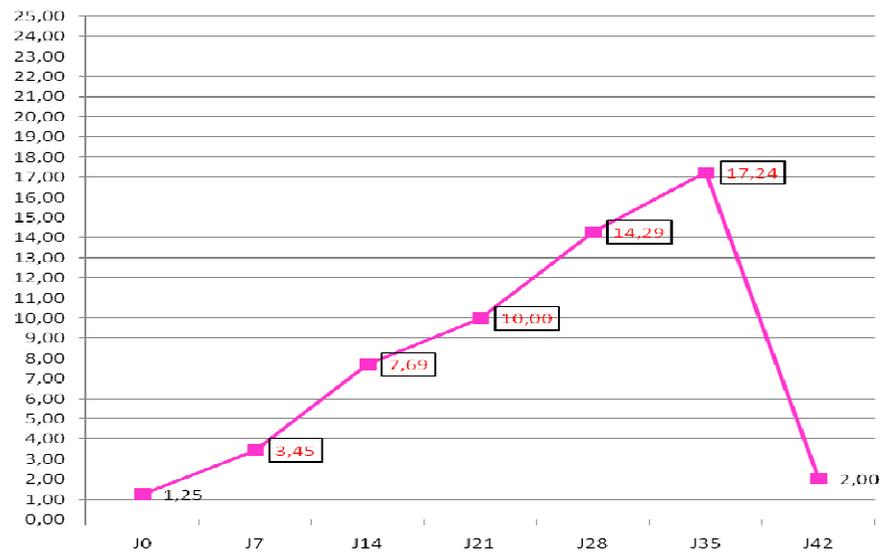
Bélier 15



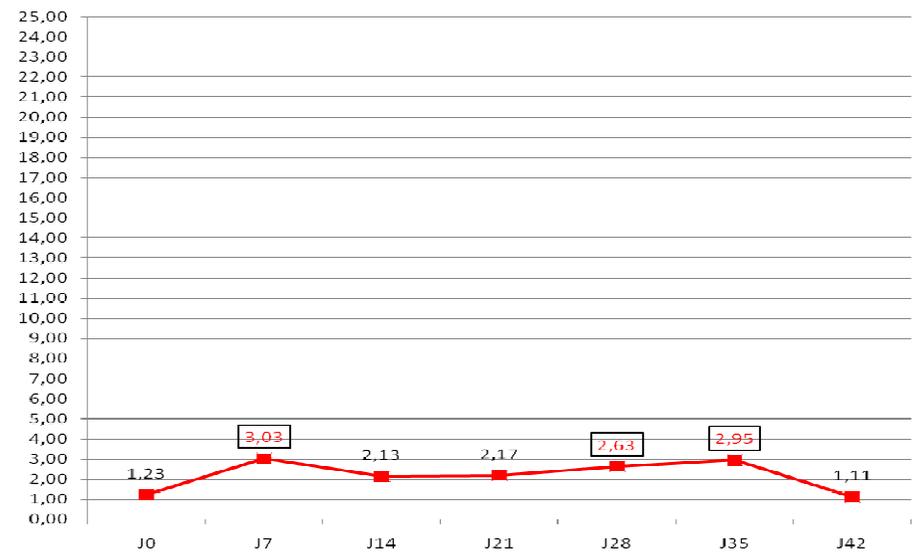
Bélier 16



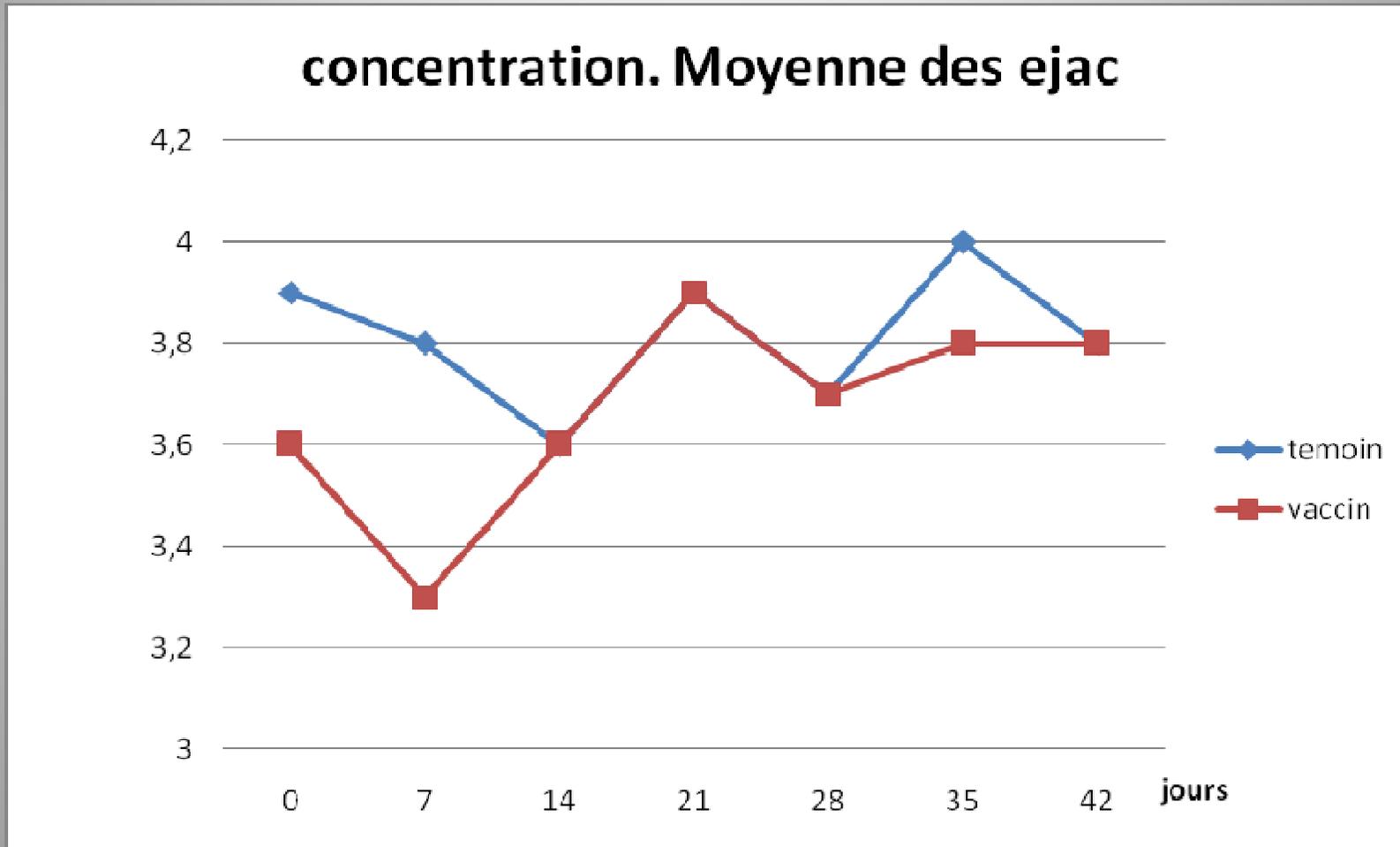
Bélier 17



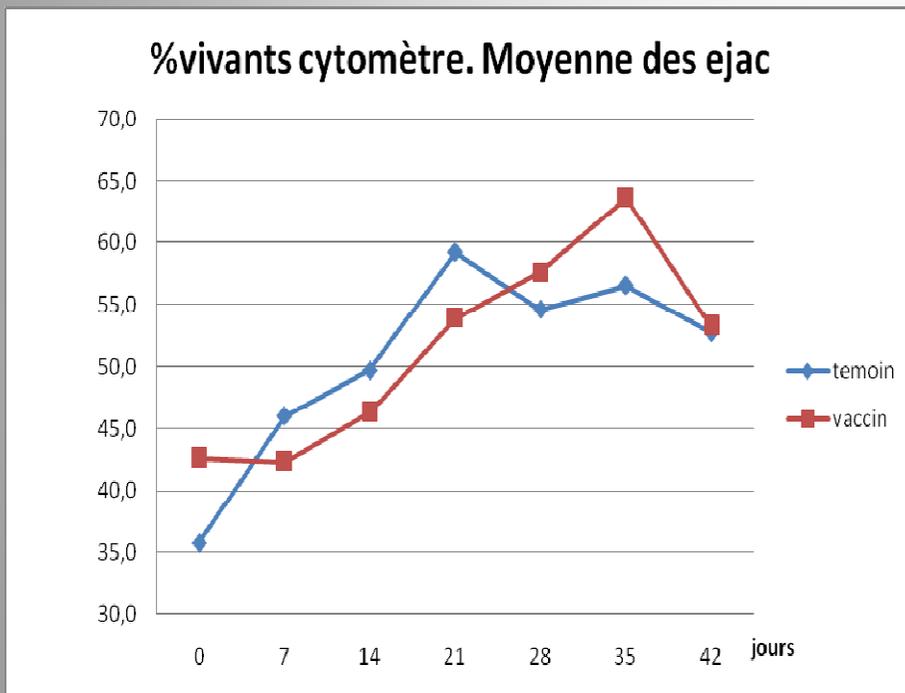
Bélier 19



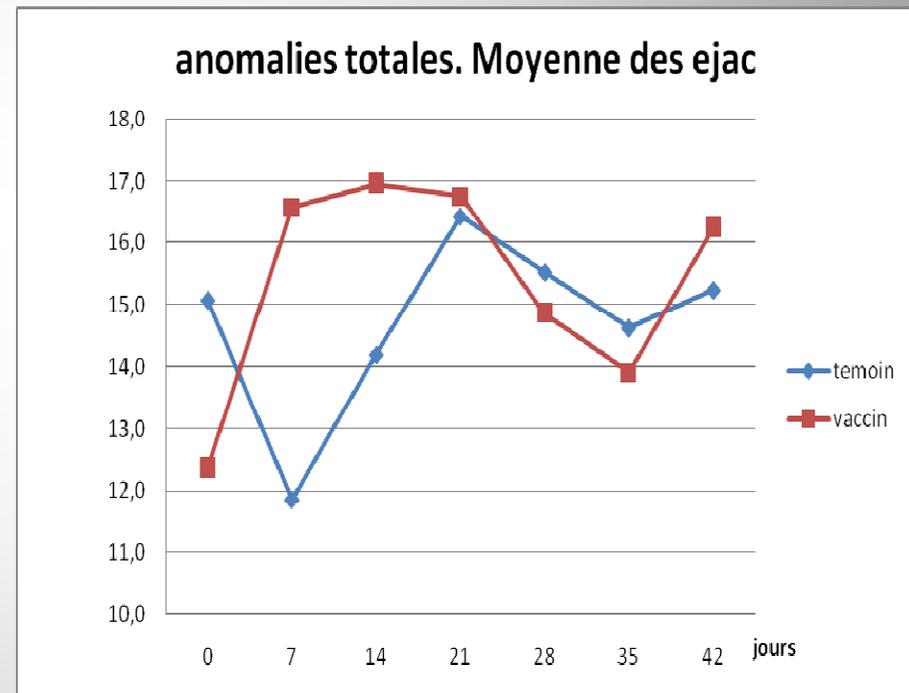
**Evolution des concentrations pendant la durée de l'expérimentation (données cumulées des deux CCS)
Ovi-TEST (12) et Insem-Ovin (87)**



**Evolution des pourcentages de spz vivants
(estimation au cytomètre) pendant la durée
de l'expérimentation
(données cumulées des deux CCS)**



**Evolution du pourcentage de spz mobiles
(analyseur HTM) pendant la durée de
l'expérimentation
(données cumulées des deux CCS).**



Conclusion

- La vaccination n'a aucun effet significatif défavorable sur la qualité biologique de la semence des béliers vaccinés par les vaccins BTV-1 (Fort-Dodge) ou BTV-8 (Merial)
- La vaccination n'induit pas d'ARNémie
- Les cinétiques des anticorps (ELISA) sont différentes selon les races et selon les vaccins
- Avec le vaccin Merial, les réactions sérologiques positives (ELISA) pourraient être de courte durée (< 50 jours) pour certains animaux

Remerciements

- Nathalie POZZI
- Yves LEMAIRE
- Valérie WOLGUST
- Laurence RAVINET
- Françoise DION
- Jean NEGRERIE
- Anne TOURATIER
- Claire PONSART
- Eli SELLEM
- Frank BREART
- Patrice HUMBLLOT
- Marie-Christine DELOCHE
- Pascal GENTILS
- Pascal DEGRYSE
- Bernard SCHMIDT

Et aussi :

Stéphan ZIENTARA, Emmanuel BREARD, Corinne SAILLEAU