

Epidémiologie et maîtrise des gastroentérites diarrhéiques du veau

H. NAVETAT (1), F. SCHELCHER (2)

(1) 14, rue Victor-Hugo, 03130 Le Donjon

(2) Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, 23, chemin des Capelles, 31076 Toulouse

RESUME – Les causes des gastroentérites du veau associent de multiples agents infectieux et de nombreux facteurs de risque liés à la conduite d'élevage. Cette étude évalue les l'acteurs de risque et leurs moyens spécifiques de prévention. Les agents infectieux sont passés en revue ainsi que la prophylaxie médicale. Les facteurs de sensibilité et de multiplication des maladies néonatales sont énumérés. Un plan d'intervention est décrit. L'action à court terme immédiate se caractérise par des mesures médicales accompagnées de quelques mesures sanitaires. L'action à long terme s'inscrit dans une visite d'élevage qui a pour objectif de hiérarchiser les facteurs de risque qui permettront d'adapter la conduite d'élevage. Le management est décrit en jonction du type d'élevage et de production.

Epidemiology and control of diarrhoeic calf gastroenteritis

H. NAVETAT (1), F. SCHELCHER (2)

(1) 14, rue Victor-Hugo, 03130 Le Donjon

(2) Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, 23, chemin des Capelles, 31076 Toulouse

SUMMARY – The causes of calf enteritis combine infectious and numerous risk factors due to husbandry systems. In a first step, this study assesses the risk factors and their specific control procedures. Infectious agents are reviewed as well as medical prophylaxis. Susceptibility factors and those responsible of neonatal diseases multiplication are listed. In a second step, an intervention programme is described. Instant short-term action is characterised by medical actions combined with a few sanitary ones. The long term action consists in a farm audit whose objective is to rank the risk factors that will allow to adapt the husbandry system. Management is described according to production and husbandry systems.

1. INTRODUCTION

Les entérites diarrhéiques du veau (EDV) ont une importance majeure dans tous les types d'élevages, laitiers ou allaitant. Elles représentent classiquement 60 à 80 % des affections observées. L'incidence moyenne des EDV varie selon les auteurs entre 15 et 20 % (Schumann et al., 1990 ; Sivula et al., 1996) et la mortalité est comprise entre 2 et 10 % (Clément et al., 1997 ; Quigleey et al., 1995 ; Bussato et al., 1997). Toutefois, des taux de morbidité de 100 % et de mortalité de 30 % ne sont pas exceptionnels.

En plus des pertes directes causées par la mortalité et la morbidité, les EDV entraînent des coûts liés au traitement, à la période de convalescence, au retard de croissance et au temps passé aux soins des animaux.

L'importance pour la santé humaine n'est pas négligeable ; la transmission à l'homme de salmonelles et de cryptosporidies est établie. Dans certains cas, les colibacilles entérohémorragiques (EHEC), mis en évidence chez l'homme, pourraient avoir une origine bovine (de Rycke, 1999).

Les causes des EDV associent de multiples agents infectieux et de nombreux facteurs de risque liés à la conduite d'élevage. Les facteurs intrinsèques de sensibilité sont liés à la génétique, aux conditions de vêlage, à l'alimentation et au déparasitage des vaches gravides. Différents facteurs extrinsèques amplifient les EDV et dépendent de l'éleveur, des conditions de logement ou de la démographie des troupeaux.

La prévention des EDV implique une hiérarchisation des facteurs de risque et se traduit par différents plans d'intervention (Sanders, 1985 ; Mc Guirk, 1996).

La démarche initiale à court terme vise à mettre en place des mesures immédiates contre la mortalité et la morbidité. Au-delà de cette démarche économiquement indispensable, l'éleveur attend du vétérinaire une analyse globale de la situation avec l'installation de mesures préventives à long terme.

Notre objectif est d'apprécier l'évolution de l'épidémiologie et le contrôle des EDV.

