

Vademecum



IDEXX Diavet

IDEXX
LABORATORIES

Vademecum

IDEXX **Diavet**



IDEXX
LABORATORIES

2 Informations générales**1**

2.1	Horaires d'ouverture	1
2.2	Service de coursier	1
2.3	Tubes à prélèvement et matériel d'expédition	2–4
2.4	Formulaires de demande d'analyse	5
2.5	Identification de l'échantillon	5
2.6	Envoi des échantillons	5
2.7	Communication des résultats	6
2.8	Demande ultérieure d'analyses supplémentaires	7
2.9	Facturation	7
2.10	Informations générales concernant les prises de sang et la préparation des échantillons	8–13
2.11	Informations générales concernant les examens microbiologiques	14–15
2.12	Informations générales concernant les examens de biologie moléculaire	16–18
2.13	Informations générales concernant les examens histologiques	19–21
2.14	Informations générales concernant les examens parasitologiques	22–23
2.15	Abréviations	24–25
2.16	Tableaux de conversion	26–27
2.17	Gestion de la qualité	28

3 Bilans**29**

3.1	Bilans d'orientation chien et chat	29–30
3.2	Tests complémentaires aux bilans chien et chat	31
3.3	Plus de bilans d'orientation chien et chat	32–35
3.4	Bilans d'orientation des chevaux	36–38
3.5	Test complémentaire aux bilans d'orientation des chevaux	38
3.6	Plus de bilans d'orientation des chevaux	39–40
3.7	Bilans d'orientation des ruminants	41–43
3.8	Bilans d'orientation des porcs	44–45
3.9	Bilans des nouveaux animaux de compagnie	46–48

1 Sommaire

4 Hématologie 49

- 4.1 Hématologie 49–50
- 4.2 Paramètres de l'hémostase 51–52
- 4.3 Détermination du groupe sanguin 53
- 4.4 Parasitologie sanguine et bactéries hémotropes 54

5 Chimie clinique 55–98

6 Toxicologie et détection des médicaments 99

- 6.1 Médicaments 99
- 6.2 Toxicologie 100
- 6.3 Détection de médicaments (Cheval) 101–102

7 Affections gastro-intestinales, du foie et du pancréas 103

- 7.1 Affections gastro-intestinales 103–106
- 7.2 Affections du foie 107
- 7.3 Affections du pancréas exocrine 108

8 Rein et voies urinaires 109

- 8.1 Examen sanguin 109
- 8.2 Examen urinaire 110–112

9 Muscle, os et articulations 113

- 9.1 Myopathies infectieuses 113
- 9.2 Myopathies non infectieuses 114
- 9.3 Pathologies osseuses non infectieuses 114
- 9.4 Arthropathies infectieuses 115
- 9.5 Arthropathies non infectieuses 116

10 SNC 117

- 10.1 Maladies infectieuses du SNC 117–120
- 10.2 Maladies non infectieuses du SNC 121

11 Affections cutanées (dermatoses) 122

- 11.1 Dermatoses d'origine allergique ou infectieuse 122
- 11.2 Dermatoses d'origine infectieuse 123–124

12 Endocrinologie

125

- 12.1 Hormones et pathologies de la corticosurrénale 125–137
- 12.2 Hormones et pathologie thyroïdiennes 138–146
- 12.3 Hormones sexuelles et gestation 147–155
- 12.4 Autres hormones 156

13 Maladies infectieuses

157–228

14 Immunologie et allergologie

229

- 14.1 Maladies auto-immunes 229–232
- 14.2 Diagnostic allergologique 233–238

15 Examens de biologie moléculaire

239

- 15.1 Consignes générales pour la PCR 239–242
- 15.2 Mise en évidence des germes par PCR 243–270
- 15.3 Maladies héréditaires 271–297
- 15.4 Sexage des oiseaux 298–299
- 15.5 Détermination de l'identité génétique 300–301

16 Microbiologie

302

- 16.1 Examens bactériologiques 302
- 16.1.1 Durée des examens 303
- 16.1.2 Examen bactériologique général 304–305
- 16.2 Examen des selles 306–309
- 16.3 Examen mycologique 310
- 16.3.1 Durée de l'examen 310
- 16.3.2 Examens mycologiques généraux 311–312
- 16.4 Autovaccins 313–314
- 16.5 Examen d'hygiène 315

17 Parasitologie

316

- 17.1 Endoparasites 316–319
- 17.2 Ectoparasites 320

18 Histologie

315

- 18.1 Examens histologique et cytologique 315
- 18.2 Liquides biologiques 316–318

2.1 Horaires d'ouverture

Ouvert

Du lundi au vendredi : 7h30 – 18h30

Le samedi : 7h30 – 12h30

Notre laboratoire est fermé les dimanches et jours fériés.

Les cadavres à autopsier peuvent être exceptionnellement déposés après appel téléphonique. Tous les autres échantillons doivent être déposés dans la boîte aux lettres prévue à cet effet.

Renseignements téléphoniques :

Du lundi au vendredi : 7h30 – 12h15 et 12h45 – 18h30

Le samedi : 7h30 – 12h30

En dehors des heures d'ouverture des bureaux, le répondeur téléphonique vous informe des heures d'ouverture et des possibilités de dépôt dans une boîte aux lettres. Il donne également le numéro de téléphone d'urgence du vétérinaire de garde.

2.2 Service de coursier

Un service de ramassage par coursiers couvrant pratiquement toute la Suisse permet le transport rapide et professionnel des échantillons jusqu'au laboratoire. La demande d'un coursier peut se faire par téléphone au 044 786 90 20 ou par fax au 044 786 90 30. Pour de plus amples informations sur les modalités de collecte des échantillons, s'adresser au **044 786 90 20**.

2 Informations générales

2.3 Tubes à prélèvement et matériel d'expédition

Nous mettons gratuitement à disposition nos tubes à prélèvement, tubes de protection, bons de commande d'examen, containers pour prélèvements congelés et enveloppes d'expédition. Ils peuvent être commandés chez nous par Fax au **044 786 90 30** ou par téléphone au **044 786 90 20**. Les tubes de protection pour les tubes à prélèvement sont réutilisables afin de préserver l'environnement.

Présentation des tubes à prélèvement



1,3 ml 3 ml

| Tube EDTA

Contient de l'éthylène-diamine-tétra-acétique comme anticoagulant.

Sang EDTA pour déterminer l'hémogramme et mettre en évidence les germes pathogènes par PCR.

Plasma EDTA, obtenu par centrifugation du sang EDTA.

| Flacon pour prélèvement de lait



| Tube pour prélèvement d'urine



| Tube avec billes pour sérum

Le sérum est obtenu par centrifugation du tube avec billes pour sérum puis transfert dans un tube pour sérum.

Les billes en plastique augmentent la surface et améliorent la fixation du réseau de fibrine, ce qui conduit à une accélération de la coagulation.



| Tube hépariné

en particulier pour les oiseaux et les reptiles



| Tube fluorure de sodium

Pour déterminer le taux de glucose et de lactates.



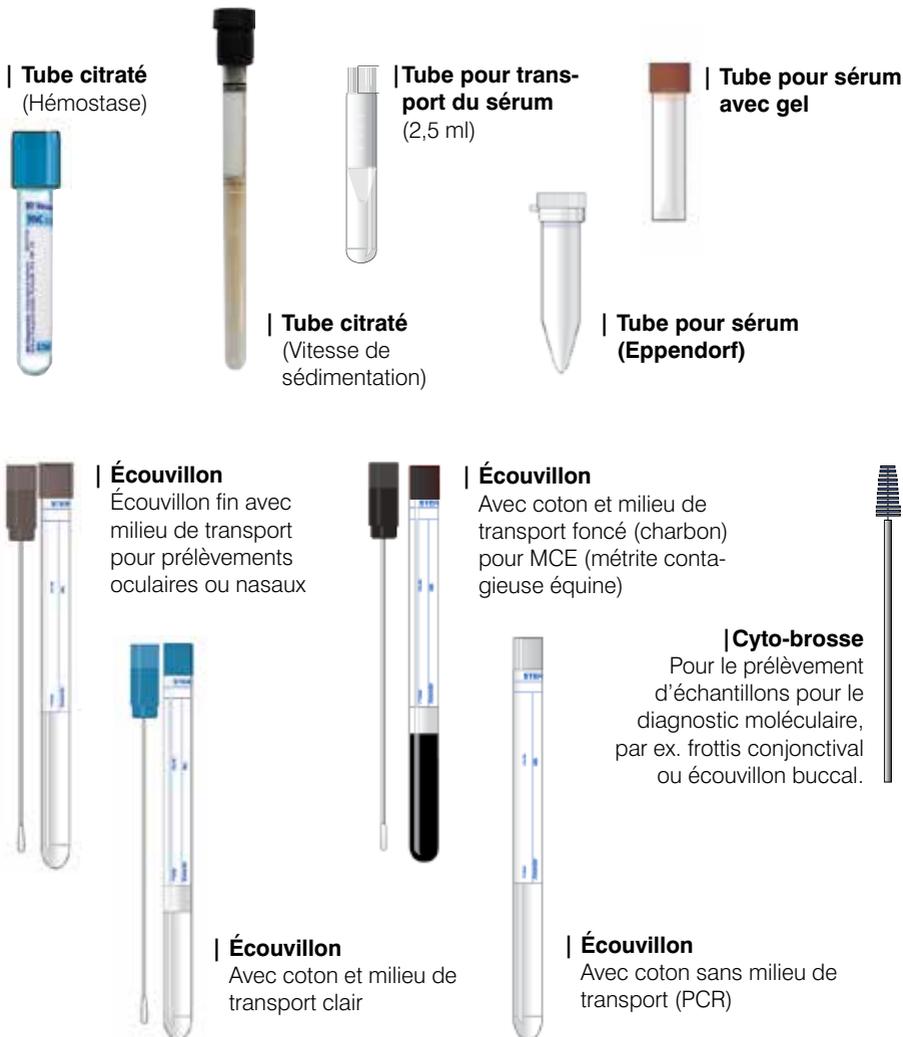
| Flacon pour selles avec cuillère

Pour l'examen parasitologique et bactériologique des échantillons de selles.

2.3 Tubes à prélèvement et matériel d'expédition

Pour la récupération du plasma citraté en vue d'un bilan d'hémostase.

Contient du citrate de sodium comme anticoagulant. Disponible en deux tailles : devant contenir 3,5 ml de sang au total (grands animaux) et devant contenir 2 ml de sang au total (petits animaux). Important : s'assurer de remplir le tube très exactement à la hauteur indiquée. Pour terminer, mélanger en retournant le tube, centrifuger et prélever le surnageant (plasma citraté) à la pipette pour le transvaser dans un tube pour sérum sans additif.



2 Informations générales

2.3 Tubes à prélèvement et matériel d'expédition

| Enveloppes d'expédition bleues



| Flacon d'expédition pour recherche sur matériel d'avortement



| Flacon d'expédition pour histologie



| Enveloppes d'expédition



| Lames porte-objet avec étui



| Étui de protection pour tubes



| Boîte d'expédition pour échantillons congelés



| Étiquettes de code-barres



Pour l'envoi d'échantillons réfrigérés ou congelés.
Les commander suffisamment à l'avance et les placer au congélateur au moins 24 heures avant l'expédition, après les avoir retiré de la boîte en polystyrène !

Pour la bonne affectation de votre prélèvement.

2.4 Formulaires de demande d'analyse

Pour faciliter les commandes différents formulaires de demande d'analyse sont disponibles selon l'espèce :

- Bleu : chien
- Rose : chat
- Vert : animaux domestiques, reptiles, oiseaux
- Gris : cheval
- Marron : ruminants et porc

Des formulaires spécifiques sont disponibles pour les autopsies/cytologie/histologie, pour la recherche des anticorps antirabiques ainsi que pour les examens du lait et les examens de dépistage chez les animaux de rente.

Le formulaire de demande d'examen doit toujours être complet et rempli au stylo-bille :

- Dans le champ « code-barres », coller le **code-barres**, et préciser le praticien (cachet de la clinique), le propriétaire de l'animal, l'espèce, la race, le sexe et l'âge (certains intervalles de référence sont parfois donnés en fonction de l'âge).
- Si la facturation est destinée au propriétaire de l'animal, il est obligatoire de préciser son adresse actuelle complète et d'indiquer facturation « propriétaire ».
- Mettre une croix dans la case correspondant au matériel envoyé.
- Préciser l'analyse souhaitée. Si une analyse que nous pouvons effectuer ne se trouve pas sur le formulaire de demande, elle peut être indiquée à la main.

2.5 Identification de l'échantillon

Pour éviter toute confusion ou incertitude, les échantillons doivent être clairement identifiés avec un code-barres, un stylo feutre indélébile ou un stylo-bille en indiquant le nom du propriétaire, l'espèce, le nom de l'animal et le type de prélèvement.

Utiliser de **petites étiquettes autocollantes** sur les petits tubes d'analyse ou les lames porte-objets.

2.6 Envoi des échantillons

Officiellement, les échantillons diagnostiques que nous recevons de nos clients en vue de leur analyse sont considérés comme des **échantillons animaux exemptés** (échantillons prélevés sur des patients). Selon l'ADR 2.2.62.1.5.6 il s'agit d'échantillons prélevés sur les animaux qui n'ont qu'une très faible probabilité de renfermer des germes pathogènes.

Ces prélèvements doivent être placés dans un emballage étanche et incassable.

L'emballage idéal devrait être constitué comme suit :

- un premier contenant (le tube à prélèvement) renfermant le prélèvement ;
- entouré d'un emballage secondaire composé de papier absorbant (par exemple une pochette plastique contenant du papier ou un mini sac à fermeture à glissière renfermant du papier) ;
- lui-même placé dans un troisième emballage extérieur rembourré (par exemple l'enveloppe d'expédition IDEXX Diavet dans laquelle du papier est rajouté).

Des emballages adaptés peuvent être fournis gratuitement.

2 Informations générales

2.7 Communication des résultats

Tout changement éventuel d'adresse, téléphone, fax ou adresse e-mail doit nous être communiqué.

Mode de communication des résultats		Remarques particulières
Par fax		
Par voie électronique via votre logiciel pour vétérinaires	E-mails sous forme de fichier LDT	Les résultats au format LDT ne sont pas directement lisibles et n'apparaissent que sous forme de pièces jointes. Ils sont lisibles avec les logiciels pour vétérinaires Oblon Data et Diana.
Par voie électronique sans intégration dans un logiciel pour vétérinaires	E-mails au format PDF	Le PDF n'est lisible que via le logiciel de gestion de la clinique. Les pièces jointes à l'e-mail peuvent être enregistrées sur votre ordinateur. La présentation est semblable à celle des résultats envoyés par fax. Ce mode de communication est adapté en l'absence de logiciel pour vétérinaires lisant les fichiers LDT.
	E-mail au format HTML	Le format HTML n'est lisible que via le logiciel de gestion de la clinique. Il propose une présentation agréable à lire avec mise en couleur des paramètres pathologiques. Ce mode de transmission est adapté en l'absence de logiciel pour vétérinaires lisant les fichiers LDT.

Pour préserver l'environnement, nous souhaitons réduire au maximum l'envoi des résultats par la poste. De ce fait nous ne proposons ce service que s'il est spécifiquement demandé.

Lors de la communication des résultats par fax, il faut convenir avec le laboratoire du moment et de la façon dont ils seront transmis afin de respecter la confidentialité.

Pour toute question concernant la communication des résultats par voie électronique, appeler le **044 786 90 20**.

Le mode de communication des résultats choisi est inscrit sur la fiche de données et sera donc toujours identique.

Pour le modifier, s'adresser à IDEXX par téléphone ou par fax.

2.8 Demande ultérieure d'analyses supplémentaires

Le prélèvement envoyé est en général conservé une semaine. Pendant cette période, d'autres analyses ou bilans peuvent être demandés, dans la mesure où la quantité d'échantillon restante est suffisante.

2.9 Facturation

Deux modalités de facturation sont proposées :

1. Le vétérinaire qui envoie le prélèvement est le destinataire de la facture (facturation globale) :

Il reçoit alors une facture mensuelle.

2. Le propriétaire de l'animal est le destinataire de la facture :

Dans ce cas, préciser sur le formulaire de demande d'analyse les données suivantes :

- adresse complète et actuelle du propriétaire de l'animal
- facturation « propriétaire »

Toute facturation au nom du propriétaire de l'animal s'accompagne de frais supplémentaires.

Prix

Les prix en vigueur sont disponibles dans notre liste des prix.

2 Informations générales

2.10 Informations générales concernant les prises de sang et la préparation des échantillons

Obtention des échantillons nécessaires aux analyses de laboratoire

1. Préparation de l'animal

La fiabilité des résultats des analyses dépend également de la préparation de l'animal. Au moment de la prise de sang, l'animal doit être à jeun depuis 10 à 12 heures si son état général le permet. Si ce n'est pas le cas, cela peut modifier les résultats de certains paramètres.

L'animal doit être à jeun pour la mesure de la TLI, de l'ammoniac, des acides biliaires et de l'insuline. L'animal ne doit pas avoir fait d'efforts physiques avant le prélèvement de sang. La prise de sang doit être rapide et s'effectuer dans le calme. Les efforts ou l'excitation peuvent entraîner, entre autre, une augmentation de la CK, de la LDH, des lactates, du glucose et de la cortisolémie, ainsi qu'une augmentation du nombre de leucocytes circulants.

2. Technique de la prise de sang

Pour éviter une hémolyse, la compression veineuse ne doit être faite que peu de temps avant la ponction.

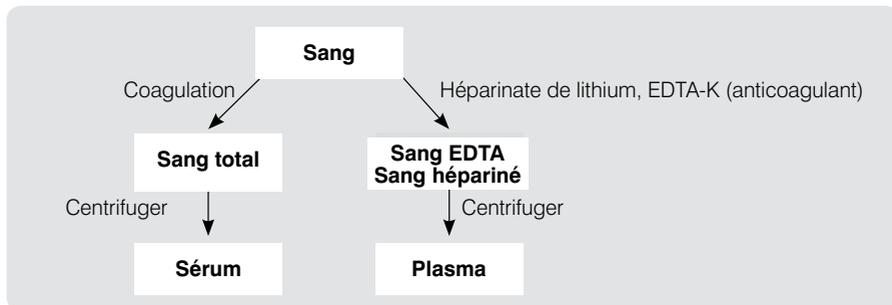
Une aspiration trop rapide du sang peut fausser les résultats.

Pour éviter l'éclatement des érythrocytes, il ne faut pas créer une trop forte dépression dans la seringue au moment de la prise de sang. Le sang ne doit pas non plus être transvasé dans le tube à prélèvement sous forme d'un jet. Il faut mieux le laisser s'écouler le long des parois du tube. Il faut s'abstenir de récupérer les dernières gouttes de sang contenues dans l'aiguille.

Après le prélèvement, retourner doucement les tubes contenant un anticoagulant sans les agiter. Retirer l'aiguille ayant servi à la prise de sang (il ne faut pas envoyer d'objets pointus par la poste en raison du risque de blessure du personnel).