2. EVOLUTION DE L'EPIDEMIOLOGIE

Les EDV ont des causes multifactorielles associant des agents infectieux (virus, bactéries, parasites) et différents facteurs de la conduite d'élevage reconnus pour augmenter la sensibilité au veau et favoriser la transmission des agents pathogènes (Curtis, 1998 ; Schumann, 1990).

En France, la plupart des études épidémiologiques remontent à plus d'une quinzaine d'années (Vallet et al., 1983 et 1993). Cependant, une enquête en élevage allaitant dans la région de Midi-Pyrénées, coordonnée par le réseau VEGA (Réseau vétérinaire d'épidémiosurveillance générale appliquée), est venue récemment combler cette lacune (Bendali, 1998) (tableau 1).

Tableau 1
Fréquence des agents pathogènes isolés
chez les veaux diarrhéiques

	<i>E. coli</i> F5	Rota- virus	Corona- virus	Crypto- sporidies	Négatifs
Contrepois 1979 n=52	26 %	45 %	2 %	NI	27 %
Portejoie 1995 n=6350	10,8 %	29,7 %	12,5 %	22,8 %	30,1 %
Vega, 1998 N=332	13 %	30 %	10,5 %	10 %	36,5 %

Contrepois : fécès de veaux diarrhéiques provenant du département de l'Allier.

Portejoie : fécès de veaux diarrhéiques provenant de 35 départements.

Vega : fécès de veaux diarrhéiques dans un échantillon aléatoire, enquête réalisée en Midi-Pyrénées (pas de biais apparent de recrutement).

2.1. LES AGENTS INFECTIEUX

Le nombre des agents infectieux impliqués dans les EDV est très élevé (environ une vingtaine). Il faut souligner que sur un même veau coexistent souvent deux agents infectieux, voire plus (Snodgrass, 1989). Dans une même exploitation, il est souvent possible de mettre en évidence successivement plusieurs agents infectieux différents.

La détection des agents pathogènes est souvent limitée pour des raisons liées aux techniques de mise en évidence et ne concerne le plus souvent que les *E. coli* entérotoxigènes, *Salmonella*, rotavirus, coronavirus, Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV) et *Cryptosporidium*. Cependant, d'autres agents infectieux (*parvovirus*, *astrovirus*, *calicivirus*, *torovirus*, pathovars d'*E. coli*, *Campylobacter*, *Giardia*) ont été ponctuellement mis en évidence sans que leur rôle pathogène et/ou leur fréquence soient précisément connus. Dans les EDV peu d'observations sont consacrées aux causes alimentaires et mériteraient davantage d'intérêt. Toutefois les facteurs infectieux sont classiquement considérés comme déterminants.

Dans plus de 30 % des prélèvements, aucun agent pathogène n'est mis en évidence. Les explications évoquées sont les suivantes : utilisation de techniques d'analyses « fermées », manque de sensibilité des techniques, mauvais prélèvements ou conditionnements. De plus les résultats négatifs comprennent également les entérites d'origine alimentaire.

Il semblerait cependant que les EDV dues au colibacille F5 soient en régression. Cette diminution ne serait qu'apparente en raison des traitements directement pratiqués sans examen bactériologique préalable. En effet de nombreux résultats disponibles souffrent de biais de recrutement et ne reflètent donc pas la prévalence réelle des agents infectieux.

Il est intéressant de noter que différents pathovars d'*E. coli* (*E. coli* attachant effaçant ECAE et *E. coli* nécrotoxigènes ECNT) semblent prendre de plus en plus d'importance de même que les colibacilles aux potentialités septicémiques exprimant l'antigène fimbriaire de surface CS31A isolé dans les gastroentérites paralysantes. Toutefois, malgré une forte fréquence, leur impact dans les troubles cliniques reste difficile à préciser (De Rycke, 1999).

En effet, la liste des facteurs de pathogénicité s'accroît, la reproduction expérimentale est malaisée et le portage sain mal connu. Une enquête réalisée en 1994 et 1995 (Contrepois et al., 1996 résultats non publiés) fait apparaître que 46 % des veaux excrètent des *E. coli* CS31A et 15 % des *E. coli* toxiques (SLT1 et SLT2). Une autre étude réalisée en 1996 avec le GTV 71 rapporte la fréquence des souches produisant des cytotoxines et des facteurs de colonisation (tableaux 2 et 3).