3. Quel type de prélèvement choisir pour chaque analyse ?

Le cahier des charges indique pour chaque examen ou paramètre à analyser s'il faut envoyer du sérum ou du sang total. La plupart des examens qui sont effectués sur sérum peuvent l'être également sur plasma. Les exceptions sont présentées ci-dessous. Elles sont également précisées sur les formulaires de demande d'analyse. Le volume de prélèvement nécessaire est également indiqué.



2.10 Informations générales concernant les prises de sang et la préparation des échantillons

Plasma

Définition : Partie liquide du sang rendue incoagulable par l'ajout d'un anticoagulant.

Le plasma est plus facile à obtenir que le sérum. Le rendement est meilleur et le risque d'hémolyse moindre.

Lors d'obtention de plasma, il faut bien respecter les proportions du mélange afin d'éviter toute hémolyse. Le volume de sang introduit dans le tube ne doit être ni inférieur ni supérieur au niveau indiqué. Juste après le prélèvement, retourner doucement le tube pour dissoudre l'anticoagulant, puis centrifuger immédiatement le sang à faible vitesse (3 500 tours/min) pendant 5 – 10 minutes. Les principaux anticoagulants utilisés sont l'EDTA (**É**thylène-**D**iamine**T**étra-**A**cétique), l'héparine et le citrate.

Toutefois, quelques paramètres ne peuvent pas être mesurés sur **Plasma EDTA** :

- K, Ca, Mg, Fer, PAL, glucose et lactates.

Pour certains paramètres, il est nécessaire d'utiliser un anticoagulant spécifique :

- Paramètres de l'hémostase : **Plasma citaté**.

Sérum

Définition : Partie liquide du sang qui, du fait de la coagulation, ne contient pas de fibrine, de globules rouges et de globules blancs (plasma dépourvu de fibrine).

L'obtention de sérum est plus complexe que celle de plasma. Le processus de coagulation ne commence pas au même moment selon les espèces et les individus.

Le sérum s'obtient en laissant le sang coaguler totalement dans un flacon sans anticoagulant. Il est possible d'accélérer le processus en ajoutant un accélérateur de coagulation (par exemple en utilisant un tube contenant des billes pour séparer le sérum). Pour terminer, éliminer doucement les caillots adhérant sur les parois du tube à l'aide d'une spatule avant de centrifuger le tube à faible vitesse (3 500 tours/min) pendant 5 à 10 min. Prélever ensuite immédiatement le sérum avec précaution à l'aide d'une pipette. Le rendement d'obtention du sérum est d'environ 30 %.

Le sérum doit être totalement séparé du sang coagulé, en particulier pour pouvoir mesurer les paramètres sensibles à l'hémolyse (voir le tableau chapitre 2.10, page.11).

2 Informations générales

2.10 Informations générales concernant les prises de sang et la préparation des échantillons

Sang total

Il n'est pas conseillé d'envoyer du sang total du fait de la légère hémolyse qui survient pendant son transport et peut fausser certains paramètres. Par exemple le glucose disparaît presque totalement du sang car le métabolisme des cellules sanguines se poursuit.

Sang EDTA

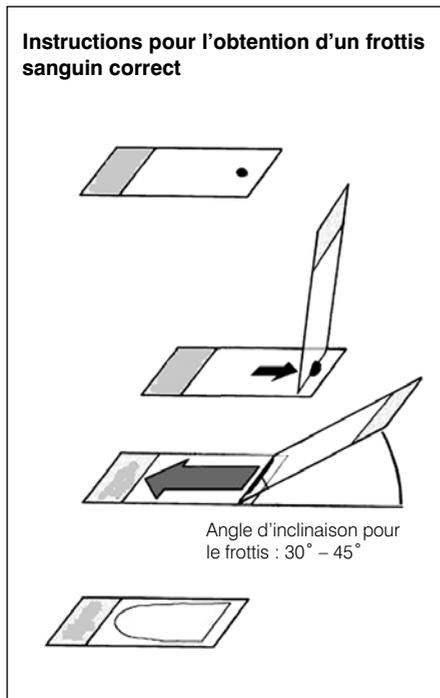
Pour la détermination de l'hémogramme, des thrombocytes et du groupe sanguin, ainsi que pour les analyses par PCR, il est nécessaire d'ajouter de l'EDTA pour rendre le sang incoagulable. Le sang EDTA doit être conservé au frigidaire jusqu'au moment de son envoi. Pendant son stockage, les valeurs du VGM et de l'hématocrite peuvent augmenter.

Frottis sanguin

Les cellules commencent à s'altérer 4 à 6 heures après la prise de sang. De ce fait, pour la différenciation leucocytaire, il est toujours nécessaire d'envoyer un frottis sanguin en même temps que le prélèvement de sang.

De même un frottis sanguin est nécessaire pour la détection des parasites sanguins ou d'une bactériémie.

Réalisation d'un frottis sanguin



- Prélever à l'aide d'une pipette 1 goutte de sang et la déposer sur le l'extrémité droite d'une lame porte-objet.
- Placer le matériel utilisé pour réaliser le frottis (par exemple une lamelle ou une deuxième lame porte-objet aux bords émoussés) sur la première lame en l'inclinant à 45° et l'amener au contact de la goutte de sang.
- Par capillarité, le sang se répartit sur le bord de la deuxième lame.
- Faire glisser rapidement la deuxième lame inclinée à 30° – 45° vers l'extrémité gauche de la lame porte-objet.
- Le frottis sanguin doit être uniforme et occuper sans interruption les 2/3 de la longueur de la lame porte-objet tout en s'amincissant à son extrémité.
- Laisser le frottis sanguin sécher à l'air.

2.10 Informations générales concernant les prises de sang et la préparation des échantillons

4. Volume des échantillons

Le volume à prélever dépend de l'examen à réaliser. Les volumes correspondants se trouvent sur la description de l'examen ou dans notre liste de prix alphabétisée.

5. Facteurs susceptibles de fausser les résultats

Hémolyse : Définition : libération des composants des érythrocytes par rupture de la paroi de ces cellules (par ex : potassium, fer et hémoglobine → coloration en rouge).

Causes : anémie hémolytique, erreur préalable à l'analyse (voir Technique de la prise de sang, chapitre 2.10 page 8).

En présence d'un échantillon hémolysé il faut s'attendre à une modification des paramètres détaillés dans le tableau (voir ci-dessous).

Lipémie : Définition : turbidité blanchâtre du sérum ou du plasma liée à la présence de lipides et de chylomicrons.

Cause : voir Triglycérides (Chapitre 5), alimentation, obésité.

Pour diminuer le risque de lipémie d'origine alimentaire, l'animal doit être à jeun depuis 12 heures avant de procéder à la prise de sang.

En présence d'un échantillon lipémique, il faut s'attendre à une modification des paramètres détaillés dans le tableau (voir ci-dessous).

Influence	Paramètres	Type de modification
Hémolyse	Albumine, α -amylase, ALAT, ASAT, bilirubine, cholestérol, CK, fer, fructosamine, γ -GT, protéines totales, potassium, calcium, créatinine, LDH, lipase, magnésium, manganèse, phosphate, sélénium, hémoglobine, CCMH, zinc	↑
	Phosphatases alcalines, bilirubine, acide folique, γ -GT, glucose, calcium, créatinine, lipase, hématocrite, numération érythrocytaire	↓
Lipémie	Phosphatase alcaline, ALAT, ASAT, bilirubine, cholestérol, protéines totales, glucose, calcium, créatinine, phosphates, triglycérides, hémoglobine, CCMH	↑
	Amylase, albumine, potassium, sodium	↓

Les résultats des tests hormonaux et des tests sérologiques peuvent également être influencés par la présence d'une hémolyse ou d'une lipémie.

2 Informations générales

2.10 Informations générales concernant les prises de sang et la préparation des échantillons

6. Prélèvements congelés

Pour certains examens spécifiques, il est essentiel d'envoyer des échantillons congelés :

- Facteur VIII, Facteur IX et Facteur de Von Willebrand : Plasma citraté
- Ammoniaque, ACTH, parathormone : Plasma EDTA
- Insuline : Sérum (ne pas utiliser un tube sérum avec gel séparateur)

L'échantillon doit être envoyé dans des boîtes de congélation dotées de plaques eutectiques qui peuvent être commandées auprès du laboratoire. Stocker les plaques horizontalement dans le congélateur la nuit précédant l'envoi (en les retirant de la boîte en polystyrène). Y placer ensuite l'échantillon congelé lui aussi et envoyer le tout au laboratoire. Il faut garantir que l'échantillon arrive congelé au laboratoire. Il convient donc d'éviter de l'envoyer par la poste juste avant le week-end.

Les échantillons congelés à -20 °C restent congelés environ 12 heures dans la boîte de congélation si la température ambiante est entre 18°C et 21°C. Si la température extérieure est plus élevée, ils restent congelés moins longtemps. Il est également possible d'envoyer l'échantillon dans de la carboglace.

Prévenir le laboratoire s'il doit collecter un échantillon congelé.

7. Préparation des échantillons pour les bilans d'hémostase

Tubes pour hémostase Vacuette



Attention :

IDEXX Diavet propose 2 volumes différents pour ses tubes citratés et ses tubes à prélèvement Vacuette pour bilan d'hémostase :

2,0 ml de sang pour les petits animaux

3,5 ml de sang pour les grands animaux

2.10 Informations générales concernant les prises de sang et la préparation des échantillons

7. Préparation des échantillons pour les bilans d'hémostase

1. Comprimer légèrement la veine et pendant peu de temps (< 30 sec.).
2. Jeter les premières gouttes de sang ou les utiliser pour l'obtention de sérum.
3. Le tube citraté doit être rempli exactement jusqu'à la marque, de telle sorte à conserver comme rapport dans le mélange 1 partie citrate pour 9 parties de sang (**dilution au 1:10**). Si le prélèvement n'est pas effectué au vacutainer, le tube doit être rempli jusqu'au bord supérieur de l'étiquette.
4. Retourner rapidement le tube.
5. Vérifier le prélèvement : les échantillons coagulés ne sont pas adaptés !
6. Centrifuger le tube citraté si possible directement après le prélèvement, et au plus tard 2 heures après (5 min à 3 500 t/min).
7. Prélever le surnageant à l'aide d'une pipette (= plasma citraté) et le transvaser dans un tube sans additif ; ne pas utiliser de tube hépariné, de tube EDTA ou un autre tube citraté.
8. Lors de demande simultanée de tests de screening (comme le taux de prothrombine-temps de Quick) et de facteurs spécifiques (par ex. le facteur IX), l'échantillon doit être prélevé dans deux tubes.
9. Pour le bilan d'hémostase, il suffit de mettre l'échantillon au froid tant que le temps de transport ne dépasse pas 24 heures. Dans le cas contraire, le plasma citraté doit être congelé et transporté congelé.
10. Les échantillons destinés au dosage des facteurs spécifiques (facteur VIII, facteur IX et facteur de Von Willebrand) doivent être congelés et conservés au congélateur (à -20°C) jusqu'à leur envoi. L'échantillon est ensuite expédié dans la boîte dotée de plaques eutectiques qu'il faut avoir commandée au préalable chez IDEXX. Les plaques, sorties de la boîte en polystyrène, doivent être placées au congélateur pendant 24 heures avant de pouvoir être utilisées. Les échantillons doivent arriver congelés au laboratoire. Respecter les conseils généraux adaptés aux prélèvements congelés (page 12).

8. Examen du liquide cérébro-spinal ou des liquides de ponction

Physiologiquement, le liquide cérébro-spinal est clair, limpide (eau de roche). Au moment du prélèvement, bien vérifier que l'échantillon n'est pas contaminé par du sang provenant de la ponction. Le liquide cérébro-spinal et les autres liquides de ponction doivent être prélevés dans des tubes ou flacons stériles.

Si différents examens sont demandés (par ex. bactériologique et cytologique) il est préférable d'envoyer 2 tubes séparés afin que les échantillons puissent être rapidement traités en parallèle.

Le liquide cérébro-spinal et les liquides de ponction sont, d'un point de vue biologique, très instables. Les résultats d'analyse sont déjà considérablement modifiés 30 minutes à 4 heures après le prélèvement. Il est donc judicieux de pouvoir effectuer dans ce laps de temps l'examen cytologique et la numération cellulaire du liquide cérébro-spinal (et des liquides de ponction). Pour l'examen cytologique, préparer un étalement cellulaire du sédiment (centrifuger 3 à 5 min à 1 000 t/min ; étaler comme un frottis sanguin ; laisser sécher à l'air).

2.11 Informations générales concernant les examens microbiologiques

1. Prélèvement d'échantillons pour examen bactériologique :

Moment du prélèvement :

Le prélèvement doit être fait, si possible, avant de commencer toute antibiothérapie. S'il s'agit d'un contrôle d'efficacité du traitement, il est conseillé de laisser passer suffisamment de temps après la dernière administration de l'antibiotique. Tout prélèvement de matériel d'autopsie doit être effectué immédiatement post-mortem.

Site du prélèvement :

Il faut prélever les sites suspects de contenir le germe recherché. Il est recommandé, en particulier en présence de lésions purulentes, d'otite ou d'abcès, d'effectuer le prélèvement à la limite entre le tissu sain et le tissu malade, car la plupart du temps le pus lui-même ne contient plus de bactéries.

Technique de prélèvement :

Les échantillons destinés aux analyses bactériologiques doivent être prélevés en évitant toute contamination extérieure (comme un contact avec le sol). Il faut également éviter toute contamination lors des manipulations ultérieures de l'échantillon (par exemple lors de son transfert ou de son conditionnement).

Matériel nécessaire aux examens bactériologiques :

- Écouvillon : Les écouvillons sont adaptés à la récolte des échantillons sur différentes surfaces. Dans la mesure du possible, utiliser des écouvillons avec milieu de transport. L'emploi d'écouvillons secs peut empêcher la culture en laboratoire de certains germes particulièrement sensibles. Si la surface de prélèvement est trop sèche, l'écouvillon peut être humidifié avec une solution saline isotonique stérile pour faciliter la récolte du matériel.
- Urine : Les prélèvements d'urine doivent être envoyés dans des flacons sans conservateur. Il faut privilégier les prélèvements par cystocentèse. Si la ponction vésicale s'avère impossible, prélever l'urine par sondage vésical. Si l'urine est récoltée par miction spontanée, l'échantillon peut être contaminé par des germes issus de la surface du corps ou de l'environnement. L'urine prélevée dans l'environnement (litière du chat, table d'examen) n'est pas adaptée aux analyses. De même, les bocaux à confiture nettoyés ne sont pas adaptés à la récolte urinaire, du fait de la présence de résidus des produits de nettoyage.
- Biopsie, prélèvements de parties d'organe :

Ils doivent être envoyés dans un flacon stérile sans conservateur. Si le transport est retardé, congeler les biopsies organiques avant de les envoyer ainsi sans rompre la chaîne du froid. Indiquer clairement sur l'enveloppe d'expédition qu'il s'agit d'un échantillon congelé. Il faut absolument éviter de décongeler puis de recongeler l'échantillon.

2.11 Informations générales concernant les examens microbiologiques

- Liquides biologiques :

(synovie, liquide cérébro-spinal, liquide de ponction, lait, etc.) : Ils doivent être envoyés dans un flacon stérile sans conservateur. Si l'examen demandé est une culture anaérobie, réduire au maximum tout contact avec l'oxygène de l'air (choisir la taille du récipient en conséquence).

- Selles : Envoi dans un flacon stérile sans conservateur. En prélever une quantité suffisante. Tout échantillon récolté sur le sol risque d'être contaminé par des germes environnementaux. Si l'examen demandé est une culture anaérobie, réduire au maximum tout contact avec l'oxygène de l'air (choisir la taille du récipient en conséquence).
- Hémo-culture : Commander au préalable le flacon de culture adapté auprès du laboratoire. Il n'est pas possible d'effectuer une hémo-culture à partir d'un prélèvement sanguin de routine. Il est absolument nécessaire que le prélèvement de l'échantillon s'effectue dans des conditions d'asepsie. Une fois plein, conserver le flacon à température ambiante (et non pas au réfrigérateur) et l'envoyer au plus vite au laboratoire. Pour toute hémo-culture, prévenir le laboratoire au préalable.

2. Prélèvement d'échantillon pour un examen mycologique :

Site, moment et technique de prélèvement :

Les mêmes conseils que ceux donnés pour les prélèvements bactériologiques s'appliquent à la détection par culture des moisissures et levures. Les prélèvements sur écouvillon avec milieu de transport sont adaptés à l'envoi. Lors de prélèvement au niveau des muqueuses, rechercher les dépôts membraneux ou purulents à partir desquels les germes éventuels sont les plus faciles à mettre en évidence. Pour la détection des dermatophytes, il est recommandé de désinfecter au préalable le site de prélèvement avec de l'alcool à 70 %. Cela évite que les champignons, qui poussent lentement, soient envahis de germes bactériens accessoires. L'échantillon doit être prélevé à la limite entre les tissus sains et les tissus malades et transféré dans un flacon sec pour être envoyé au laboratoire. Les poils doivent être raccourcis (à environ 1 cm de long) avant de nettoyer la peau. Attention, pour la recherche de dermatophytes, l'envoi d'écouvillons ou de lames porte-objets n'est pas adapté.

Pour une analyse bactériologique et mycologique d'une même lésion, il est recommandé de suivre les étapes suivantes : prélever d'abord un écouvillon pour l'examen bactériologique et le transférer dans le tube contenant le milieu de transport, puis désinfecter le site de prélèvement à l'alcool à 70° avant de prélever l'échantillon destiné à l'examen mycologique (à transférer dans un flacon stérile).

Matériel nécessaire aux examens mycologiques :

Les prélèvements privilégiés sont les poils prélevés par épilation ou le raclage cutané jusqu'à la rosée sanguine. Les poils coupés ne sont pas adaptés aux analyses.

2.12 Informations générales concernant les examens de biologie moléculaire

Matériel à récolter pour le diagnostic moléculaire de germes pathogènes

Les échantillons prélevés pour une PCR, doivent contenir le germe recherché en quantité suffisante.

Avant d'effectuer le prélèvement, il faut donc déterminer :

- si l'animal se trouve encore dans la phase de bactériémie ou de virémie ;
- si le germe a déjà atteint son organe cible et, si oui, quelle est sa localisation la plus probable au regard de la symptomatologie ;
- s'il existe des organes dans lesquels séjournent les germes latents en dehors des phases de pathologie aiguë (par exemple les leucocytes pour l'EHV-1).

Matériel d'examen possibles :

► Frottis :

Pour effectuer un frottis à l'aide d'un écouvillon, utiliser des écouvillons secs stériles et les placer dans un tube à écouvillon sans milieu de transport et sans conservateur. Attention : ces prélèvements ne sont pas adaptés à l'analyse bactériologique !

La demande simultanée d'une analyse bactériologique et par PCR nécessite toujours l'envoi de 2 frottis séparés.

► Liquides biologiques :

(Synovie, liquide cérébro-spinal, liquide de ponction, humeur aqueuse, urine...) : à envoyer dans des tubes stériles sans conservateur.