Tableau 2
Fréquence des souches d'*E. coli* productrices de cytotoxines
et/ou d'intimine chez les veaux malades et témoins

	veaux malades n = 26	veaux témoins n = 17
% eaeA	3,8	11,8
% SLT-eaeA	7,7	0
% CNF-CDT	7,7	17,6
% CDT	11,5	23,5
% SLT	11,5	23,5
% CNF	11,5	23,5
% négatifs pour cytotoxine et intimine	77	53

D'après enquête GTV 71, 1996.

Contrepois M., de Rycke J. (résultats non publiés).

Les infections virales à rotavirus et coronavirus sont une des causes majeures des EDV. Leur incidence semble constante depuis plusieurs décennies. Une enquête en région charolaise a montré une prévalence de 45,1 % du rotavirus. Tous appartenaient au génotype G6 (Vende et al., 1999).

Tableau 3
fréquence chez *E.coli* des facteurs de colonisation CS31A
et F17-c chez les veaux malades et sains

	veaux malades n = 26	veaux témoins n = 17
% négatif pour CS31A et F17-c	10 (38,5 %)	12 (70,5 %)
% F17-c	3 (11,5 %)	1 (6 %)
% CS31A	10 (38,5 %)	4 (23,5 %)
% F17-c et CS31A	3 (11,5 %)	0 (0 %)

D'après enquête GVT 71, 1996.

Contrepois M., de Rycke J. (résultats non publiés).

La fréquence de l'infection par le BVDV dans les EDV n'est pas connue de façon objective compte tenu des difficultés de diagnostic. La gravité de l'infection par le seul BVDV est probablement très variable. L'association du BVDV aux autres agents infectieux aggrave sans nul doute le tableau clinique.

Cryptosporidium parvum est le pathogène émergent des 10 dernières années et son rôle dans le déclenchement de la diarrhée longtemps discuté ne fait plus aucun doute. Sa présence au sein d'un élevage est souvent difficile à maîtriser tant sur le plan thérapeutique que préventif à court terme.

En bilan les colibacillooses entérotoxigènes ont apparemment diminué du fait peut-être de la vaccination ; les rotaviruses semblent garder une incidence stable ; la fréquence des cryptosporidies est variable selon les années et les élevages. L'incidence du BVDV est difficile à apprécier. La souche d'*E. coli* O157 : H7 du groupe EHEC fait l'objet de nombreuses recherches, en particulier dans ses relations avec la santé publique. Depuis 1970, les salmonelloses ont pris de l'importance en pathologie néonatale ; leur incidence est variable suivant les régions et les années. Les diarrhées blanches ou alimentaires restent à ce jour encore largement inexplicables.

2.2. LA CONDUITE D'ELEVAGE

Les facteurs de risque liés à l'élevage favorisent la transmission des agents infectieux et/ou accroissent la sensibilité du veau. Il s'agit de facteurs de risque au sens strict. Ils sont statistiquement liés aux EDV. Les mécanismes d'action de ces facteurs restent souvent hypothétiques. Diverses études ont porté sur l'identification des facteurs de risque (Bendali, 1998 ; Clément, 1995 ; Curtis, 1998).

Les facteurs de risque en période de mise bas sont liés à l'état de santé de la vache, à l'utilisation d'un local de vêlage, aux conditions de vêlage, à la désinfection ombilicale, à la surveillance des veaux et à l'ingestion du colostrum. La distribution précoce du colostrum en qualité et en quantité assure au veau une protection immunitaire immédiate. Cependant, il semblerait que paradoxalement la relation défaut de transfert de l'immunité passive et EDV n'est pas univoque (Gay, 1983). La prise de colostrum semble moins bien contrôlée lorsque les naissances ont lieu en stabulation libre.