Selon le paramètre recherché, la quantité de liquide à prélever sera comprise entre 0,5 et 2 ml. Un échantillon urinaire doit contenir 5 ml d'urine. S'il est garanti que l'échantillon arrivera au laboratoire au plus tard le surlendemain du prélèvement, le conserver jusqu'à son envoi à une température comprise entre +2° C et +8° C, puis l'envoyer sans le congeler. Si une arrivée plus tardive au laboratoire est prévue, congeler le prélèvement avant de l'envoyer ainsi sans rompre la chaîne du froid (utiliser, par exemple, des plaques eutectiques mises dans une boîte de polystyrène ou de la carbo-glace). Pour la détection des germes intracellulaires (*Listeria* par exemple) il est toutefois recommandé d'éviter de congeler le prélèvement et de le conserver de préférence à une température de +2° C à +8° C. Indiquer clairement sur l'enveloppe d'expédition qu'il s'agit d'un échantillon congelé. Éviter impérativement de décongeler puis de recongeler l'échantillon.

2.12 Informations générales concernant les examens de biologie moléculaire

► **Biopsie, parties d'organe, matériel d'avortement :**

Ces prélèvements doivent être placés dans un flacon stérile sans conservateur et recouverts totalement d'une solution saline physiologique stérile avant d'être envoyés. Si l'échantillon ne peut parvenir au laboratoire avant le surlendemain, il doit être envoyé congelé sans NaCl. Attention à ne pas interrompre la chaîne du froid. Indiquer clairement sur l'enveloppe d'expédition qu'il s'agit d'un échantillon congelé. Éviter impérativement de décongeler puis de recongeler l'échantillon.

► **Sang-EDTA, sang citraté :**

Le volume à prélever varie selon les paramètres à rechercher et éventuellement la phase de la maladie. Ne jamais envoyer le prélèvement congelé. Ne jamais envoyer de sang hépariné !

► **Selles :**

Envoi dans un flacon stérile sans conservateur.

Échantillons destinés aux tests de génétique moléculaire (Maladies héréditaires, profil ADN)

Prélèvement standard pour les examens génétiques sur les animaux : 0,5 à 2 ml de sang-EDTA. Le temps de transport ne constitue pas un problème. Prélèvement standard pour les tests d'identité génétique et les tests de paternité : minimum 0,5 ml de sang EDTA ou frottis de la muqueuse buccale.

Conseils pour la réalisation de frottis à l'aide d'écouvillons buccaux

1. L'animal ne doit plus ingérer de liquide (sauf de l'eau) ni de nourriture au cours des 30 minutes qui précèdent le prélèvement.
2. Frotter énergiquement au moins 10 fois la face interne des deux joues avec un écouvillon de coton stérile, en effectuant un mouvement de va et vient et en le tournant sur lui même.
3. Identifier clairement le tube de transport (nom de l'animal) pour éviter toute confusion !
4. Laisser sécher l'écouvillon au moins 1 – 2 heures à l'air et à température ambiante. Il suffit pour cela de le laisser reposer en le plaçant dans le tube de transport bien identifié et en l'enfonçant seulement de quelques centimètres.
5. Une fois sec, enfoncer totalement l'écouvillon dans le tube de transport.
6. Conserver l'échantillon soit au froid (5 – 8° C) et au sec, ou l'envoyer immédiatement au laboratoire.

Il ne faut en aucun cas toucher la partie de l'écouvillon recouverte de coton ; cela pourrait, dans certaines circonstances, falsifier les résultats ou empêcher leur obtention.

2.12 Informations générales concernant les examens de biologie moléculaire

Mesures de précaution lors de la manipulation des échantillons

Du fait de la forte sensibilité de la méthode PCR, il est important de suivre scrupuleusement les directives suivantes au moment du prélèvement :

- De manière générale, il faut porter des gants lors du prélèvement pour éviter toute contamination.
- Un échantillon distinct doit être prélevé pour ce type d'examen.
- Utiliser un flacon et des dispositifs stériles, et éviter toute contamination de l'échantillon lors des manipulations ultérieures (par exemple lors du transfert ou du conditionnement de l'échantillon) !
- Envoyer l'échantillon non réfrigéré s'il est prévu qu'il arrive au laboratoire dans les 48 heures qui suivent le prélèvement, le conserver jusqu'à l'envoi à une température comprise entre +2 °C et +8° C.
- Lorsqu'il est impossible de respecter ce délai de 48 h, envoyer l'échantillon congelé (sauf s'il s'agit de sang-EDTA ou de sang citraté), en s'assurant de ne pas rompre la chaîne du froid (envoi, par exemple, avec des plaques eutectique dans une boîte en polystyrène ou dans de la carboglace) ! Si ce n'est pas possible il est préférable d'envoyer l'échantillon non congelé. Éviter impérativement de décongeler puis de recongeler l'échantillon.

Demands d'analyses complémentaires

Lors d'une demande d'analyse de biologie moléculaire pour un dépistage par PCR à partir d'un prélèvement qui à l'origine n'a pas été envoyé pour être traité par cette technique et a déjà été utilisé pour d'autres analyses, il n'est pas possible d'exclure une contamination éventuelle du prélèvement qui pourrait conduire à un diagnostic par PCR faussement positif.

2.13 Informations générales concernant les examens histologiques

IDEXX Diavet peut effectuer les examens suivants sur les prélèvements tissulaires :

- Examen histopathologique de néoplasies, de biopsies cutanées prélevées par biopsie-punch, de biopsies à l'aiguille fine, de biopsies d'organes, ainsi que de toute lésion tissulaire présente sur un organe ou une partie d'organe prélevé au cours d'une opération ou d'une autopsie.
- Examen cytologique de certains constituants corporels liquides prélevés par ponction à l'aiguille fine (par ex. liquide articulaire, liquide pleural, liquide d'ascite, urine) ainsi que de structures ou de masses plus solides (par ex. mamelles, reins, foie, thyroïde ou ganglions lymphatiques).
- Examen cytologique de frottis vaginaux (cytologie vaginale).

Conseils importants pour le traitement optimal de l'échantillon :

- Compléter le formulaire de demande d'examen d'histologie (formulaire blanc) en fournissant une anamnèse très détaillée.
- Lors d'envoi d'un prélèvement cutané pour analyse, remplir également le verso du formulaire de demande d'examen.
- Les prélèvements doivent être fixés de manière à éviter tout risque d'écrasement. Placer le prélèvement dans un flacon suffisamment grand et contenant assez de fixateur (formol à 4 %) pour empêcher la poursuite de l'autolyse tissulaire, en particulier au centre de l'échantillon (rapport échantillon/formol d'environ 1:10). Les prélèvements de grande taille doivent être coupés en morceaux ou en lamelles ou peuvent être préfixés plusieurs fois avant leur envoi si celui n'est pas urgent.
- Utiliser des flacons avec un goulot de grand diamètre car les échantillons durcissent dans le fixateur et peuvent être écrasés lors de leur sortie ce qui peut engendrer des artefacts d'écrasement.
- S'assurer que l'emballage est bien étanche ! Fermer hermétiquement les flacons et rajouter, le cas échéant, du papier absorbant (essuie-main).
- Lors de lésions cutanées, effectuer si possible au moins 2 biopsies.

2.13 Informations générales concernant les examens histologiques

Biopsie avec une aiguille Tru-cut

Il en existe différents systèmes commercialisés avec des diamètres allant de 0,3 mm à 1 mm. Le matériel ainsi prélevé est fixé dans du formol comme un prélèvement tissulaire et préparé comme un prélèvement pour histologie.

L'avantage par rapport à l'examen cytologique réside dans le fait que la structure d'origine de l'organe ou de la tumeur est conservée. La biopsie d'une tumeur peut être de petit diamètre, mais s'il s'agit d'un organe, elle doit être de plus grande taille.

Lors de suspicion de lymphome, il faut éviter si possible d'envoyer un échantillon du ganglion lymphatique mandibulaire pour son examen cytologique et histologique (biopsie au Tru-cut). En effet, il est très souvent réactionnel ou hyperplasique, ce qui peut masquer le processus néoplasique.

Aspiration de masses ou de liquides à l'aiguille fine

La ponction s'effectue à l'aide d'aiguilles de 22 à 25 G de longueur adaptée. Pour réaliser des ponctions fréquentes en toute sécurité, il est conseillé de s'aider de dispositifs spécifiques (poignée pour seringue, pistolet pour aspiration), ou, à défaut, d'une seringue de 3 à 20 ml. Plus le tissu est mou, plus l'aiguille et la seringue doivent être petites.

Monter l'aiguille sur la seringue et remonter le piston jusqu'à 2 ml environ, puis faire de courtes aspirations pour récolter le matériel. Si nécessaire, effectuer plusieurs ponctions en changeant à chaque fois d'aiguille. Éviter de piquer plusieurs fois le tissu en éventail ou de faire des aspirations trop longues pour ne pas entraîner de saignement abondant. Dans l'idéal, le matériel ponctionné à partir d'une masse doit rester dans l'aiguille et ne pas apparaître dans la seringue. Après un léger relâchement de la pression négative, retirer l'aiguille, puis déposer rapidement le matériel récolté sur une lame porte-objet avant de l'étaler comme un frottis sanguin. Très peu de matériel peut être étalé en étoile avec la pointe de l'aiguille.

Les liquides doivent d'abord être centrifugés pendant 5 minutes à 1 500 tours/minute (ou au minimum 3 min à 800 t/min). Le surnageant est prélevé à l'aide d'une pipette et le sédiment est étalé comme un frottis sanguin. Après avoir séché à l'air, l'étalement est placé dans un étui pour lame porte-objet puis envoyé au laboratoire. Il ne doit en aucun cas être recouvert d'une lamelle ou d'une autre lame porte-objet.

Il est très important de préciser le site du prélèvement dans l'anamnèse, en particulier lors d'examen cytologique.

2.13 Informations générales concernant les examens histologiques

Informations tarifaires

Lors de prélèvements de tissu de très grande taille, de tumeurs multiples ou de plusieurs échantillons différents sur un même animal, ainsi que lors d'envoi de plusieurs biopsies cutanées prélevées chez un animal, il faut prévoir un supplément tarifaire du fait de l'augmentation de la charge de travail liée à la préparation de nombreuses coupes et aux différentes évaluations et diagnostics.

Pour de plus amples informations, s'adresser au 044 786 90 20.

2.14 Informations générales concernant les examens parasitologiques

Prélèvement de l'échantillon et envoi

Les échantillons de selles pour l'analyse parasitologique doivent être prélevés si possible en intrarectal. Si l'échantillon n'a pas été prélevé dans le rectum, prélever les selles fraîches juste après leur émission. La récolte de selles au niveau du sol peut conduire à une contamination secondaire par des nématodes libres dans le milieu extérieur.

Pour l'obtention d'un résultat pertinent, récolter une quantité suffisante de selles (précisée séparément pour chaque examen).

Placer les prélèvements, si possible réfrigérés, dans un récipient incassable pouvant être fermé. Ils doivent être envoyés au laboratoire immédiatement après leur récolte.

Si l'envoi du prélèvement est retardé, le matériel récolté doit être conservé au réfrigérateur. Cela permet de ne pas affecter la vitalité des larves tout en empêchant la poursuite du développement des ookystes et des œufs.

Les parasites ou les segments de parasite éliminés dans les selles doivent être séparés de l'échantillon de selles et placés tels quels (non fixés dans du formol) dans un flacon sec ou contenant un peu de solution saline avant d'être envoyés.

2.14 Informations générales concernant les examens parasitologiques

Évaluation des résultats parasitologiques

Chaque procédure a ses limites de détection. Seul un résultat positif (détection directe du parasite) apporte la preuve de l'infection, alors qu'un résultat négatif ne permet pas d'exclure une infection parasitaire. Il est parfois nécessaire de réaliser plusieurs analyses avant de mettre en évidence le parasite.

Les différents stades parasitaires sont éliminés de façon intermittente et parfois en très faible nombre. Il est donc conseillé de prélever les selles sur 3 jours en vue de leur examen parasitologique. Dans un élevage (à l'exception des porcs à l'engrais et des volailles) il est nécessaire de récolter un nombre représentatif d'échantillons (mais pas un mélange de selles issues de plusieurs animaux !)

La détection des stades parasitaires n'est possible qu'en présence d'une infection patente (les infections pré-patentes et post-patentes ne sont pas recensées !). Cela est particulièrement important dans certains cas, lorsque les parasites provoquent des symptômes cliniques visibles dès la période pré-patente.

2.15 Abréviations

Ac	Anticorps
AC	Animaux de compagnie
Ag	Antigène
Anx dom.	Animaux domestiques
AR	Animaux de rente
Bv	Bovins
CP	Plasma citraté
CP gefr.	Plasma citraté congelé
CN	Chien
CT	Chat
CV	Cheval
EB	Sang EDTA
EP	Plasma EDTA
EP gefr.	Plasma EDTA congelé
ESMT	Écouvillon sans milieu de transport
F	Frottis sanguin (ou étalement cellulaire)
Fro	Frottis (prélèvement)
HB	Sang hépariné
HP	Plasma hépariné
HP gefr.	Plasma hépariné congelé
L	Lait
LCS	Liquide cérébro-spinal
Ig	à l'abri de la lumière
Lp	Lapin
MAB	Écouvillons buccaux (muqueuse buccale)

NaF	Sang Fluorure de sodium
Ov	Ovins (mouton)
Pc	Porc
Pct	Ponction
PI	Plumes
Po	Poils
Rum.	Ruminant
S	Sérum
S gefr.	Sérum congelé
Se	Selles
Syn	Synovie
T	Tissus
TV	Tube en verre
U	Urine
Va	Variant
Vol.	Volaille

* avec stabilisateur

2.15 Abréviations

CELISA	Technique d'Enzyme Like-ImmunoSorbent Assay par compétition	PAS	Acide périodique de Schiff
CLEIA	Immuno-enzymo dosage par chimiluminescence	PCR	Réaction en chaîne par polymérase
CFT	Réaction de fixation du complément	RIA	Dosage radio-immunologique
CLHP	Chromatographie liquide haute performance (ou haute pression)	SAL	Séro-agglutination lente en tube
CLIA	Méthode par immuno-chimiluminescence	SEA	Spectrométrie d'émission atomique
EIA	Dosages immuno-enzymatiques	Test Aggl.	Test d'agglutination sur sérum
ELISA	Enzyme Like-ImmunoSorbent Assay (dosage immuno-enzymatique)		
GC-MS	Chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse		
IA	Dosage immunologique (Immuno-assay)		
ICP-AES	Spectrométrie d'émission atomique (plasma couplé par induction)		
ICP-MS	Spectrométrie de masse utilisant un couplage plasma-induit par haute fréquence		
IFT	Immunofluorescence		
IHA	Test d'inhibition d'hémagglutination		
IRTF	Spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier		
MAT	Test de micro-agglutination		
NV	Test de neutralisation virale		

2.16 Tableaux de conversion

Unités du système international (SI) → Unités conventionnelles/unités conventionnelles → unités du système international (SI)

Paramètres	Unité conventionnelle	Multiplieur par → ←Diviser par	Unités SI
ACTH	pg/ml	0,2202	pmol/l
Albumine	g/dl	10	g/l
Aldostérone	pg/ml	2,77	pmol/l
Ammoniac	μg/dl	0,5872	μmol/l
Bilirubine	mg/dl	17,104	μmol/l
Plomb	μg/dl	0,00483	μmol/l
Cholestérol	mg/dl	0,02586	mmol/l
Digoxine	μg/dl	1,28	mmol/l
Fer	μg/dl	0,1791	μmol/l
Fibrinogène	mg/dl	0,01	g/l
Acide folique	ng/ml	2,27	mmol/l
FT ₃	ng/l	1,54	pmol/l
FT ₄	ng/l	12,87	pmol/l
Protéines totales	g/dl	10	g/l
Glucose	mg/dl	0,0555	mmol/l
Hémoglobine	g/dl	0,621	mmol/l
Acide urique	mg/dl	59,485	μmol/l
Urée	mg/dl	0,1665	mmol/l
BUN (azote uréique)	mg/dl	0,3561	mmol/l
Insuline	μU/ml	6	pmol/l
Calcium	mg/dl	0,2495	mmol/l
Cortisol	μg/dl	27,6	mmol/l
Créatinine	mg/dl	88,4	μmol/l
Cuivre	μg/dl	0,157	μmol/l
Lactates	mg/dl	0,11	mmol/l
Magnésium	mg/dl	0,411	mmol/l
CEstradiol	ng/l	3,671	pmol/l
Phénobarbital	μg/ml	4,31	μmol/l
Primidone	mg/l	4,58	μmol/l

2.16 Tableaux de conversion

Unités du système international (SI) → Unités conventionnelles/unités conventionnelles → unités du système international (SI)

Paramètres	Unité conventionnelle	Multiplier par → ←Diviser par	Unités SI
Progestérone	ng/ml	3,18	mmol/l
T ₃	μg/l	1,54	mmol/l
T ₄	μg/dl	12,87	mmol/l
Testostérone	pg/ml	0,00347	nmol/l
Triglycérides	mg/dl	0,0114	mmol/l
Vitamine A	mg/dl	3,49	μmol/l
Vitamine B ₁₂	pg/ml	0,738	pmol/l
Vitamine C	mg/dl	5,678	μmol/l
Zinc	μg/l	0,0153	μmol/l

2.17 Gestion de la qualité

Gestion de la qualité par IDEXX Diavet AG

Depuis février 1996, l'accréditation ISO/CEI 17025 confirme la compétence élevée d'IDEXX Diavet AG pour procéder au diagnostic de laboratoire. La différence entre les méthodes ayant obtenu l'accréditation (marquées (1)) et celles qui ne l'ont pas (marquées (2)) apparaît sur les résultats des examens. Vous pourrez trouver d'autres informations sur les méthodes ayant obtenu l'accréditation sur le registre STS (www.sas.ch, STS-Nr.143) ainsi qu'après du service de renseignement téléphonique (Tel : 044 786 90 20).

Pour couvrir la très grande variété d'examen demandés, nous en envoyons certains à des laboratoires partenaires qualifiés qui les sous-traitent. Ces paramètres sont marqués du chiffre (3) placé après l'indication de la méthode utilisée. Dans le tableau suivant se trouve la liste correspondante des laboratoires partenaires. Il faut tenir compte du fait que le diagnostic de laboratoire connaît un processus de développement rapide. Par conséquent, la liste présentée ci-dessous peut être amenée à être modifiée.

Les résultats de laboratoire présentent par nature une certaine incertitude, même lorsque les mesures sont effectuées avec le plus grand soin. Notre objectif est de rendre ces fluctuations les plus faibles possibles en effectuant des contrôles réguliers. Toutes les informations relatives aux incertitudes de mesure des résultats d'analyse auxquelles s'attendre peuvent être fournies sur demande.

Les résultats sont archivés pendant 10 ans.

1	Laboratoire IDEXX Vet-Med.; Ludwigsburg, Allemagne
2	SQTS, Courtepin, Suisse
3	MEDICA, Zurich, Suisse
4	Institut de virologie et d'immunoprophylaxie (IVI), Mittelhäusern, Suisse
5	Institut de microbiologie clinique et d'immunologie (IKLM), Saint-Galle, Suisse
6	Institut de parasitologie, faculté Vetsuisse Zurich, Suisse
7	Institut de virologie, faculté Vetsuisse, Zurich, Suisse
8	Prionics, Schlieren, Suisse
9	Institut de pathologie animale, faculté Vetsuisse, Zurich, Suisse
10	Institut de bactériologie vétérinaire, faculté Vetsuisse (ZOBA), Berne, Suisse
11	École vétérinaire de Hanovre, Allemagne
12	Bactériologie des volailles, faculté Vetsuisse, Zurich, Suisse
13	Biochek, Leipzig, Allemagne
14	Institut de parasitologie, faculté Vetsuisse, Berne, Suisse
15	Institut de bactériologie vétérinaire, faculté Vetsuisse, Zurich, Suisse
16	Institut d'hygiène et des maladies infectieuses animales, Université de Giessen, Allemagne
17	Centre des zoonoses, des maladies bactériennes animales et des résistances aux antibiotiques (ZOBA), Berne, Suisse
18	Université de San Diego, Californie, USA
19	Laboratoire de médecine vétérinaire de l'université de Zurich, Suisse

3.1 Bilans d'orientation chien et chat

Chimiogramme 1 ml S, HP, (+NaF)

Rein

Urée, créatinine, sodium, potassium, phosphate, chlorures, SDMA

Foie

Bilirubine, ALAT (SGPT), PAL, ASAT (SGOT), protéines totales, albumine, γ -GT, GLDH

Pancréas

Glucose, α -amylase, cholestérol

Muscles

Calcium, CK

Chimiogramme rénal 1 ml S (CN, CT)

Urée, créatinine, SDMA, protéines totales, albumine, globuline, potassium, calcium, chlorures, phosphates, sodium

Bilan partiel 1 ml S + 1,3 ml EB (+NaF)

Chimiogramme et statut sanguin (leucocytes, érythrocytes, hémoglobine, hématocrite, VGM, TCMH, CCMH (réticulocytes et thrombocytes chez le CN et le CT.))

Bilan basique 1 ml S, HP + 1,3 ml EB + F (+NaF)

Chimiogramme et grand statut sanguin (statut sanguin + différenciation leucocytaire)

Bilan gériatrique 1 ml + 1,3 ml EB (+NaF) (CN, CT)

Statut sanguin, PAL, ALAT (SGPT), ASAT (SGOT), protéines totales, albumine, urée, créatinine, SDMA, sodium potassium, chlorures, cholestérol, calcium, fructosamine, phosphore, glucose, T_4

Bilan BARF chien 3 ml S + 1 ml EB

Statut sanguin, albumine, calcium, phosphate, cuivre, zinc, 25-hydroxy-cholécalciférol (Vitamine D_3), T_4

3. Bilans

3.1 Bilans d'orientation chien et chat

Bilan chien grand 1 ml S + 1,3 ml EB + F (+NaF)

Rein

Urée, créatinine, SDMA, sodium, potassium, chlorures, phosphate

Foie

Bilirubine, ALAT (SGPT), PAL, γ -GT, ASAT (SGOT), GLDH, protéines totales, albumine, globuline

Pancréas

Glucose, α -amylase, lipase, cholestérol, fructosamine

Muscles

CK, LDH, calcium, magnésium

Métabolisme

Triglycérides

Hématologie

Grand statut sanguin (statut sanguin + différenciation leucocytaire)

Bilan chat grand 1 ml S + 1,3 ml EB + F (+NaF)

Rein

Urée, créatinine, SDMA, sodium, potassium, chlorures, phosphate

Foie

Bilirubine, ALAT (SGPT), PAL, γ -GT, ASAT (SGOT), GLDH, protéines totales, albumine, globuline, quotient alb/glob

Pancréas

Glucose, cholestérol, fructosamine

Muscles

CK, LDH, calcium, magnésium

Métabolisme

Triglycérides

Hématologie

Grand statut sanguin (statut sanguin + différenciation leucocytaire)

Sérologie

FeLV, FIV, FcoV

3.2 Tests complémentaires aux bilans chien et chat

(tarifs avantageux s'ils sont associés aux bilans d'orientation chien et chat)

Cardiopet® proBNP CN : 1 ml EP
(NT-proBNP) ELISA CT : 1 ml S

Protéine C réactive (CN) 0,3 ml S

Bilan diarrhée B 2 ml S
(digestion)

TLI, acide folique, Vitamine B₁₂

Bilan P 1 ml S (Eviter une exposition prolongée à la lumière)

Acide folique, Vitamine B₁₂, Spec cPL®/Spec fPL®

Lipase spécifique du 0,5 ml S
pancréas du chien Spec
cPL® (CN)

Lipase spécifique du 0,5 ml S
pancréas du chat Spec
fPL® (CT)

Vitamine B₁₂, acide 0,5 ml S, HP
folique

3. Bilans

3.3 Plus de bilans d'orientation chien et chat

Bilan oculaire félin	Frottis (conjonctival/cornéen) sans milieu de transport	PCR
-----------------------------	--	-----

Chlamydomphila felis,
Mycoplasma felis,
Virus herpès félin 1 (FHV-1)

Bilan diarrhée A	Selles (min. ½ flacon de selles)
-------------------------	---

Bactériologie générale et mycologie, *Campylobacter*, Salmonelles, *Yersinia enterocolitica*

Bilan diarrhée B (digestion)	2 ml S
--	---------------

TLL, acide folique, Vitamine B₁₂

Bilan diarrhée D (total)	Selles (min. 1 flacon complet de selles)
------------------------------------	---

Comme le bilan diarrhée A, avec en plus :

- examen parasitologique des selles, *Giardia*, Cryptosporidies
- détection des coronavirus, parvovirus et rotavirus

Bilan diarrhée PLUS (CN)	Selles (min. ½ flacon de selles)	PCR
------------------------------------	---	-----

Coronavirus canin entéritique CECov, parvovirus canin de type 2 CPV-2, virus de la maladie de carré CDV (pour Canine distemper virus), détection du gène de la toxine alpha de *Clostridium perfringens*

Bilan diarrhée PLUS (CT)	Selles (min. ½ flacon de selles)	PCR
------------------------------------	---	-----

Coronavirus félin FCoV/FIPV/FECV, parvovirus félin FPV, *Tritrichomonas foetus*, détection du gène de la toxine alpha de *Clostridium perfringens*

Bilan exportation Australie (CN)	2 ml S
---	---------------

Données valables au début de l'année 2014. Sous réserve de modification.

Respecter les critères actuels d'exportation.

Ac anti-*Ehrlichia canis* par IFT, Ac anti-*Brucella canis* par SA (seulement chien non castré),
Ac anti-*Leishmania* par ELISA ; Ac anti-*Leptospira* par MAT

3. Bilans

3.3 Plus de bilans d'orientation chien et chat

Bilan appareil respiratoire supérieur Chien	Frottis pharynx, nez, yeux	PCR
--	-----------------------------------	-----

Adénovirus canin de type 2 (DNA),
Virus de la maladie de Carré (CDV) (quantitatif) (RNA),
Virus herpès canin 1 (CHV-1) (DNA),
Parainfluenza-virus canin de type 3 (RNA),
Virus de la grippe canine (RNA),
Coronavirus respiratoire canin (RNA)

Bilan appareil respiratoire supérieur Chat	Frottis pharynx, nez, yeux	PCR
---	-----------------------------------	-----

Chlamydomphila felis (DNA),
FCV (RNA),
Virus herpès félin 1 (FHV-1) (DNA),
Mycoplasma felis (DNA)

Bilan P	1 ml S
----------------	---------------

Acide folique, Vitamine B₁₂, Spec cPL®/Spec fPL®

Bilan ponction I	Environ 3 ml de liquide de ponction, liquide cérébro-spinal, synovie
-------------------------	---

Cytologie, protéines totales, densité

Remarque importante

Dès 4 heures après le prélèvement, les résultats de l'examen peuvent être substantiellement modifiés (par lyse des cellules) et de ce fait, le matériel doit être envoyé réfrigéré. Pour l'examen cytologique, il est possible d'effectuer éventuellement un frottis cellulaire à partir du sédiment (à 1 500 tour/min, centrifuger 3 – 5 minutes). (pas colorer !)

Bilan ponction II	Environ 3 ml de liquide de ponction, liquide cérébro-spinal, synovie
--------------------------	---

Cytologie, protéines totales, densité, bactériologie (aérobie et anaérobie)

3.3 Plus de bilans d'orientation chien et chat

■ Bilan voyage

Le bilan voyage a pour but de rechercher des maladies potentielles chez un chien en bonne santé revenant de l'étranger ou d'examiner un animal malade venant de l'étranger. En fonction du temps écoulé depuis l'arrivée de l'animal, deux bilans peuvent être proposés : soit le bilan voyage 1 précoce (environ 14 j après l'arrivée) soit le bilan voyage 2 tardif (environ 6 mois après l'arrivée). Les termes « précoce » et « tardif » se réfèrent au laps de temps écoulé depuis le retour du chien de l'étranger et prennent en compte les différents temps d'incubation et périodes prépatentes des germes.

Le bilan voyage 3 aigu est principalement adapté aux chiens présentant des symptômes aigus car, dans ce cas, il est possible de détecter directement le germe en cause.

Bilan voyage 1, initial **2 ml S + 1 ml EB + F**
(CN)

Ehrlichia canis (Ac), Leishmanies (Ac), *Babesia canis* (Ac), parasites sanguins et bactéries hémotropes – examen microscopique

Bilan voyage 2, tardif **3 ml S, EP, HP + 2 ml EB**
(CN)

Ehrlichia canis (Ac), Leishmania (Ac), *Babesia canis* (Ac), macrofilaires de *Dirofilaria immitis* (Ag), Borréliose (Ac, ELISA C6 qualitatif), *Anaplasma* (Ac, qualitatif), microfilaires (ADN, PCR en temps réel, y compris différenciation de provenance), *Hepatozoon canis* (ADN, PCR en temps réel)

Bilan voyage 3, aigu **3 ml EB + F**
(CN)

Anaplasma spp. (ADN), *Babesia* spp. (ADN), *Ehrlichia* spp. (ADN), *Hepatozoon canis* (ADN). Parasites sanguins et bactéries hémotropes - examen microscopique, statut sanguin.

Bilan thyroïdien chat **1 ml S**

T₄, Thyroxine libre (FT₄) Pour le diagnostic d'hypo- ou d'hyperthyroïdie et pour l'évaluation de la réussite du traitement
Voir → Chapitre 12 Endocrinologie

Bilan thyroïdien chien 1 **1 ml S**

Thyroxine (T₄), Thyroxine libre (FT₄), TSH

Bilan thyroïdien chien 2 **1 ml S**

T₄, canines TSH

3. Bilans

3.4. Bilans d'orientation des chevaux

Virus screening (Chat) **1 ml S, HP, EP**

Ag FeLV, Ac anti-FIV, Ac anti FCoV

Bilan tique - Sang **1,5 ml EB** PCR

Anaplasma spp., *Babesia* spp.,
Ehrlichia spp., *Hepatozoon canis*

Bilan tique - Tique **Tique** PCR

En fonction de l'espèce de tique :

Ixodes : *Anaplasma* spp., *Borrelia burgdorferi* sensu lato,
MEVE (méningo-encéphalite verno-estivale), *Hepatozoon canis*

Rhipicephalus : *Anaplasma* spp., *Babesia* spp., *Ehrlichia* spp., *Hepatozoon canis*

Dermacentor : *Babesia* spp., *Borrelia burgdorferi* sensu lato

Autre/exotique/
inconnu : *Anaplasma* spp., *Babesia* spp., *Borrelia burgdorferi* sensu lato,
Ehrlichia spp., MEVE (méningo-encéphalite verno-estivale),
Hepatozoon canis

Chimiogramme **1 ml S, HP, (+NaF)**

Rein

Urée, créatinine, sodium, potassium, phosphate, chlorures

Foie

Bilirubine, ALAT (SGPT), PAL, ASAT (SGOT), protéines totales, albumine, γ -GT, GLDH

Pancréas

Glucose, cholestérol

Muscles

Calcium, CK

Bilan partiel **1 ml S + 1,3 ml EB (+NaF)**

Chimiogramme et statut sanguin
(leucocytes, érythrocytes, hémoglobine, hématocrite, VGM, TCMH, CCMH)

Bilan basique **1 ml S + 1,3 ml EB + F (+NaF)**

Chimiogramme et grand statut sanguin
(statut sanguin + différenciation leucocytaire)

3.4. Bilans d'orientation des chevaux

Bilan cheval grand 2,5 ml S + 1,3 ml EB + F (+NaF)

Rein

Urée, créatinine, protéines totales, sodium, potassium, phosphate, chlorures, albumine

Foie

Bilirubine totale, bilirubine conjuguée, PAL, γ -GT, ASAT (SGOT), GLDH, acides biliaires

Pancréas

Glucose

Muscles

CK, LDH, calcium, magnésium

Métabolisme

Triglycérides

Oligo-éléments

Zinc, cuivre, sélénium

Hématologie

Grand statut sanguin (statut sanguin + différenciation leucocytaire)

Bilan de performance I 2 ml S, HP, (+NaF)

Rein

Urée, protéines totales, sodium, potassium, phosphate, chlorures

Foie

Bilirubine totale, γ -GT, ASAT (SGOT)

Pancréas

Glucose

Muscles

CK, LDH, calcium, lactates, magnésium

Hématologie

Statut sanguin

Bilan de performance II 2 ml S + 1,3 ml EB (+NaF)

Bilan de performance I + statut sanguin

Bilan musculaire 0,5 ml S

CK, LDH, ASAT (GOT), Ca

3. Bilans

3.4. Bilans d'orientation des chevaux

Bilan musculaire plus **2 ml S**

CK, LDH, ASAT (GOT), Ca, sélénium, vitamine E

Bilan S (oligo-éléments
et électrolytes) **4 ml S**

Zinc, cuivre, sélénium, sodium, potassium, calcium, magnésium, phosphate, chlorures

Chimiogramme rénal **1 ml S**

Urée, créatinine, protéines totales, albumine, globuline, potassium, calcium, chlorures, phosphates, sodium

EMS / Bilan cushing 1 **1 ml EP congelé, 1 ml S congelé + 1 ml S, 1 ml NaF**

ACTH, Insuline, glucose, triglycéride, γ -GT

EMS / Bilan cushing 2 **1 ml EP congelé, 1 ml S congelé + 1 ml EB (+ frottis),
1 ml NaF**

Grand hémogramme, ACTH, insuline, glucose, triglycéride, γ -GT

3.5. Test complémentaire aux bilans d'orientation des chevaux (tarifs avantageux s'il est associé aux bilans d'orientation cheval)

ACTH **1 ml EP, gefr.**

Voir → Chapitre 12 *Endocrinologie*

3.6. Plus de bilans d'orientation des chevaux

Bilan diarrhée A	Selles (min. 1/2 flacon de selles)
-------------------------	---

Bactériologie générale et mycologie, *Campylobacter*, Salmonelles, *Yersinia enterocolitica*

Bilan diarrhée D base (poulain)	Selles (min. 1 flacon complet de selles)
---	---

Comme le bilan diarrhée A, avec en plus :

- examen parasitologique des crottins
- détection des cryptosporidies, du coronavirus (PCR) et du rotavirus (PCR)

Remarque : Bilan diarrhée D PLUS - bilan complémentaire = info dans la liste des prix

Bilan diarrhée D base (cheval adulte)	Selles (min. 1 flacon complet de selles)
---	---

Comme le bilan diarrhée A, avec en plus :

- examen parasitologique des crottins

Remarque : Bilan diarrhée D PLUS - bilan complémentaire = info dans la liste des prix

Bilan exportation Canada (cheval)	2 ml S, écouvillon avec milieu de transport foncé (charbon) pour CEM
--	---

Données valables au début de l'année 2014. Sous réserve de modification. Respecter les critères actuels d'exportation.

Piroplasmose – IFT,
Anémie infectieuse des équidés (AIE) – diffusion en gel d'agarose/test de Coggins,
Dourine (*Trypanosoma equiperdum*) – CFT,
Morve (*Burkholderia mallei*) – CFT

Remarque : MCE chez les étalons et les juments à partir de 2 ans.

Bilan exportation USA (cheval)	2 ml S, écouvillon avec milieu de transport foncé (charbon) pour CEM
--	---

Données valables au début de l'année 2014. Sous réserve de modification. Respecter les critères actuels d'exportation.

Piroplasmose – cELISA,
Anémie infectieuse des équidés (AIE) – diffusion en gel d'agarose/test de Coggins,
Dourine (*Trypanosoma equiperdum*) – CFT,
Morve (*Burkholderia mallei*) – CFT

Remarque : MCE chez les étalons et les juments à partir de 2 ans.

3. Bilans

3.6. Plus de bilans d'orientation des chevaux

Bilan tumeur des cellules 6 ml de sérum non hémolysé thécales et granuleuses

Inhibine, testostérone, progestérone

Bilan maladies respiratoires équine

**Frottis nasal, LBA (sans milieu de
transport) + sécrétions trachéales/LBA**

PCR

Virus influenza équin,
virus artérite virale équine,
EHV-1,
EHV-4

Bilan maladies respiratoires du poulain

**Frottis nasal + sécrétions trachéales (LBA)
(sans milieu de transport) + sécrétions
trachéales/LBA**

PCR

Virus influenza équin,
virus artérite virale équine,
EHV-1,
EHV-4,
Rhodococcus equi

Bilan ponction I

**Environ 3 ml de liquide de ponction,
liquide cérébro-spinal, synovie**

Cytologie, protéines totales, densité

Remarque importante :

Dès 4 heures après le prélèvement, les résultats de l'examen peuvent être substantiellement modifiés (par lyse des cellules) et de ce fait, le matériel doit être envoyé réfrigéré. Pour l'examen cytologique, il est possible d'effectuer éventuellement un frottis cellulaire à partir du sédiment (à 1 500 tour/min, centrifuger 3 – 5 minutes).