La composante génétique est mal connue mais souvent évoquée. Par ailleurs, les mâles sont plus sensibles que les femelles aux maladies. La durée de la vie foetale (naissance prématurée), la gemellité, les poids élevés à la naissance jouent également un rôle ainsi que les conditions de vêlage (extraction forcée, césarienne).

L'influence de l'environnement a été clairement démontrée (Vallet, 1993). Le logement des veaux influe sur les EDV selon deux mécanismes : l'exposition aux agents pathogènes et la sensibilité du veau aux infections. En élevage allaitant, certains auteurs ont suggéré l'avantage de la stabulation libre (Vallet, 1993). Le couchage, le paillage, le parage des veaux sont à prendre en considération ; l'incidence de la diarrhée ne semble pas liée au système de logement mais plus à son entretien, à l'ambiance et au confort. D'autre part, le risque de maladies néonatales s'accroît en fin de saison de vêlage par

augmentation du nombre de naissances entraînant ainsi une forte densité animale dans les locaux (Vallet, 1995). Quand les EDV apparaissent, elles persistent souvent jusqu'à la fin des vêlages. La mise au pré n'est pas toujours suffisante pour régler les problèmes. Cette situation souligne l'importance du portage sain par les mères.

L'alimentation des vaches gravides, plus particulièrement dans le dernier tiers de gestation, serait déterminante pour la santé du veau. Une sous-alimentation marquée, les déséquilibres alimentaires, la richesse de la ration en azote soluble, les carences en minéraux, vitamines et oligoéléments sont classiquement considérés comme des facteurs favorisant. La qualité d'un ensilage ou d'un foin peut varier considérablement en fonction de sa préparation ou de sa conservation. Les nouvelles techniques de conservation des fourrages (enrubannage par exemple) ont des conséquences encore mal connues sur le développement des EDV.

L'alimentation du veau nouveau-né est un facteur de risque mal connu. En élevage allaitant, la quantité de lait absorbé et sa composition influent sur la digestion et peuvent provoquer des diarrhées dites alimentaires. En élevage laitier, le non-respect du plan de rationnement et une hygiène insuffisante prédisposent aux troubles digestifs.

La taille de l'exploitation en rapport avec la main-d'œuvre disponible semble être en relation avec la gravité des EDV (augmentation de la densité animale, moins de temps consacré aux veaux, nombre de vêlages élevé sur une période très courte). Afin de pallier ces contraintes et sous la pression des marchés (ventes en lot ou étalées), certains éleveurs ont choisi d'étaler les vêlages (vêlage d'automne et d'hiver). Dans certains cas, on peut alors assister à un déplacement des troubles qui apparaissent plus tôt dans la saison. Il faut noter également que les traitements et les soins pour les diarrhées sont moins bien dispensés en été (période de travail aux champs) qu'en hiver. Les vêlages pratiqués en plein air intégral présentent dans certaines situations un avantage.

Les facteurs de risque liés à la conduite de l'élevage sont très nombreux. D'autres facteurs de risque peuvent exister et n'ont pas encore été pris en compte. La hiérarchisation de ces facteurs reste difficile tout comme pour certains d'entre eux la compréhension et leur mode d'action.

3. EVOLUTION DU CONTROLE DES EDV

Au cours d'un épisode diarrhéique dans un élevage, l'urgence est de réaliser en priorité un bilan sanitaire pour mettre en place une action immédiate. Au-delà de cette démarche, les facteurs de risque sont analysés et des mesures préventives proposées. Des bilans descriptifs (clinique et épidémiologique) et analytiques (au laboratoire et en élevage) sont nécessaires (Schelcher, 1998).

3.1. ACTION CURATIVE

Les traitements des EDV sont basés sur la réhydratation orale et/ou veineuse et l'antibiothérapie. L'année 1977 a été marquée par l'apparition des réhydratants oraux dans le traitement de la déshydratation du veau diarrhéique. Cette technique a grandement amélioré le pronostic des EDV.