Bilan ponction II

**Environ 3 ml de liquide de ponction, liquide
cérébro-spinal, synovie**

Cytologie, protéines totales, densité, bactériologie (aérobie et anaérobie)

Remarque importante :

voir → Informations Bilan ponction I

3.7. Bilans d'orientation des ruminants

Chimiogramme 1 ml S (+NaF)

Rein

Urée, créatinine, sodium, potassium, phosphate, chlorures

Foie

Bilirubine, ALAT (SGPT), PAL, ASAT (SGOT), protéines totales, albumine, ALDH, γ -GT

Pancréas

Glucose, cholestérol

Muscles

Calcium, CK

Chimiogramme rénal 1 ml S

Urée, créatinine, protéines totales, albumine, globuline, potassium, calcium, chlorures, phosphates, sodium

Bilan partiel 1 ml S + 1,3 ml EB (+NaF)

Chimiogramme et statut sanguin

(leucocytes, érythrocytes, hémoglobine, hématocrite, VGM, TCMH, CCMH)

Bilan basique 1 ml S, + 1,3 ml EB + F (+NaF)

Chimiogramme et grand statut sanguin

(statut sanguin + différenciation leucocytaire)

Bilan bovin grand 3 ml S + 1,3 ml EB (+NaF)

Rein

Urée, créatinine, protéines totales, sodium, chlorures, potassium, phosphate

Foie

Bilirubine totale, PAL, γ -GT, ASAT (SGOT), GLDH, cholinestérase, acides biliaires

Pancréas

Glucose, fructosamine, cholestérol

Muscles

CK, calcium, magnésium

Métabolisme

Acide β -hydroxybutyrique, zinc, cuivre, sélénium

Hématologie

Grand statut sanguin (statut sanguin + différenciation leucocytaire)

3. Bilans

3.7. Bilans d'orientation des ruminants

Bilan avortement bovin 3 ml Sérum + arrière-faix

Ac anti-IBR,
Ac anti-*Brucella abortus*
Ac anti-BVD
Ac anti-Coxiellose,
Observation microscopique coxiellose/chlamydirose (AF)

Bilan diarrhée A Selles (min. 1/2 flacon de selles)

Bactériologie générale et mycologie, *Campylobacter*, Salmonelles, *Yersinia enterocolitica*

Bilan diarrhée D Selles (min. 1 flacon complet de selles)

Comme le bilan diarrhée A, avec en plus :
- examen parasitologique des selles, *Giardia*, Cryptosporidies
- détection du coronavirus et du rotavirus

Bilan diarrhée veaux Selles (min. 1/2 flacon de selles)

Coronavirus, rotavirus, cryptosporidies, *E. coli* pathogènes

Bilan métabolique bovin 3 ml S (+NaF) + 5 ml U (chimie sanguine et urinaire)

Paramètres généraux :

Urée, créatinine, GLDH, γ -GT, calcium, magnésium, phosphate, sodium, potassium, chlorures, glucose, acide β -hydroxybutyrique, acides gras libres

Urine

Calcium, magnésium, phosphate, sodium, potassium, créatinine

Bilan métabolique bovin 3 ml S (+NaF) + 5 ml U (complet)

Bilan métabolique bovin (chimie sanguine et urinaire) + sélénium, protéines totales, albumine

Bilan métabolique bovin 3 ml S (+NaF) (chimie sanguine seulement)

Urée, créatinine, GLDH, γ -GT, calcium, magnésium, phosphate, sodium, potassium, chlorures, glucose, acide β -hydroxybutyrique, acides gras libres

3.7. Bilans d'orientation des ruminants

Bilan métabolique bovin 5 ml U
(chimie urinaire seulement)

Calcium, magnésium, phosphate, sodium, potassium, créatinine

Bilan parésie de parturition 1 ml S, HP, (+ NaF)
(bovin)

Rein

Urée, protéines totales, phosphate

Foie

ASAT (SGOT), γ -GT

Pancréas

Glucose, cholestérol

Muscles

CK, calcium, magnésium

Bilan appareil respiratoire supérieur bovin Frottis nasal (sans milieu de transport) PCR

Mycoplasma bovis, virus respiratoire syncytial bovin (VRSB), virus parainfluenza 3 (PI3)

Bilan ponction I Environ 3 ml de liquide de ponction,
liquide cérébro-spinal, synovie

Cytologie, protéines totales, densité

Remarque importante :

Dès 4 heures après le prélèvement, les résultats de l'examen peuvent être substantiellement modifiés (par lyse des cellules) et de ce fait, le matériel doit être envoyé réfrigéré. Pour l'examen cytologique, il est possible d'effectuer éventuellement un frottis cellulaire à partir du sédiment (à 1 500 tour/min, centrifuger 3–5 minutes).

Bilan ponction II Environ 3 ml de liquide de ponction,
liquide cérébro-spinal, synovie

Cytologie, protéines totales, densité, bactériologie (aérobie et anaérobie)

Statut immunitaire (veau) 0,5 ml S

γ -GT, protéine, albumine globuline

Remarque importante :

voir → Informations Bilan ponction I

3. Bilans

3.8. Bilans d'orientation des porcs

Chimiogramme 1 ml S (+NaF)

Rein

Urée, créatinine, sodium, potassium, phosphate, chlorures

Foie

Bilirubine, ALAT (SGPT), PAL, ASAT (SGOT), protéines totales, albumine

Pancréas

Glucose, cholestérol

Muscles

Calcium

Bilan partiel 1 ml S + 1,3 ml EB (+NaF)

Chimiogramme et statut sanguin

(leucocytes, érythrocytes, hémoglobine, hématocrite, VGM, TCMH, CCMH)

Bilan basique 1 ml S, + 1,3 ml EB + F (+NaF)

Chimiogramme et grand statut sanguin

(statut sanguin + différenciation leucocytaire)

Bilan diarrhée porcelet sévère Selles (min. 1/2 flacon de selles),
écouvillon rectal (sans milieu de transport) PCR

Facteurs de virulence d'*E. coli*, *Brachyspira hyodysenteriae*, *Lawsonia intracellularis*

Bilan diarrhée cochon de lait Selles (min. 1/2 flacon de selles),
écouvillon rectal (sans milieu de transport) PCR

Facteurs de virulence d'*E. coli*, toxines de *Clostridium*, *Isospora suis*

Clostridies, différenciation, porc Selles, écouvillon rectal
(sans milieu de transport) PCR

Toxines alpha, beta1 et beta2 et gène de l'entérotoxine E

3.8. Bilans d'orientation des porcs

Bilan <i>E. coli</i> pathogènes chez le porc	Selles (min. 1/2 flacon de selles), écouvillon rectal (sans milieu de transport)	PCR
---	---	-----

Facteurs de virulence : F4, F5, F6, F18ab, STX2e, intimine, BFP adhésine

Bilan ponction I	Environ 3 ml de liquide de ponction, liquide cérébro-spinal, synovie
-------------------------	---

Cytologie, protéines totales, densité

Remarque importante : Dès 4 heures après le prélèvement, les résultats de l'examen peuvent être substantiellement modifiés (par lyse des cellules) et de ce fait, le matériel doit être envoyé réfrigéré. Pour l'examen cytologique, il est possible d'effectuer éventuellement un frottis cellulaire à partir du sédiment (à 1 500 tour/min, centrifuger 3 – 5 minutes).

Bilan ponction II	Environ 3 ml de liquide de ponction, liquide cérébro-spinal, synovie + éventuellement écouvillon
--------------------------	---

Cytologie, protéines totales, densité, bactériologie (aérobie et anaérobie)

Remarque importante : voir → Informations Bilan ponction I

3. Bilans

3.9 Bilans des nouveaux animaux de compagnie

Chimiogramme 1 ml S (+NaF), HP

Rein

Urée, créatinine, sodium, potassium, phosphate, chlorures

Foie

Bilirubine, ALAT (SGPT), PAL, ASAT (SGOT), protéines totales, albumine, γ -GT, GLDH

Pancréas

Glucose, α -amylase, cholestérol

Muscles

Calcium, CK

Bilan partiel 1 ml S + 1,3 ml EB (+NaF),
chez reptiles et oiseaux: HB au lieu de EB

Chimiogramme et statut sanguin

(leucocytes, érythrocytes, hémoglobine, hématocrite, VGM, TCMH, CCMH)

Bilan basique 1 ml S, + 1,3 ml EB + F (+NaF),
chez reptiles et oiseaux: HB au lieu de EB

Chimiogramme et grand statut sanguin

(statut sanguin + différenciation leucocytaire)

Cushing furet 0,75 ml S

CEstradiol, cortisol, 17-OH-progesterone

Bilan diarrhée A Selles (min. 1/2 flacon de selles)

Bactériologie générale et mycologie,

Campylobacter, salmonelles, *Yersinia enterocolitica*

Bilan diarrhée D Selles (min. 1 flacon complet de selles)

Comme le bilan diarrhée A, avec en plus :

- examen parasitologique des selles, *Giardia*, Cryptosporidies

- détection du coronavirus et du rotavirus

Chimiogramme rénal 1 ml S

Urée, créatinine, protéines totales, albumine, globuline, potassium, calcium, chlorures, phosphates, sodium

3.9 Bilans des nouveaux animaux de compagnie

Bilan lapin 0,5 ml S

Rein

Urée, créatinine, sodium, potassium, calcium, phosphate, chlorures

Foie

Bilirubine, ALAT (SGPT), PAL γ -GT, ASAT (SGOT), GLDH

Pancréas

Glucose, cholestérol

Bilan cochon d'Inde 0,5 ml S

Rein

Urée, créatinine, sodium, potassium, calcium, phosphate, chlorures, glucose

Foie

ASAT (SGOT), ALAT (SGPT), bilirubine, γ -GT, GLDH

Bilan reptiles, petits 0,5 ml S

Rein

Acide urique, urée, protéines totales, phosphate

Foie

ALAT (SGPT), ASAT (SGOT), acides biliaires, glucose

Métabolisme

Calcium

Bilan reptiles, grands 0,5 ml S + 0,5 ml HB + A

Comme le Bilan reptiles, petits, avec en plus :
grand statut sanguin (statut sanguin + différenciation leucocytaire)

Bilan oiseaux, petits 0,5 ml S, HP

ASAT (SGOT), acides biliaires, protéines totales, albumine, cholestérol, acide urique, CK, LDH, phosphates, calcium, potassium, chlorures

Bilan oiseaux, grands 0,5 ml S + 0,5 ml HB + A

Comme le Bilan oiseaux, petits, avec en plus :
grand statut sanguin (statut sanguin + différenciation leucocytaire)

3. Bilans

3.9 Bilans des nouveaux animaux de compagnie

Bilan oiseaux I (de base)	Plume + 0,1 - 0,5 ml EB	PCR
----------------------------------	--------------------------------	-----

PBFD, Polyomavirus

Bilan oiseaux II	Plume + 0,1 - 0,5 ml EB + frottis (oculaire, pharyngé, cloacal), selles	PCR
-------------------------	--	-----

Bilan oiseaux I + *C. psittaci*

Bilan oiseaux III	Plume + 0,1 - 0,5 ml EB	PCR
--------------------------	--------------------------------	-----

Bilan oiseaux I + sexage des oiseaux

Bilan oiseaux IV	Plume + 0,1 - 0,5 ml EB + frottis (oculaire, pharyngé, cloacal), selles	PCR
-------------------------	--	-----

Bilan oiseaux I + *C. psittaci* + sexage des oiseaux

Bilan ponction I	Environ 3 ml de liquide de ponction, liquide cérébro-spinal, synovie
-------------------------	---

Cytologie, protéines totales, densité

Remarque importante : Dès 4 heures après le prélèvement, les résultats de l'examen peuvent être substantiellement modifiés (par lyse des cellules) et de ce fait, le matériel doit être envoyé réfrigéré. Pour l'examen cytologique, il est possible d'effectuer éventuellement un frottis cellulaire à partir du sédiment (à 1 500 tour/min, centrifuger 3 – 5 minutes).

Bilan ponction II	Environ 3 ml de liquide de ponction, liquide cérébro-spinal, synovie + éventuellement écouvillon
--------------------------	---

Cytologie, protéines totales, densité, bactériologie (aérobie et anaérobie)

Remarque importante : voir → Informations Bilan ponction I

4.1 Hématologie

Statut sanguin (Mammifères)	1,3 ml HB	Cytométrie de flux
---------------------------------------	------------------	--------------------

Leucocytes, érythrocytes,
Hémoglobine, hématocrite,
VGM, TCMH, CCMH
(CN, CT : inclus aussi réticulocytes, thrombocytes)

Différenciation leucocytaire	1,3 ml HB + frottis sanguin	Cytométrie de flux, microscopie
-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

Granulocytes neutrophiles non segmentés
Granulocytes polynucléaires neutrophiles
Granulocytes basophiles
Granulocytes éosinophiles
Lymphocytes, monocytes
Anisocytose
Polychromatophilie

Grand statut sanguin (Mammifères)	1,3 ml HB + frottis sanguin	Cytométrie de flux, microscopie
---	------------------------------------	------------------------------------

Statut sanguin + différenciation leucocytaire

Réticulocytes (CN, CT)	1,3 ml EB	Cytométrie de flux, microscopie
-------------------------------	------------------	------------------------------------

Chez le chien et le chat, la numération des réticulocytes mesure la capacité de régénération de la moelle osseuse en cas d'anémie.

Seule la numération des réticulocytes agrégés est donnée et entre en compte lors d'élévation de la numération des réticulocytes chez le chat. Dans cette espèce, seuls les réticulocytes agrégés, et non pas les réticulocytes ponctués témoignent d'une régénération active.

Thrombocytes	1,3 ml EB	Cytométrie de flux, microscopie
---------------------	------------------	------------------------------------

Remarque importante

Les érythrocytes et les thrombocytes des oiseaux et des reptiles sont nucléés. Leur comptage ne peut donc être réalisé de façon automatisée.

Si l'EDTA est utilisé comme anticoagulant chez les reptiles, il peut se produire une lyse des érythrocytes. C'est pourquoi l'héparine représente l'anticoagulant de choix pour cette espèce.

4 Hématologie

4.1 Hématologie

Statut sanguin (Oiseaux)	0,5 ml HB	Hématimètre (cellule de Malassez), photométrie, centrifugation
---------------------------------	------------------	--

Leucocytes, érythrocytes, hématocrite, hémoglobine

Différenciation leucocytaire (Oiseau)	0,5 ml HB + frottis sanguin	Examen en microscopie
--	------------------------------------	-----------------------

Basophiles, éosinophiles, hétérophiles, lymphocytes, monocytes, anisocytose, polychromatophilie

Grand statut sanguin (Oiseaux)	0,5 ml HB + frottis sanguin	Hématimètre (cellule de Malassez), photométrie, centrifugation
---------------------------------------	------------------------------------	--

Statut sanguin + différenciation leucocytaire

Statut sanguin (Reptiles)	0,5 ml HB + frottis sanguin	Hématimètre (cellule de Malassez), photométrie, centrifugation
----------------------------------	------------------------------------	--

Leucocytes, érythrocytes, hématocrite, hémoglobine

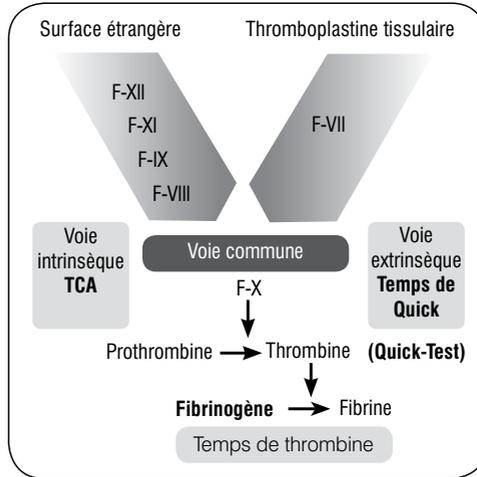
Différenciation leucocytaire (Reptiles)	0,5 ml HB+ frottis sanguin	Examen en microscopie
--	-----------------------------------	-----------------------

Basophiles, éosinophiles, hétérophiles, lymphocytes, monocytes, azurophile, anisocytose, polychromatophilie

Grand statut sanguin (Reptiles)	0,5 ml HB+ frottis sanguin	Hématimètre (cellule de Malassez), photométrie, centrifugation
--	-----------------------------------	--

Statut sanguin + différenciation leucocytaire

4.2 Paramètres de l'hémostase



Cascade de la coagulation

Temps de Quick (PT) 1 ml CP Test de coagulation (1)
 (temps de thromboplastine, temps de prothrombine)

Indication Test de screening lors de suspicion d'un trouble de la voie extrinsèque et de la voie commune, par exemple déficit en facteur VII, intoxication à la coumarine, affection hépatique et CIVD.

TCA (temps de céphaline activée ou aPTT = temps de thromboplastine partielle activée) 1 ml CP Test de coagulation (1)

Indication Test de screening lors de suspicion d'un trouble de la voie intrinsèque et de la voie commune, par exemple chez les hémophiles (déficit en facteur VIII ou facteur IX), intoxication à la coumarine, affection hépatique, CIVD, ainsi que lors d'administration d'héparine.

Temps de thrombine 1 ml CP Test de coagulation (1)

Indications Suspicion d'un déficit en fibrinogène ou d'un trouble de la synthèse de la fibrine, surveillance d'un traitement fibrinolytique ou d'une héparinothérapie

4 Hématologie

4.2 Paramètres de l'hémostase

Fibrinogène	1 ml CP réfrigéré ou congelé	Test de coagulation
--------------------	-------------------------------------	---------------------

Indication

CIVD, affection hépatique, déficit en fibrinogène

La teneur en fibrinogène, qui est une protéine de phase aiguë, peut augmenter en cas d'inflammation.

Bilan d'hémostase complet	1 ml CP réfrigéré ou congelé (+ EB pour thrombocytes)	Test de coagulation (1)
----------------------------------	--	-------------------------

Fibrinogène, TCA, temps de Quick, temps de thrombine

Remarque importante

Pour toute demande de bilan de coagulation, le prélèvement doit être constitué de Plasma Citaté dilué au 1:10. C'est le seul moyen permettant au laboratoire d'obtenir des valeurs de mesure plausibles et significatives. Pour une durée de transport supérieure à 24 heures, le Plasma Citaté doit être congelé avant son envoi.

Le Plasma Citaté dilué au 1:10 s'obtient en remplissant jusqu'au repère indiqué les tubes citratés disponibles dans le commerce. Le tube est ensuite retourné plusieurs fois (sans le remuer), puis centrifugé et le surnageant est envoyé au laboratoire. En l'absence de tube citaté, il est possible d'obtenir du sang citaté en mélangeant 9 parties de sang à une partie de solution de citrate de sodium (0,11 M).

Facteur VIII (CN)	0,5 ml CP gefr.	Test de coagulation (1)
--------------------------	------------------------	-------------------------

Indication

Diagnostic de l'hémophilie A (déficit en facteur VIII)

Facteur IX (CN)	0,5 ml CP gefr.	Test de coagulation (1)
------------------------	------------------------	-------------------------

Indication

Diagnostic de l'hémophilie B (déficit en facteur IX)

4.3 Détermination du groupe sanguin

Antigène du facteur de von Willebrand (vWF : Ag) (CN)	0,8 ml CP gefr.	Test immunologique par détection turbidimétrique (1)
--	------------------------	--

Le facteur de von Willebrand permet l'adhésion des thrombocytes sur l'endothélium vasculaire et sert de protéine de transport du facteur VIII. Le syndrome de von Willebrand est décrit chez de nombreuses races. Toutefois il est plus fréquent chez le Doberman et le Scottish terrier. Ce test est indiqué lorsque le temps de saignement cutanéomuqueux est prolongé. Le TCA peut également être augmenté.

Facteur de von Willebrand de Type 1 – 3	0,5 – 1 ml EB + 2 MAb (frottis de muqueuse)	PCR (1)
--	--	---------

voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

Groupes sanguins (CN, CT)	1,5 ml EB	Immunochromatographie
----------------------------------	------------------	-----------------------

Chien

Jusqu'à présent 13 groupes sanguins sont décrits chez le chien et référencés par le sigle DEA (pour Dog erythrocyte antigene) suivi de 1.1, 1.2, etc. Il n'existe aucun allo-anticorps naturel revêtant une importance clinique. Le test recherche le groupe sanguin DEA 1.1 car une transfusion sanguine d'un animal DEA 1.1 positif à un animal DEA 1.1 négatif déclenche une synthèse significative d'anticorps responsables d'une hémolyse intense survenant une à deux semaines après la transfusion. Si un animal DEA 1.1 négatif sensibilisé est à nouveau transfusé avec du sang DEA 1.1 positif, il risque de développer une réaction hémolytique aiguë post-transfusionnelle.

Chat

Chez le chat, il existe trois groupes sanguins reconnus, les groupes A, B et AB. Les animaux du groupe A sont les plus nombreux (96 %). La fréquence du groupe sanguin B varie selon la race. Il est par exemple plus fréquent chez le Devon Rex ou le British Shorthair (20 – 45 %). Le groupe AB est particulièrement rare. Le chat présente des allo-anticorps vis-à-vis des autres groupes sanguins. De ce fait, il est fortement conseillé de tester le groupe sanguin du donneur et du receveur avant d'effectuer une transfusion. De plus, si des chatons du groupe sanguin A (ou AB) sont issus d'une mère du groupe sanguin B, ils risquent de présenter une érythrolyse néonatale (syndrome hémolytique néonatal).

4.4 Parasitologie sanguine et bactéries hémotropes

Parasitologie sanguine	0,5 ml EB + F	Examen en microscopie
-------------------------------	----------------------	-----------------------

Examen microscopique d'un frottis sanguin coloré au Giemsa, par ex. recherche de *Babesia*, *Ehrlichia*, *Anaplasma* et *Hepatozoon*. La mise en évidence directe du germe pathogène n'est possible que pendant la phase de bactériémie ou de parasitémie. Les germes ne sont donc pas toujours observables !

Voir → Chapitre 3.3 *Bilans spécifiques* → *Bilan voyage* 1 + 2

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Microfilaires (observation directe)	1 – 2 ml EB	Méthode sur filtre (1)
--	--------------------	------------------------

La détection des microfilaires s'effectue par microscopie optique après enrichissement (méthode sur filtre). Prélèvement de sang capillaire de préférence après 18 heures.

Les microfilaires sont détectables au plus tôt 6 mois après l'infestation, avec une sensibilité d'environ 60 %. De ce fait, l'observation directe du parasite n'est pas toujours possible ! De plus, les résultats peuvent être négatifs en cas d'infestation par des parasites adultes de même sexe.

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Macrofilaires (Ag) (<i>Dirofilaria immitis</i>)	1 ml S, EP, HP	ELISA
--	-----------------------	-------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Albumine	0,3 ml S, EP, HP	Photométrie
Indications	Affection hépatique Néphropathie Détermination du ratio A/G (diagnostic de PIF)	
Provenance	Synthétisée dans le foie	
Diminution	<ul style="list-style-type: none"> - Déficit protéique (d'origine alimentaire) - Anorexie - Malassimilation - Affection hépatique - Pertes rénales glomérulaires (néphrose, syndrome néphrotique) - Entéropathie avec fuite protéique - PIF - Brûlure - Pertes sanguines (hémorragie) - Épanchement cavitaire - Hypocorticisme - Affection du SNC - Déficit relatif suite à une hyperhydratation - Hypergammaglobulinémie 	
Élévation	<ul style="list-style-type: none"> - Déshydratation - Hémolyse 	

Phosphatase alcaline (PAL)	0,3 ml S, HP	Cinétique enzymatique, photométrie
Indications	Affection hépatique Hypercorticisme Pathologie osseuse	
Provenance	Foie (liée à la membrane épithéliale du canal cholédoque), muqueuse de l'intestin grêle, os, reins, placenta, rate, leucocytes, érythrocytes	
Élévation	Physiologique - Croissance Élévation d'origine spécifiquement hépatique - Affection hépatique associée à une cholestase intra- ou extrahépatique (chez le CT et les ruminants, réaction très lente) - Néoplasie hépatique - Intoxication Élévation non spécifique - Hypercorticisme (surtout CN) - Hyperthyroïdie - Diabète sucré - Hyperparathyroïdie - Cicatrisation osseuse - Pathologie osseuse - Néoplasie - Gestation (en particulier CT) - Médicaments (glucocorticoïdes, anticonvulsivants, barbituriques, divers antibiotiques) - Pancréatite	
Facteurs d'erreurs	Hémolyse, EDTA, lipémie et bilirubinémie importantes	
<i>Remarque importante :</i>	<i>Chez les jeunes animaux, les valeurs obtenues sont nettement plus élevées que chez les adultes !</i>	

α-Amylase	0,3 ml S, HP	Cinétique enzymatique, photométrie
Indications	Affection du pancréas exocrine (rare)	
Provenance	Pancréas, foie, intestin grêle, glandes salivaires (CN : reins)	
Élévation	<ul style="list-style-type: none"> - Pancréatite aiguë (voir aussi Lipases spécifiques du pancréas du CN, du CT) - Nécrose du pancréas - Tumeur du pancréas - Obstruction du canal pancréatique (ou de Wirsung) - Néphropathie - Affection hépatique (carcinome) - Iléus, péritonite, cholécystite, affection de l'intestin grêle - Hypercorticisme - Médicaments (par ex. glucocorticoïdes) 	
ALAT (SGPT)	0,3 ml S, EP, HP	Cinétique enzymatique, photométrie
Indications	Affection hépatique	
Provenance	Foie (cytoplasmique, en particulier chez CN, CT), reins, myocarde et muscles squelettiques (en particulier chez CV, Bv, Pc, Ov)	
Élévation	<p>Principalement lors des affections hépatiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hépatite aiguë - Poussée aiguë d'une hépatite chronique - Dégénérescence et nécrose cellulaires hépatiques - Lésions d'hypoxie hépatique - Fibrose ou cirrhose hépatique (poussée aiguë) - Obstruction extra-hépatique du canal cholédoque - Cholangite, cholangiohépatite - Lipidose hépatique - Amyloïdose hépatique - Altération du flux veineux de sortie (congestion hépatique) - Au cours de certains processus circonscrits (par ex. tumeurs, abcès) <p>Souvent l'élévation est faible voire inexistante</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lors de nécrose aiguë liée à des toxines ou des médicaments (baisse rapide après l'élévation) - Médicaments (par ex. anticonvulsivants, glucocorticoïdes) - Fièvre (légère élévation) 	
Facteurs d'erreur	Hémolyse, lipémie	

5. Chimie clinique

Ammoniac	1 ml EP, gefr.	Photométrie (3)
Indications	Affection hépatique Encéphalopathie hépatique	
Provenance	Produit de dégradation (toxique) du métabolisme protéique, synthétisé dans l'intestin et métabolisé en urée dans le foie	
Élévation	<ul style="list-style-type: none">- Shunt porto-systémique- Affection hépatique chronique sévère (fibrose, cirrhose)- Affection hépatique aiguë sévère (hépatite aiguë, nécrose aiguë des cellules hépatiques)- Urémie- Hyperammoniémie primaire (rare)	
<i>Remarque importante</i>	<i>Prélever le sang dans un tube préalablement refroidi, le refermer immédiatement puis le centrifuger. Le plasma doit être envoyé congelé ! S'assurer que l'animal est à jeun depuis 12 heures !</i>	
ASAT (SGOT)	0,3 ml S, HP	Cinétique enzymatique, photométrie
Indications	Myopathie : toutes espèces animales Affection hépatique : CV, Bv, Ov, Cp, Pc (CN, CT)	
Provenance	Principalement le myocarde et les muscles squelettiques, foie (cytoplasme, mitochondries)	
Élévation	<ul style="list-style-type: none">- Affection hépatique- Myopathie (et également cardiomyopathie) (pour faire la différenciation entre les deux, mesurer également CPK/ALAT)- Médicaments (par ex. anticonvulsivants, œstrogène)- Entraînement sportif	
Facteurs d'erreur	Hémolyse, lipémie	

β-Carotène (cheval, ruminant)	0,5 ml S, EP, HP	CLHP (1)
Indications	<ul style="list-style-type: none"> - Troubles de la fertilité chez les Bv, CV, Pc (œstrus silencieux, troubles ovulatoires, raccourcissement de l'intervalle entre les chaleurs chez la vache et la truie, mortalité embryonnaire) - Augmentation de la sensibilité aux infections des nouveau-nés 	
Provenance	Provitamine A (exception : les chats ne peuvent pas transformer le β -carotène en vitamine A) Le foie est le principal organe de réserve du β -carotène	
Diminution	Alimentaire (par ex alimentation avec un ensilage entreposé trop longtemps)	
Acide β-hydroxy-butyrrique (ruminant)	0,3 ml S, EP, HP	Photométrie (1)

Indications	Acétonémie
Provenance	Liquides organiques (sérum, lait, urine)
Élévation	<ul style="list-style-type: none"> - Cétose - Toxémie de gestation (Ov) - Diabète sucré (avec acidocétose) - Fièvre - État d'inanition

5. Chimie clinique

Bilirubine (totale)	0,3 ml S, EP, HP	Photométrie
Indications	<ul style="list-style-type: none">- Cholestase- Affection hépatique- Anémie, hémolyse	
Provenance	Provient principalement de la dégradation de l'hémoglobine (bilirubine I ou bilirubine non conjuguée). La conjugaison (bilirubine II ou bilirubine conjuguée, ou bilirubine directe) a lieu dans le foie (et les reins chez le CN).	
Facteurs d'erreurs	Hémolyse, lipémie, lumière	
Bilirubine (directe ou conjuguée)	0,3 ml S, HP	Photométrie

La bilirubine non conjuguée (indirecte) peut être mesurée à partir de la bilirubine totale et de la bilirubine conjuguée (directe).

**Cardiopet® proBNP
(Nt-proBNP)** (CN, CT)

CN : 1 ml EP ; CT : 1 ml S, EP

ELISA (1)

Le BNP est un peptide natriurétique sécrété par les cellules endocrines myocardiques dès qu'il se produit un changement de la tension de la paroi du myocarde.

Il réagit très précocement de façon très sensible. Le BNP augmente l'élimination de sodium et d'eau, ce qui abaisse la pression intracardiaque et agit directement sur les muscles lisses (vasodilatation). Le pro-BNP est décomposé en deux formes biologiquement actives, le BNP et le Nt-proBNP. Le paramètre mesuré est le Nt-proBNP car sa demi-vie est plus longue et sa concentration sanguine plus élevée. La concentration en Nt-proBNP est corrélée à la concentration en BNP.

Une azotémie pré-rénale ou rénale peut conduire à une augmentation significative du Nt-proBNP. De ce fait, il faut rester prudent lors de l'interprétation d'une élévation de la concentrations en Nt-proBNP chez un animal déshydraté ou ayant des concentrations sanguines élevées en créatinine et en urée.

Indications

Chat

Le Cardiopet® proBNP indique la probabilité d'une cardiomyopathie chez les animaux présentant ou non des anomalies cliniques. Il est utilisé comme test de screening ou lors de suspicion d'une cardiopathie.

Chien

Chez les chiens présentant un souffle cardiaque et des symptômes cliniques (par ex., symptômes respiratoires ou intolérance à l'effort) le Cardiopet® proBNP détermine la probabilité que ces symptômes soient provoqués par une cardiopathie.

Facteurs d'erreur

- Sang total
- Hémolyse
- Lipémie

Remarque importante

La stabilité du Nt-proBNP dans le Plasma EDTA et dans le sérum est de 7 jours entre 2 et 8°C. Il est important de centrifuger le sang au plus tard 30 minutes après le prélèvement et de séparer le surnageant du sang. Pour une durée de transport supérieure à 24 heures, il est recommandé d'envoyer le prélèvement réfrigéré ou congelé.

Chlorures	0,3 ml S, HP	Électrode sélective d'ion
Indications	Déséquilibre électrolytique	
Provenance	Anion le plus important du compartiment extracellulaire. Dans les conditions d'équilibre acido-basique physiologiques, la teneur en chlorure du sérum suit la concentration en sodium	
Augmentation	<ul style="list-style-type: none">- Déshydratation (pertes liquidiennes, diminution de la consommation de liquide)- Augmentation de la consommation de chlorure de sodium (sel)- Diabète sucré (après une insulinothérapie)- Diabète insipide- Minéralocorticoïdes (rétention sodée)- Néphropathie- Acidose- Diarrhées de l'intestin grêle	
Diminution	<ul style="list-style-type: none">- Augmentation des pertes en chlorure de sodium (vomissement, diarrhée, sudation)- Consommation insuffisante de chlorure de sodium- Augmentation de la consommation d'eau- Hypocorticisme- Diurèse osmotique (par ex. diabète sucré)- Insuffisance cardiaque congestive (œdème)- Néphropathie- Diurétiques de l'anse (par ex. furosémide), antagonistes de l'aldostérone (par ex. spironolactones)- Diminution de la pression osmotique colloïdale (hypoalbuminémie)- Alcalose métabolique	

Cholestérol	0,3 ml S, EP, HP	Cinétique enzymatique, photométrie
Indications	Troubles métaboliques (et endocrinopathies)	
Provenance	Absorption d'origine alimentaire ou synthétisé par le foie Produit utilisé pour la synthèse des hormones stéroïdes et des acides biliaires	
Élévation	<ul style="list-style-type: none"> - Post-prandiale - Alimentaire - Hypothyroïdie - Diabète sucré - Hypercorticisme - Syndrome néphrotique - Affection hépatique - Cholestase extra-hépatique - Syndrome hyperlipémique (ou hyperlipidémie) (par ex familial, souvent chez le Schnauzer nain, le Beagle) - Pancréatite aiguë, nécrose pancréatique - Hypercholestérolémie idiopathique chez le Doberman et le Rottweiler - Lipidose hépatique du poney - Médicaments (par ex. glucocorticoïdes) 	
Diminution	<ul style="list-style-type: none"> - Malassimilation - Insuffisance hépatique (par ex cirrhose du foie, shunt porto-systémique) - Cachexie - Insuffisance du pancréas exocrine - Entéropathie exsudative avec fuite protéique - Hyperthyroïdie 	
Facteurs d'erreur	Hémolyse, lipémie	
<i>Remarque importante</i>	<i>S'assurer que l'animal est bien à jeun !</i>	

5. Chimie clinique

Cholinestérase	0,3 ml S, HP	Cinétique enzymatique, photométrie
Indications	Affection hépatique Intoxication aux organophosphorés Avant l'administration de myorelaxants, si l'anamnèse mentionne la présence d'une affection hépatique	
Provenance	Cerveau, nerfs, érythrocytes ; synthétisé dans le foie	
Diminution	<ul style="list-style-type: none">- Affection hépatique sévère- Intoxication aux produits à base d'organophosphorés et d'alkyl phosphates (parathion, E-605)- Traitement avec des dérivés de l'acide carbamique (néostigmine)- Carence sévère en protéines- Cachexie- Infection chronique	
Élévation	<ul style="list-style-type: none">- Néphropathie- Entéropathie exsudative	
CK (CPK)	0,3 ml S, HP	Cinétique enzymatique, photométrie
Indications	Myopathie primaire ou secondaire	
Provenance	Muscles squelettiques, myocarde, cerveau, vessie (CT)	
Élévation	<ul style="list-style-type: none">- Myopathie- Myosite (d'origine infectieuse, immunitaire, endocrinienne)- Injection IM- Effort corporel intense- Tétanos- Myopathie récidivante à l'effort- Myopathie nutritionnelle (par carence)- Choc- Obstruction vésicale (CT)	
Facteurs d'erreur	Hémolyse, bilirubinémie	
<i>Remarque importante</i>	<i>Valeurs variables selon l'âge chez le chien. Les valeurs des chiots nouveau-nés peuvent être cinq fois supérieures à celles des adultes.</i>	

Protéine C réactive (CN) 0,3 ml S Turbidimétrie (1)

Indications	Inflammation
Provenance	Protéine de la phase aiguë (PPA)
Élévation	<ul style="list-style-type: none"> - Infection bactérienne aiguë (plus particulièrement) - Poussée aiguë d'une infection chronique - Infarctus myocardique - Tumeur maligne

Cystatine C 1 ml S Néphélométrie (1)

Indications	<p>Insuffisance rénale</p> <p>La cystatine C est un polypeptide produit par toutes les cellules nucléées de l'organisme à un taux constant. Elle subit une filtration glomérulaire totale puis est à nouveau réabsorbée au niveau tubulaire. De ce fait, elle se comporte comme un marqueur de l'insuffisance rénale au même titre que la créatinine.</p> <p>Voir → Chapitre 8 <i>Rein et voies urinaires</i></p>
-------------	---

Cystine (chien)	5 ml U	CLHP (1)
Indications	Cystinurie, urolithiase à cystine	
Provenance	<p>La cystinurie correspond à un trouble héréditaire de la réabsorption de la cystine (mais aussi d'autres acides aminés comme la lysine, l'ornithine et l'arginine) au niveau des tubules rénaux proximaux. Comme la cystine est insoluble dans l'urine acide ou neutre (pH 5.5 à 7.0), une augmentation de la concentration en cystine à ces valeurs de pH peut entraîner la précipitation de cristaux ou la formation de calculs de cystine dans les reins ou la vessie. Les symptômes cliniques s'observent souvent lors d'urolithiase déjà sévère ou d'infection vésicale bactérienne (hématurie, dysurie).</p> <p>La cystinurie est décrite chez un certain nombre de races : Boxer, Cairn terrier, Welsh Corgi, Berger allemand, Danois, Irish terrier, Terre-neuve, Scottish terrier, Mastiff, Bull-mastiff, Basenji, Chihuahua, Bichon frisé.</p> <p>Chez le Terre-neuve et le Landseer, la détection génétique est possible.</p> <p>Voir → Chapitre 15 <i>Examens de biologie moléculaire/ maladies héréditaires</i></p>	
Fer	0,3 ml S, HP	Photométrie
Indications	Diagnostic différentiel des anémies, toute maladie liée à une carence en fer	
Provenance	Issu des aliments et de la dégradation de l'hémoglobine	
Élévation	<ul style="list-style-type: none"> - Anémie hémolytique - Affection hépatique - Hémochromatose 	
Diminution	<ul style="list-style-type: none"> - Saignement chronique - Jeune animal nourri exclusivement au lait - Infection - Néoplasie - Néphropathie 	
Facteurs d'erreur	Hémolyse	

Acide folique (chien, chat)	0,5 ml S, HP	CLEIA (1)
Indications	Vérification des capacités de réabsorption de l'intestin grêle Détection d'une prolifération bactérienne intestinale Anomalie de l'hémogramme Trouble du système immunitaire	
Provenance	Sous forme de tétrahydrofolate, coenzyme de la synthèse des bases puriques	
Élévation	<ul style="list-style-type: none"> - Dysbactériose - Insuffisance pancréatique 	
Diminution	<ul style="list-style-type: none"> - Trouble des capacités de réabsorption du jéjunum (malabsorption) - Inhibition de la synthèse de l'acide folique par la microflore bactérienne suite à l'administration de sulfamides 	

Acides gras libres (Bv)	1 ml S	Photométrie (1)
	<p>Les acides gras libres (AGL) dans le sang sont de bons indicateurs du bilan énergétique chez les bovins (uniquement à partir d'un certain laps de temps). Les acides gras libres (AGL ou acides gras non estérifiés, AGNE) apparaissent dans le sang lorsque la vache doit puiser dans ses réserves énergétiques pour maintenir le fonctionnement normal de son organisme. Ainsi l'élévation de la concentration plasmatique en acides gras libres signifie que l'apport énergétique est insuffisant pour couvrir les besoins. Dans les études terrain, il existe une corrélation linéaire entre l'augmentation du taux d'AGL pendant la période du tarissement et l'augmentation de déficits fonctionnels ou de maladies, comme la rétention placentaire, la cétose, le déplacement de caillette et les mammites.</p> <p>De plus, la concentration en acides gras libres dans le plasma et dans le liquide folliculaire sont étroitement corrélées. L'augmentation des AGNE plasmatiques s'accompagne d'une influence négative sur le développement folliculaire.</p>	
Facteurs d'erreur	Hémolyse, lipémie, ictère	

Fructosamine

0,3 ml S, EP, HP

Photométrie

La fructosamine est un paramètre très utile pour vérifier le métabolisme du glucose sur le long et le moyen terme chez le chien et le chat. Ce test mesure le taux de protéines plasmatiques ayant subi une glycation non enzymatique (protéines glyquées). Ce taux est, en effet, bien corrélé à la concentration en glucose au cours des 1 à 3 semaines précédant le test.