Les pratiques de l'antibiothérapie se sont peu à peu modifiées. Les traitements en aveugle ont cédé le pas à une démarche raisonnée. Le choix de l'antibiotique est mieux codifié. Par ailleurs, on ne peut que déplorer l'absence de molécules ciblées sur les cryptosporidies. Malheureusement, on constate l'absence fréquente de traitements étiologiques au sens strict. La forte prévalence des entérites virales ou parasitaires a relégué l'antibiothérapie au rang de complément de la réhydratation orale. En parallèle, les thérapeutiques adjuvantes (cytoprotection) ont pris de l'importance.

La réhydratation orale et/ou veineuse permet dans la majorité des cas de corriger la déshydratation et l'acidose. Parfois certains veaux sont acidotiques et non déshydratés. Ce syndrome connu sous la dénomination de gastroentérites paralysantes trouverait son explication dans une accumulation sanguine de D lactate ayant une origine digestive (fermentation intestinale du lactose) (Schelcher et al., 1998). L'amélioration des

connaissances et de la recherche clinique conduit à une démarche thérapeutique là encore mieux raisonnée et codifiée (Navetat et al., 1999).

3.2. ACTION PREVENTIVE

L'action préventive doit être coordonnée et hiérarchisée et peut être distinguée selon des mesures à court terme ou à long terme. Le bilan sanitaire permet de définir différentes situations en fonction de la morbidité et de la mortalité (Vallet, 1983)

3.2.1. Action à court terme

Les facteurs qui justifient une intervention vétérinaire sont une mortalité élevée et/ou une morbidité élevée.

Les mesures prises dépendront du moment d'intervention au cours de la saison de vêlage.

Lors de mortalité élevée, il convient d'analyser les causes selon l'âge d'apparition. Les pertes qui apparaissent dans les premières 24 heures sont le plus souvent liées aux conditions de mise bas. Les mesures immédiates portent alors sur la préparation et l'hygiène du vêlage. Pour les pertes au-delà de 24 heures, un bilan clinique et microbiologique s'avère nécessaire. Les éléments symptomatiques et lésionnels permettent rarement un diagnostic précis des agents infectieux impliqués. Des analyses de laboratoire sont le plus souvent nécessaires pour les détecter. Ces mortalités peuvent être le plus souvent réduites par un meilleur contrôle de la thérapeutique (précocité, adaptation, application).

Lors de morbidité élevée, l'importance du diagnostic des causes infectieuses est primordiale. Par exemple, la mise en évidence d'*E. coli* F5 justifie la vaccination qui se révèle le plus souvent efficace. En revanche, l'instauration de vaccinations antivirales sera souvent sans effet lorsque qu'on se situe en fin de saison de vêlage et que la pression pathogène est forte. Le renforcement des mesures d'hygiène des parturientes et des locaux permet de diminuer l'exposition aux agents pathogènes.

En bilan, l'action à court terme se caractérise essentiellement par des mesures médicales accompagnées de quelques mesures sanitaires d'urgence (hygiène et amélioration des locaux).

3.2.2. Action à long terme

L'action à long terme (morbidité élevée) repose sur une visite d'élevage ayant pour objectif de mettre en évidence les facteurs de risque mais surtout de les hiérarchiser (Vallet, 1993 et 1995). Cette visite réalisée hors saison de vêlage doit tenir compte du système de production.

Lors de mortalité élevée et consécutive à des dystocies, les mesures préventives visent à optimiser la croissance des génisses et l'état corporel des parturientes.

L'alimentation est le deuxième élément contrôlé systématiquement. Outre l'évaluation de l'état d'embonpoint lors de la saison de vêlage précédente, il faut contrôler l'ensemble du rationnement par rapport aux besoins, en tenant compte des déficits potentiels des fourrages de base. Le rétablissement des équilibres se fera par la complémentation en concentré, en minéraux et en vitamines. La conservation des fourrages, la disponibilité du fourrage grossier, la qualité de l'abreuvement et l'adaptation de la ration à la phase d'allaitement sont également envisagées.

Les conditions de logement font l'objet d'une surveillance particulière. Dans les élevages laitiers (période naissance-3 semaines), la case ou la niche individuelle assure la rupture de la chaîne de contamination entre veaux et autres types de bovins. Ce système est souvent facile à mettre en place compte tenu des modalités d'alimentation du veau.

Les bâtiments d'élevages de veaux laitiers en nursery doivent répondre à des conditions précises d'utilisation et d'ordre dimensionnelle (surface, volume, nature du sol et renouvellement d'air).

En élevage allaitant, la situation semble meilleure en stabulation libre qu'entravée. Dans le premier cas, un espace veau, non accessible aux mères, est nécessaire. Dans le second cas,

l'aménagement d'un espace spécifique aux veaux est indispensable et doit répondre aux exigences énoncées plus haut. Lorsque les veaux sont au pâturage, des abris extérieurs assurent au jeune veau une protection contre les intempéries et limite les troubles digestifs (tympanisme, congestion intestinale, ulcères, etc.).

En pratique, les risques de contamination et de diminution de la résistance des veaux sont limités par un aménagement spécifique du logement. D'autres mesures complètent celles-ci par exemple, un paillage quotidien abondant pour le confort thermique et des désinfections systématiques.

Ces mesures sanitaires et hygiéniques sont souvent accompagnées de mesures médicales.

Un plan de vaccination est établi à partir des résultats du bilan microbiologique. Hors vaccination, le colostrum peut contenir des anticorps spécifiques mais à des concentrations faibles. La vaccination des vaches gravides a pour objectif d'augmenter significativement la concentration en anticorps dans le colostrum et le lait.

Les principales structures immunogènes des ECET incluses dans les vaccins sont les fimbriae. Les anticorps dirigés contre les facteurs d'attachement (F5, F41, F17) sont susceptibles de protéger le veau. Les résultats de la vaccination sont en général excellents (Mainil, 1995).

Les structures immunogènes majeures du rotavirus sérotype A sont représentées par deux glycoprotéines (VP7 et VP4) de la capsid externe (Cohen, 1996). Les stratégies utilisées sont l'immunisation active du jeune veau et l'immunisation passive suite à la vaccination des mères. L'immunisation active du veau nouveau-né est possible à l'aide de vaccin vivant modifié administré par voie orale mais les résultats obtenus sur le terrain sont décevants.

La vaccination des vaches gravides se traduit souvent par une réduction de la morbidité. Cependant des défauts de protection croisée ont été évoqués lors d'infection par des sérotypes différents de la souche vaccinale. L'efficacité des vaccins a été remise en question malgré différents protocoles vaccinaux proposés. L'alternative serait une stimulation directe de la réponse immunitaire de la mamelle.

L'efficacité de vaccins contre les coronavirus dans les conditions expérimentales et de terrain ne semble pas avoir été nettement démontrée.

L'immunoprophylaxie peut être une alternative à la vaccination sans les contraintes des délais vaccinaux. L'administration orale d'anticorps monoclonaux anti K99 est protectrice. De même, l'administration de colostrum provenant de vaches hyperimmunisées a donné des résultats encourageants lors de rotaviriose et de cryptosporidiose.

Par ailleurs, des programmes spécifiques peuvent être mis en place lors d'affections à salmonelles, *Clostridium perfringens*, BVDV ou IBR.

Il semble que l'utilisation des vaccins contribue à réduire la fréquence et la gravité des EDV. Les colibacillooses à ECET sont en général bien contrôlées. En revanche, les affections diarrhéiques qui touchent les veaux plus âgés (8-15 jours) le sont moins bien. Ces problèmes sont liés à la spécificité des vaccins, à la physiologie immunitaire du veau nouveau-né. En effet, cette période 8-15 jours correspond souvent à un trou immunitaire entre la fin de l'immunité locale passive et le développement de l'immunité active (Schelcher, 1998).

En bilan, dans les effectifs de moins de 50 vaches, les EDV sont souvent bien contrôlés par les vaccinations anticolibacillaires et antivirales (années 1975 à 1985). L'association à des mesures sanitaires a permis de conserver cet acquis dans les élevages à effectifs compris entre 50 et 100 vaches (années 1985 à 1993). Depuis cette date, on assiste à une recrudescence des EDV dans les troupeaux qui voient leur effectif nettement augmenté (parfois supérieur à 250 vaches) (Navetat et al., 1998).