Il est important que l'intervalle de référence NE SOIT PAS considéré comme l'intervalle cible chez l'animal diabétique traité car il est trop bas pour ce dernier. Lorsque le taux de fructosamine mesuré chez un animal diabétique sous traitement se trouve dans l'intervalle de référence (qui est valable chez un patient sain), la probabilité que cet animal ait traversé une phase d'hypoglycémie significative est très élevée ! Les prélèvements hémolysés ne sont pas adaptés à la mesure de la fructosamine. Chez le chat diabétique, la mesure d'un taux de fructosamine supérieur à 550 $\mu\text{mol/l}$ correspond à une maîtrise suboptimale de la glycémie ; chez le chien, ce taux doit dépasser 450 $\mu\text{mol/l}$.

Indications

Différencier une hyperglycémie passagère d'une hyperglycémie de longue durée ; surveillance du traitement du diabète sucré

Provenance

Les fructosamines sont des protéines sériques qui subissent une glycation indépendante de l'insuline. Leur apparition est proportionnelle à la concentration en glucose dans le sang au cours des une à trois semaines précédant le test.

Élévation

- Diabète sucré
- Hyperglycémie persistante ayant une autre origine

Facteurs d'erreur

Hémolyse, bilirubinémie sévère

Remarque importante

L'hypoalbuminémie peut abaisser le taux de fructosamine. Lors d'hypo- ou d'hyperthyroïdie concomitante, des valeurs faussement élevées (hypothyroïdie) ou faussement basses (hyperthyroïdie) peuvent être obtenues.

Acides biliaires préprandial	0,3 ml S, EP, HP	Photométrie
Indications	Affection hépatique	
Provenance	Synthétisés dans le foie à partir du cholestérol, responsables de la digestion et de la réabsorption des lipides au niveau intestinal. (Ces acides arrivent dans l'intestin avec la bile et une petite partie d'entre eux est éliminée via les selles. La majeure partie est cependant réabsorbée et retourne au foie.) Les affections hépatiques perturbent l'élimination des acides biliaires qui s'accumulent. Leur toxicité est responsable de troubles fonctionnels.	
Élévation	<p>Élévation spécifique Affections du foie et de la vésicule biliaire avec cholestase intra- ou post-hépatique, en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hépatite - Hépatose chronique - Shunt porto-systémique <p>Élévation non spécifique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physiologique jusqu'à 24 heures après la consommation d'un repas riche en lipides - Hyperthyroïdie - Hypercorticisme - Diabète sucré 	
<i>Remarque importante</i>	<i>S'assurer que l'animal est bien à jeun !</i>	

Test de stimulation des acides biliaires	2 x 0,3 ml S, EP, HP	Photométrie
Indications	Vérification de la présence d'un trouble fonctionnel hépatique Suspicion d'un shunt porto-systémique	
Principe du test	Dans les conditions physiologiques, la concentration sanguine en acides biliaires augmente après la consommation d'un repas riche en lipides. En présence d'un trouble fonctionnel hépatique ou d'un shunt, cette élévation est anormalement forte.	
Réalisation du test	<ol style="list-style-type: none">1. Première prise de sang = détermination de la teneur basale en acides biliaires (animal à jeun !)2. Repas riche en lipides3. Deuxième prise de sang, 2 heures après le repas = valeur post-prandiale ou <ol style="list-style-type: none">1. Première prise de sang = détermination de la teneur basale en acides biliaires (animal à jeun !)2. Administration de Takus® (pharmacie) 0,3 µg/kg en IM.3. Deuxième prise de sang, 20 min. après l'injection = valeur de stimulation	
Résultats	Valeur de base <20 µmol/l et valeur post-prandiale <40 µmol/l = physiologique Valeur de base >20 µmol/l et valeur post-prandiale 20 – 40 µmol/l Valeur post-prandiale > 40 µmol/l = pathologique	

γ -GT	0,3 ml S, EP, HP	Photométrie
Indications	Affection hépatique Cholestase (chez les CV, Bv, Pc et Ov, plus adapté que PAL) Absorption de colostrum chez le veau	
Provenance	Foie (lié à la membrane de l'épithélium de la vésicule biliaire), reins, pancréas, intestin grêle	
Élévation	<p>Élévation spécifique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Affection hépatique avec cholestase (intra- ou extra-hépatique) <p>Élévation non spécifique</p> <p>Pancréatite/entérite avec participation du foie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colique (CV) - Diabète sucré - Insuffisance cardiaque droite - Leucémie 	
Facteurs d'erreur	Hémolyse	
<i>Remarque importante</i>	<i>Réaction extrêmement lente chez le chat !</i>	

Protéines totales	0,3 ml S, EP, HP	Photométrie
Indications	Affection hépatique Affection gastro-intestinale Néphropathie PIF Déshydratation Hyperhydratation	
Provenance	Mises à part les immunoglobulines, synthétisées dans le foie	
Élévation	<ul style="list-style-type: none"> - Surtout globuline ! - Déshydratation - Maladie infectieuse chronique (par ex. Ehrlichiose, PIF, leishmaniose) - Infection bactérienne chronique - Parasitose (par ex. demodex, dirofilaires, sarcoptes) - Néoplasie - Myélome multiple - Maladies auto-immunes - Hémolyse 	
Diminution	<ul style="list-style-type: none"> - Malabsorption - Maldigestion - Alimentation carencée (pauvre en protéines) - Affection hépatique chronique - Néphropathie (en particulier, syndrome néphrotique) - Entéropathie exsudative avec fuite protéique - Pertes de sang, hémorragie - Épanchement cavitaire - Hypocorticisme - Brûlures - Diminution relative liée à une hyperhydratation <p>Voir aussi → Électrophorèse des protéines sériques</p>	
Facteurs d'erreur	Hémolyse	
<i>Remarque importante</i>	<i>Les jeunes animaux présentent des concentrations protéiques physiologiquement plus basses.</i>	

Glucose	0,3 ml S, NaF, HP, EP (sang oiseaux: pas possible)	Photométrie
Indications	Diabète sucré Insulinome	
Élévation	<p>Élévation primaire</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diabète sucré <p>Élévation secondaire</p> <ul style="list-style-type: none"> - Post-prandiale (jusque 150 mg/dl) - Stress (CT jusque 400 mg/dl) - Hypercorticisme - Hyperthyroïdie - Acromégalie - Affection du SNC - Convulsions - Pancréatite - Traumatisme sévère - Médicaments (par ex. glucose, glucocorticoïdes, ACTH, progestagènes, morphine, adrénaline, diurétiques thiazidiques) 	
Diminution	<p>Diminution primaire</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hyperinsulinisme, insulinome <p>Diminution secondaire</p> <ul style="list-style-type: none"> - Glycosurie rénale - Affection hépatique - Glycogénoses - Malassimilation - Carences alimentaires - Hypoglycémie idiopathique (races naines) - Hypothyroïdie - Septicémie - Hypocorticisme - Polycythémie sévère - Hypoglycémie néonatale - Hypoglycémie du chien de chasse - Syndrome paranéoplasique - Médicaments (par ex. β-bloquants, antihistaminiques) 	
Facteurs d'erreur	Hémolyse, sang total	
<i>Remarque importante</i>	<i>Veillez utiliser du sang NaF ou du sérum sans aucun signe d'hémolyse et ne contenant pas d'érythrocytes, non pas du sang total.</i>	

GLDH	0,3 ml S, EP, HP	Cinétique enzymatique, photométrie
Indications	Affection hépatique	
Provenance	Foie (mitochondrial, centrolobulaire)	
Élévation	<p>Les élévations faibles n'ont pas de signification pathologique. Les valeurs deviennent cliniquement significatives à partir d'une multiplication par 3 du taux de référence, ce qui s'observe en particulier lors de :</p> <ul style="list-style-type: none">- Cholestase- Hypoxémie- Hépatite aiguë- Nécrose des cellules hépatiques- Hépatite chronique- Fibrose hépatique, cirrhose- Intoxication- Lors de congestion hépatique suite à une cardiomyopathie congestive	
Facteurs d'erreur	Hémolyse	
<i>Remarque importante</i>	<i>Chez le cheval une élévation modérée peut s'observer même en l'absence de lésion hépatique.</i>	

Acide urique	0,3 ml S, EP, HP	Cinétique enzymatique, photométrie
Indications	Syndrome bronzant du dalmatien Calculs urinaires d'urates (urolithiases)	
Provenance	<p>La teneur en acide urique chez le Dalmatien est d'environ 2 mg/dl Excrétion : 400 – 600 mg/jour d'urates</p> <p>Autres chiens Dans le foie, l'acide urique est métabolisé en allantoiné par une enzyme, l'uricase, ce qui explique que la teneur en acide urique soit < 1 mg/dl Excrétion : < 100 mg/jour d'urates</p> <p>Oiseaux Chez les oiseaux, la détermination du taux d'acide urique dans le sang est plus importante que celle de l'urée ou de la créatinine. Chez les oiseaux, l'acide urique est un indicateur de la fonction rénale et son taux augmente lors de lésions de l'épithélium rénal (déclenchées par une carence en vitamine A, une infection, une déshydratation...). En particulier lors d'hyperuricémie (goutte), le taux d'acide urique mesuré est nettement augmenté.</p>	

Azote uréique (BUN)

0,3 ml S, EP, HP

Cinétique enzymatique,
photométrie

Azote uréique (mg/dl) x 2,14 = urée (mg/dl)

Indications	Néphropathie (affection hépatique)
Provenance	Produit issu du métabolisme protéique ayant lieu dans le foie et dont l'excrétion est principalement rénale
Élévation	Dépend de l'alimentation ! Augmentation spécifique <ul style="list-style-type: none">- Néphropathie (avec perte fonctionnelle d'au moins 75 % des néphrons)- Azotémie post-rénale Augmentation non spécifique <ul style="list-style-type: none">- Après un repas riche en protéines- Déshydratation- Insuffisance cardio-vasculaire- Hémorragie gastro-intestinale- Augmentation du métabolisme, par ex. fièvre, infection- Traumatisme musculaire, effort physique intense- Médicaments (par ex. glucocorticoïdes, tétracycline, thyroxine)- Hyperthyroïdie- Hypocorticisme
Diminution	Diminution spécifique <ul style="list-style-type: none">- Affection hépatique sévère- Shunt porto-systémique Diminution non spécifique <ul style="list-style-type: none">- Régime pauvre en protéines- Administration de stéroïdes anabolisants- Polyuro-polydipsie sévère (par ex. hypercorticisme, diabète insipide)
Facteurs d'erreur	Hémolyse

Immunoglobuline G (IgG) 1ml S

ELISA

Poulain

Le transfert insuffisant des IgG colostraux est l'un des facteurs prédisposant majeurs des maladies infectieuses du poulain. La mesure des IgG dans le sang des poulains de un jour (chez les poulains à risque, même dès la 9^{ème} à la 12^{ème} heure suivant la naissance) permet le diagnostic précoce du déficit et la mise en œuvre de mesures adaptées.

Iode

1ml S

ICP-MS

Potassium

0,3 ml S, HP, U

Électrode sélective d'ion

Indications

Déséquilibre électrolytique
 L'hypokaliémie conduit à une paralysie des muscles lisses et striés (sous-décalage du segment ST à l'ECG)
 L'hyperkaliémie conduit à des symptômes neuromusculaires, des lésions myocardiques.
 Provenance 96 – 98 % dans le compartiment intracellulaire

Élévation

- Diminution de l'excrétion du potassium
- Hypocorticisme (un ratio sodium/potassium < 27:1 est en faveur d'une maladie d'Addison)
- Néphropathie (stade oligo-anurique)
- Rupture de la vessie, obstruction post-rénale
- Acidocétose diabétique
- Lésion tissulaire (sortie du potassium intracellulaire)
- Hypoxie
- Hémolyse (en particulier chez le Akita Inu et le Shiba Inu)
- Acidose
- Iatrogène

Diminution

- Alimentation pauvre en potassium
- Augmentation de l'excrétion potassique (diarrhée ou vomissements chroniques)
- Augmentation de la diurèse
- Affection hépatique chronique
- Hypercorticisme (légère diminution)
- Médicaments (par ex. glucocorticoïdes, diurétiques, insuline)
- Néphropathie (stade polyurique)
- Alcalose

Facteurs d'erreur

Hémolyse, (lipémie), EDTA, hyperprotéinémie extrême

Calcium	0,3 ml S, HP	Photométrie
Indications	voir ci-dessous	
Provenance	Principalement osseuse	
Élévation	<ul style="list-style-type: none"> - Hyperparathyroïdie primaire/tertiaire - Hypervitaminose D - Hypocorticisme - Acidose - Néoplasies (lymphome, adénocarcinome) - Tumeur ostéolytique - Ostéomyélite - Ostéoporose - Néphropathie - Hyperalbuminémie (augmentation de la partie liée aux protéines) - Hypercalcémie maligne 	
Diminution	<ul style="list-style-type: none"> - Hypoparathyroïdie - Hyperparathyroïdie secondaire (rénale) - Néphropathie - Hypoalbuminémie - Hypovitaminose D - Pancréatite (nécrosante) - Tétanie - Éclampsie - Fièvre vitulaire ou hypocalcémie puerpérale - Malabsorption - Hypercalcitonisme - Intoxication à l'éthylène glycol 	
Facteurs d'erreur	Lipémie, hémolyse, EDTA	
<i>Remarque importante</i>	<p><i>Si le taux des protéines sériques est en dessous de l'intervalle de normalité, il faut prendre en compte la modification de la fraction du calcium liée aux protéines et corriger la mesure totale du calcium sérique :</i></p> <p><i>Taux de calcium corrigé (mg/dl) = taux de calcium sérique (mg/dl) – albumine sérique (g/dl) + 3,5</i></p> <p><i>Taux de calcium corrigé (mmol/l) = (taux de calcium sérique (mmol/l) x 4 – albumine sérique (g/dl) + 3,5) : 4</i></p>	

Créatinine	0,3 ml S, EP, HP	Photométrie
Indications	Néphropathies	
Provenance	Produit du métabolisme musculaire endogène (les jeunes animaux ont une concentration sérique plus faible que les animaux adultes bien musclés) L'excrétion s'effectue principalement par filtration glomérulaire	
Élévation	Indépendante de l'alimentation !	
	<p>Augmentation spécifique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Néphropathie (avec perte fonctionnelle d'au moins 75 % des néphrons) - Azotémie post-rénale 	
	<p>Augmentation non spécifique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Déshydratation - Déséquilibre électrolytique - Insuffisance cardio-vasculaire - Hypocorticisme - Hypoalbuminémie - Médicaments (par ex. corticoïdes, tétracycline, cimétidine, céphalosporines, triméthoprim) - Acidocétose diabétique - Catabolisme tissulaire (fièvre, traumatisme musculaire, myosite) 	
Diminution	Cachexie	
Facteurs d'erreur	Hémolyse	
	Voir → Chapitre 8 <i>Rein et voies urinaires</i>	

5. Chimie clinique

Cuivre	Cheval : 0,5 ml S Bovine : 3 ml EB, HP, U, lait	ICP-AES (1) ICP-MS (1)
Indications	Surtout ruminants : baisse des performances, retard de croissance, modification de la toison (Ov), ataxie enzootique (agneau), affections hépatiques, anémie hémolytique	
Provenance	Entre dans la composition de nombreuses enzymes, important pour l'hématopoïèse. Stockage dans le foie	
Élévation	<ul style="list-style-type: none">- Maladie de stockage du cuivre ou hépatotoxicose au cuivre (Bedlington terrier, West Highland white terrier, Cocker spaniel, et Pinscher) (très rarement élévation, vérifier par l'histologie)- Obstruction des voies biliaires- Nutritionnelle (intoxication au cuivre en particulier chez les Ov ; pas systématique !)	
Diminution	<ul style="list-style-type: none">- Carence primaire en cuivre du fait d'une baisse de la consommation- Carence secondaire en cuivre (trouble de la réabsorption par des antagonistes du cuivre comme le molybdène)	

Lactates	1,3 ml NaF sang	Photométrie
Indications	Estimation de l'entraînement physique (CV), myopathies	
Provenance	Se forment dans les tissus (muscles) par dégradation anaérobie du glucose (glycolyse anaérobie) ou sont synthétisés par les bactéries intestinales suite à leur pullulation lors d'alimentation riche en glucides	
Élévation	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la glycolyse anaérobie - Trouble du métabolisme hépatique des lactates dans le foie (par ex. lors de choc) - Brûlures - Leucémie - Chez les nouveau-nés au cours des premières 24 heures de vie - Effort corporel intense - Torsion, strangulation et rupture intestinale (CV), post-opératoire 	
Facteurs d'erreur	Sang total	
<i>Remarque importante</i>	<p><i>Pour la mesure des lactates, il est indispensable d'utiliser des tubes à prélèvement dans lequel est ajouté un inhibiteur de la glycolyse. Pour le prélèvement sanguin, utiliser un tube contenant du fluorure de sodium.</i></p> <p><i>La centrifugation du tube et le prélèvement du plasma à l'aide d'une pipette doivent avoir lieu si possible dans les 15 minutes qui suivent la prise de sang. Il est conseillé de marquer le tube contenant du fluorure de sodium pour bien l'identifier et le différencier des autres tubes. Le sérum n'est pas adapté.</i></p>	

5. Chimie clinique

LDH	0,3 ml S, HP	Cinétique enzymatique, photométrie
Indications	Myopathie, (affection hépatique)	
Provenance	Tous les tissus, en particulier les muscles, le foie, les érythrocytes	
Élévation	<ul style="list-style-type: none">- Myopathies des muscles squelettiques et du myocarde- Affection hépatique- Nécrose cellulaire- Hémolyse- (Tumeur maligne)	
Facteurs d'erreur	Hémolyse, sang total	
Lipase	0,3 ml S, EP, HP	Cinétique enzymatique, photométrie
Indications	Affection du pancréas exocrine	
Provenance	Pancréas, muqueuse gastrique	
Élévation	<ul style="list-style-type: none">- Pancréatite aiguë (voir aussi lipases spécifiques du pancréas)- Nécrose du pancréas- Tumeur du pancréas, obstruction du canal pancréatique (ou de Wirsung)- Néphropathie- Affection hépatique (carcinome)- (Iléus, péritonite, cholécystite)- (Médicaments par ex. glucocorticoïdes)- Hypercorticisme	
Facteurs d'erreur	Hémolyse, bilirubinémie, lipémie	