3.2.3. Causes d'échecs des plans d'intervention

Certaines causes d'échecs dépendent d'erreur dans la conduite d'élevage. D'autres sont indépendantes de l'éleveur (la climatologie va influencer directement la qualité des fourrages).

L'apparition de nouvelles infections dans l'élevage (salmonellose, BVD) peuvent anéantir les progrès réalisés. Est-ce que les souches vaccinales correspondent aux souches pathogènes de terrain ? Est-ce que les essais de vaccination sur le terrain ont fait la preuve de leur efficacité ?

Par ailleurs, l'adaptation de mesures vaccinales aux pathogènes émergents doit être un souci constant de même que l'évaluation d'efficacité des vaccins développés lors d'essais cliniques contrôlés.

4. CONCLUSIONS

Les EDV sont souvent considérées comme inévitables dans un élevage. Depuis 25 ans, leur incidence est pratiquement la même. Certains élevages se trouvent pénalisés certaines années sans explication apparente. Depuis 1975, les connaissances concernant les EDV ont beaucoup progressé à la suite des études épidémiologiques et microbiologiques réalisées. Il y aurait toutefois lieu de définir d'autres facteurs de risque (infectieux ou non) et d'imaginer de nouveaux systèmes de prévention.

Des progrès ont été réalisés dans le domaine des connaissances théoriques sans être toujours accompagnés d'une amélioration significative en élevage en particulier dans la prévention des EDV au-delà de 4 jours dans les élevages à grands effectifs.

Bendali F., 1998. Epidémiologie des gastroentérites néonatales chez le veau, Thèse d'université Besançon, 170 pp.

Bussato A. et al., 1997. Dtsch. Tierarztl. Wochenschr., 104, 4, 135-135

Clément J.C., 1995. J. Am. Vet.med. Assoc., 207, 10, 1334-1338

Cohen J., 1996. Renc. Rech. Ruminants., 3, 127-130

Contrepois M., 1979. In J. Espinasse et H. Navetat (Eds) Gastroentérites néonatales du veau. Soc. Franç. de Buiatrie, Vichy 1979, 145-149

De Rycke J. 1999. In H. Navetat et F. Schelcher (Eds). Troubles digestifs du veau préruminant. Soc. Franç. de Buiatrie. (sous presse)

Mainil J., 1995. In J. Espinasse (Ed.) La vaccination en Buiatrie, Soc. Franç. de Buiatrie, Paris, 60-75

Mc Guirk, Sheila., 1996. Proceedings XIX World Buiatrics Congress Edinburgh, 1, 89-92

Navetat H. et al., 1998. Proceedings XX World Buiatrics Congress Sydney, 1, 341-344

Navetat H., Schelcher F., 1999. In H. Navetat et F. Schelcher (Eds). Troubles digestifs du veau préruminant. Soc. Franç. de Buiatrie (sous presse)

Portejoie Y., 1995. Journées GTV, 175-177

Quigley J.D. et al., 1995. Dairy. Sci., 78, 893-901

Sanders D.E., 1985. Veterinary clinics of North America. Food Animal Practice, 1, 3, 621-637

Schelcher F., 1998. Point Vet., 29, 189, 35-42

Schelcher F. et al., 1998. In Proceedings XX World Buiatrics Congress Sydney, 1, 371-374

Schumann F.J., et al., 1990. Can. J. Vet. Res., 54, 336-372

Sivula N.J., et al., 1996. Prev. Vet. Med., 27, 173-182

Vallet A., 1983. Bull. Ass. Etude Epid. Mal. Anim., 3, 5-24

Vallet A., 1993. Point Vet., 25, 7-18

Vallet, A., 1995. G.T.V. Angers, 209-217

Vende P., et al. 1999. Ann. Rech. Vet. (accepté pour publication)