Magnésium	0,3 ml S, HP	Photométrie
Indications	Déséquilibre électrolytique	
Provenance	Surtout les os, tous les tissus ; important pour le métabolisme énergétique de la cellule et la conduction de l'influx neuro-musculaire (une diminution conduit à des convulsions, une augmentation à une paralysie flasque).	
Élévation	<ul style="list-style-type: none"> - Hypocorticisme - Stade oligo-anurique d'une insuffisance rénale 	
Diminution	<ul style="list-style-type: none"> - Malabsorption - Tétanie - Insuffisance rénale fonctionnelle - Hypoparathyroïdie - Médicaments (par ex. aminosides, amphotéricine B, Insuline) - Hypercalcémie, hyperkaliémie 	
Facteurs d'erreur	Hémolyse, hyperbilirubinémie, EDTA	
Manganèse	1 g Poils BV/CN : 0,5 ml EB Autres espèces : 1 ml S, EP, HP, tissu, U, lait	ICP-AES (1) ICP-MS (1)
Indications	Retard de croissance Trouble de la fertilité Avortement, mortinatalité Trouble de la locomotion	
Diminution	Origine alimentaire	

5. Chimie clinique

Sodium	0,3 ml S, EP, HP	Électrode sélective d'ion
Indications	Déséquilibre électrolytique	
Provenance	Compartiment intra- ou extracellulaire (responsable de l'osmolalité du compartiment extracellulaire)	
Augmentation	<ul style="list-style-type: none">- Déshydratation (pertes liquidiennes, diminution de la consommation de liquide)- Augmentation de la consommation de chlorure de sodium (sel)- Hypercorticisme- (Vomissement, diarrhée)- Fièvre- Diabète sucré (après une insulinothérapie)- Diabète insipide- Minéralocorticoïdes (rétention sodée)- Néphropathie, obstruction post-rénale	
Diminution	<ul style="list-style-type: none">- Augmentation des pertes en chlorure de sodium (vomissement, diarrhée, sudation)- Consommation insuffisante de chlorure de sodium- Augmentation de la consommation d'eau- Hypocorticisme- Diurèse osmotique (par ex. diabète sucré)- Insuffisance cardiaque congestive (œdème)- Néphropathie- Diurétiques de l'anse (par ex. furosémide), antagonistes de l'aldostérone (par ex. spironolactones)- Diminution de la pression osmotique colloïdale (hypoalbuminémie)	
Facteurs d'erreur	Lipémie, hyperprotéïnémie extrême	

Nt-pro BNP

Voir → Cardiopet® proBNP

**Lipase spécifique du
pancréas du chien –
Spec cPL®**

0,5 ml S

ELISA (1)

Ce test immuno-enzymatique mesure dans le sang exclusivement la lipase qui est synthétisée par les cellules acineuses du pancréas exocrine. De ce fait, ce test représente actuellement le moyen diagnostique le moins invasif et le plus fiable d'une pancréatite. Il se caractérise par sa haute spécificité (>95 %) et sa haute sensibilité (>95 %). L'augmentation de la lipase spécifique du pancréas du chien s'observe lors de lésions inflammatoires du pancréas et non pas lors de consommation préalable d'aliments. Contrairement à la lipase, la lipase spécifique du pancréas n'est pas influencée par la présence d'une néphropathie, d'une affection hépatique, d'une gastrite, d'une maladie de Cushing, ni par l'administration de corticoïdes.

Indications

Douleur abdominale, vomissements, suspicion d'une pancréatite aiguë, pancréatite chronique, diagnostic différentiel d'une augmentation de la lipase

Provenance

Pancréas

Remarque importante

Ce test ne peut être effectué qu'à partir du sérum.

**Lipase spécifique du
pancréas du chat –
Spec fPL®**

0,5 ml S

ELISA (1)

Comme le test Spec cPL® le test Spec fPL® mesure également exclusivement la lipase spécifique du pancréas du chat. Chez le chat, ce test est aussi bien adapté au diagnostic des cas de pancréatite chronique qui sont plus fréquemment observés, que des cas de pancréatite aiguë. Il présente une bonne sensibilité (83 %) et une bonne spécificité (86 %).

Indications

Léthargie, baisse de l'appétit, déshydratation, perte de poids, ictère, diabète sucré, affections du foie ou du tube digestif

Provenance

Pancréas

Remarque importante

Ce test ne peut être effectué qu'à partir du sérum.

IDEXX SDMA™

**0,5 ml S, EP, HP
Paramètre pouvant être
demandé seul ou en complé-
ment d'un bilan.**

EIA (1)

La diméthylarginine symétrique ou SDMA est une forme méthylée de l'arginine, un acide aminé. Elle est libérée dans la circulation après protéolyse se produisant dans le noyau des cellules. La SDMA subit ensuite une filtration glomérulaire avant d'être excrétée par le rein.

Indications Néphropathie, reconnaissance précoce d'une maladie rénale chronique

Provenance Contenue dans les protéines intracellulaires

Élévation - Réduction du taux de filtration glomérulaire (TFG)
- Animaux jeunes (augmentation modérée)
Remarque importante : Les chiens de race Greyhound présentent un taux légèrement plus élevé que les autres races.

Diminution Hémolyse

Facteurs d'erreur Hémolyse, lipémie

Interprétation du test IDEXX SDMATM et de la créatinine

Le test IDEXX SDMA™ est un nouveau test permettant d'évaluer la fonction rénale. Chez beaucoup de patients présentant une maladie rénale chronique, l'augmentation des valeurs de la SDMA est plus précoce que celle de la créatinine. Contrairement à la créatinine, la SDMA n'est pas influencée par la masse musculaire de l'animal. Le test IDEXX SDMA™ doit toujours être interprété associé au taux de créatinine et aux résultats des examens urinaires, en particulier de la densité urinaire.

IDEXX SDMA™ : Normale
Créatinine : Normale

Si la SDMA et le taux de créatinine se trouvent dans l'intervalle de référence, il est fort probable que les reins fonctionnent bien. Si la SDMA et/ou le taux de créatinine sont proches de la limite supérieure de l'intervalle de référence, il est impossible d'exclure la présence d'une maladie rénale au stade débutant. Il est donc conseillé d'effectuer une analyse urinaire avec mesure de la densité urinaire et du rapport protéine/créatinine, pour s'assurer qu'il n'existe aucun signe de maladie rénale.

IDEXX SDMA™ : ↑
Créatinine :
Normale

Si la SDMA est élevée alors que le taux de créatinine se trouve dans l'intervalle de référence, il se peut qu'il existe une maladie rénale au stade débutant. Il ne faut pas oublier, pour l'interprétation des résultats, que la diminution de la masse musculaire peut conduire à une créatinémie basse malgré la présence d'une baisse significative du TFG, ce qui est donc trompeur. Pour conforter la présence d'une maladie rénale, il est conseillé de mesurer la densité urinaire afin de vérifier la capacité de concentration de l'urine par les reins et d'effectuer un examen urinaire complet incluant le rapport protéine/créatinine pour détecter une protéinurie.

IDEXX SDMA™ :
Normale
Créatinine : ↑

Si la SDMA se trouve dans l'intervalle de référence, et le taux de créatinine est élevé, il est possible qu'il existe une maladie rénale. D'autre part, la SDMA est certainement moins influencée par la déshydratation que la créatinine. La vérification de la densité urinaire et de l'état d'hydratation du patient permettent de reconnaître une déshydratation ou de suggérer une maladie rénale si la capacité de concentration des urines est abaissée.

IDEXX SDMA™ : ↑
Créatinine : ↑

Si la SDMA et la créatinine sont augmentées, il est fort probable que l'excrétion rénale soit réduite. L'évaluation de la densité urinaire permet de confirmer la perte des capacités de concentration des urines et d'exclure une azotémie pré-rénale. Il convient de conseiller un examen urinaire complet, incluant la mesure du rapport protéine/créatinine en recherchant des signes de protéinurie ou d'autres indices d'une maladie rénale.

Phosphates	0,3 ml S, HP	Photométrie
Indications	Affection osseuse Néphropathie Hypo-/hyperparathyroïdie voir ci-dessous	
Provenance	Essentiellement l'appareil squelettique et les érythrocytes	
Élévation	<ul style="list-style-type: none">- Animal jeune- Néphropathie (réduction du taux de filtration glomérulaire)- Hypoparathyroïdie primaire- Hypervitaminose D- Hyperparathyroïdie secondaire- Alimentaire- Tumeur ostéolytique- Hyperthyroïdie (CT)- Médicaments (par ex. anabolisants, furosémide)- Traumatisme des tissus mous- Acidose- Obstruction post-rénale	
Diminution	<ul style="list-style-type: none">- Hyperparathyroïdie primaire- Malabsorption- Médicaments (par ex. glucocorticoïdes, insuline)- Hypercalcémie maligne- Hypovitaminose D- Ostéomalacie- Fièvre vitulaire ou hypocalcémie puerpérale- Syndrome de Fanconi- Hypercorticisme- Alcalose	
Facteurs d'erreur	Hémolyse, sang total	
<i>Remarque importante</i>	<i>Le taux de phosphates est nettement plus élevé chez les animaux en croissance que chez les adultes.</i>	

Sélénium	0,5 ml S, U, lait, env. 1g poils	ICP-AES (1) ICP-MS (1)
Indications	Déséquilibre en sélénium, animaux chétifs, mortalité embryonnaire, baisse des performances, troubles de la fertilité, plus grande sensibilité aux maladies, baisse de la réponse immunitaire	
Provenance	Anti-oxydants Action métabolique lors de synthèse des prostaglandines, métabolisme des stéroïdes et du cholestérol	
Diminution	<ul style="list-style-type: none"> - Origine alimentaire - Augmentation des besoins (croissance, stress, forte production laitière) - Carence en vitamine E - Antagonistes du Se (zinc, soufre) 	
Électrophorèse des protéines sériques	0,2 ml S	Électrophorèse de zone (EZ) (1)

Indications Diagnostic de dysprotéïnémies, par exemple diagnostic et évaluation de l'évolution des maladies inflammatoires ou infectieuses, des affections hépatiques, des déficits en anticorps, des gammopathies etc.

Ratio Albumine/Globuline

Élévation	<ul style="list-style-type: none"> - Hypogammaglobulinémie (par ex animaux nouveau-nés [rare] n'ayant pas consommé suffisamment de colostrum) - Immunodéficiences congénitales ou innées - Immunodéficiences acquises (par ex Maladie de Carré du nouveau-né, parvovirose canine, FeLV, FIV)
Diminution	<ul style="list-style-type: none"> - Voir augmentation de la teneur en globuline - Voir diminution de la teneur en albumine - Voir PIF

Albumine

Diminution	<ul style="list-style-type: none">- Carence en protéines (d'origine alimentaire)- Anorexie- Malassimilation- Affection hépatique- Pertes rénales (néphrose, syndrome néphrotique)- Entéropathie exsudative avec fuite protéique- PIF- Brûlures- Pertes sanguines (hémorragies)- Épanchement cavitaire- Hypocorticisme- Affection du SNC- Carence relative par hyperhydratation- Hypergammaglobulinémie
Élévation	<ul style="list-style-type: none">- Déshydratation

α 1-globuline

Élévation	<ul style="list-style-type: none">- Inflammations aiguës et subaiguës (par ex hépatite aiguë)- Fièvre- Lésions tissulaires, post-opératoire- Néoplasie maligne (par ex leucémie lymphatique chronique)- Glomérulonéphrite, amyloïdose rénale- Arthrite rhumatoïde- Maladies infectieuses (voir Albumine)- Hyperthyroïdie- Brûlures- Réticulose- Post-infection- Traitement cytostatique- Lupus érythémateux- Endocardite bactérienne- Gestation- Physiologique chez le nouveau-né
Diminution	<ul style="list-style-type: none">- Entérite exsudative- Syndrome néphrotique- Affection hépatique sévère

α 2-globuline

Élévation	<ul style="list-style-type: none">- Inflammation aiguë- Brûlures- Post-opératoire- Tumeur maligne- Leucémie lymphoïde (leucémies)- Stéatose hépatique- Obstruction des voies biliaires- Syndrome néphrotique- (Pyélonéphrite chronique, néphrite interstitielle)- (Insuffisance rénale évolutive)- Hyperlipoprotéïnémie- Lupus érythémateux- Gestation
Diminution	<ul style="list-style-type: none">- (Hépatite virale aiguë)- Hépatite chronique active- Syndrome néphrotique- Anémie hémolytique

β -globuline

Élévation	<ul style="list-style-type: none">- Inflammation aiguë- Affection hépatique- Cholestase- Néoplasie (en particulier du foie)- Pyodermite- Syndrome néphrotique- Lymphosarcome- Lupus érythémateux- Gestation- Saignements chroniques, hémolyse
Diminution	<ul style="list-style-type: none">- Post-opératoire- Anémie hémolytique- Coagulopathie, hémophilie- Maladies auto-immunes

γ -globuline

Élévation

- Inflammations aiguës ou chroniques
- Néoplasies (carcinome hépatique, lymphosarcome)
- Maladies infectieuses (PIF, FIV, leishmaniose, ehrlichiose)
- Maladies auto-immunes (lupus érythémateux disséminé, arthrite rhumatoïde)
- Glomérulonéphrite, amyloïdose rénale
- Pyodermite
- Brûlures
- Leucémie myéloïde
- Affection hépatique
- Néphropathie
- Insuffisance cardiaque avec signes de congestion (en particulier au niveau hépatique)
- Hypothyroïdie

Diminution

- Néphrose, syndrome néphrotique
- Leucémie lymphoïde
- Hypo- ou agammaglobulinémie
- Immunosuppression (par ex, corticothérapie de longue durée, hypercorticisme)

Triglycérides	0,3 ml S, EP, HP	Cinétique enzymatique, photométrie
Indications	Troubles métaboliques	
Provenance	Apportés avec l'alimentation (lipides exogènes) ou synthétisés dans les cellules hépatiques (lipides endogènes)	
Élévation	<p>Hyperlipémie primaire (innée)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hyperlipémie idiopathique (familiale, par ex chez le Schnauzer nain, le Beagle) - Hyperlipémie du poney - Syndrome de lipomobilisation (Bv, syndrome de la vache grasse) <p>Hyperlipémie secondaire (acquise)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hyperlipémie post-prandiale : les valeurs peuvent être élevées pendant 12 heures - Diabète sucré - Hypothyroïdie - Hypercorticisme - Administration de glucocorticoïdes - Cholestase - Pancréatite aiguë, nécrose pancréatique - Entéropathie exsudative - Syndrome néphrotique - (Jeûne chez des animaux gras) 	
Facteurs d'erreur	Consommation d'aliments (laisser à la diète 12 heures !), obésité	

5. Chimie clinique

Troponine I ultra-sensible 0,5 ml S réfrigéré CLIA (1)

La troponine I cardiaque est une protéine très spécifique du myocarde, qui est libérée lors de lésion ou de nécrose des cellules myocardiques. De ce fait, l'élévation de sa teneur plasmatique représente un marqueur très sensible et très spécifique d'une lésion myocardique.

Indications	Diagnostic d'une lésion (aiguë) myocardique
Provenance	Myocarde, (muscle squelettique)
Élévation	Cardiomyopathie avec lésion des cardiomyocytes

Remarque importante

Du fait de l'instabilité de la troponine, il est conseillé d'envoyer les échantillons congelés.

cTLI (CN) 0,5 ml S CLIA (1) **fTLI (CT) 1 ml S** RIA (1)

La TLI (trypsin-like-immunoreactivity ou immunoréactivité de la trypsine et du trypsinogène) mesure la teneur dans le sang de deux enzymes spécifiques du pancréas : la trypsine et le trypsinogène. Un traitement de substitution oral par des enzymes pancréatiques n'influence pas les résultats du test.

Les lésions inflammatoires de parties isolées du pancréas ainsi que la consommation préalable d'aliments peuvent amener à une élévation de la concentration sérique en TLI et, de ce fait, à une interprétation erronée du test.

Les animaux doivent être à jeun depuis au moins 6 heures avant le prélèvement sanguin.

Attention, une IPE liée à l'obstruction du canal pancréatique peut ne pas être détectée (dans ce cas, l'alternative conseillée est de déterminer l'élastase 1 fécale canine).

Indications	Insuffisance du pancréas exocrine (IPE)
Provenance	Pancréas
Élévation	<ul style="list-style-type: none">- Pancréatite aiguë (temporaire)- Poussée aiguë d'une pancréatite récidivante chronique (pour vérifier, il est conseillé de déterminer la lipase spécifique du pancréas du chien)
Diminution	<ul style="list-style-type: none">- Insuffisance du pancréas exocrine
Facteurs d'erreur	Hémolyse

Vitamine A	0,5 ml S, EP, HP (oiseau, reptile) (lg et congelé)	CLHP (1)
Indications	Kératinisation épithéliale métaplasique Augmentation de la sensibilité aux infections Symptômes oculaires divers Trouble de la fertilité Affection osseuses Neuropathie	
Provenance	La forme active réelle = rétinol Converti à partir du β -carotène (sauf chez le CT) Le foie est le principal organe de stockage	
Diminution	<ul style="list-style-type: none"> - Origine alimentaire - Déficit en protéines de transport - Diarrhée - Infections et parasitoses (augmentation de la consommation) - Affection hépatique (trouble du stockage) - Trouble de l'utilisation du carotène (forte teneur en nitrate, déficit en phosphates et en vitamine E) 	
Élévation	<ul style="list-style-type: none"> - Origine alimentaire 	
<i>Remarque importante</i>	<i>Envoyer le prélèvement réfrigéré et à l'abri de la lumière !</i>	

Vitamine B₁ (thiamine)	0,5 ml EB, HB (lg)	CLHP (1)
Indications	Troubles du SNC	
Provenance	Coenzyme permettant le métabolisme des acides α -cétoniques (transformation du pyruvate en acétyl-CoA)	
Diminution	<ul style="list-style-type: none"> - Bactéries productrices de thiaminases - Origine alimentaire : alimentation exclusive par du poisson cru ; préle des champs - Nécrose du cortex cérébral (NCC chez les ovins) 	
<i>Remarque importante</i>	<i>Envoyer le sang EDTA à l'abri de la lumière !</i>	

5. Chimie clinique

Vitamine B₂ (riboflavine)	0,5 ml EB, HB (lg)	CLHP (1)
Indications	Arrêt de croissance, troubles de la fertilité Affections cutanées et de la corne Anémie Déficit immunitaire Conjonctivite/kératite Myopathie	
Provenance	Impliqué dans les processus oxydatifs	
Diminution	- Origine alimentaire	
<i>Remarque importante</i>	<i>Envoyer le sang EDTA à l'abri de la lumière !</i>	
Vitamine B₆ (pyridoxine)	0,5 ml EB, HB (lg)	CLHP (1)
Indications	Anémie, amaigrissement (Animaux de compagnie, CV, Bv) Convulsions (Animaux de compagnie) Troubles de croissance, diarrhée, atrophie musculaire (Pc)	
Provenance	Coenzyme du métabolisme des acides aminés	
élevé	Le besoin des chats en pyridoxine est particulièrement	
Diminution	- Médicaments (par ex. pénicillamine)	
<i>Remarque importante</i>	<i>Envoyer le sang EDTA à l'abri de la lumière !</i>	
Vitamine B₁₂ (cobalamine)	0,5 ml S, HP, EP (Eviter une exposition prolongée à la lumière)	CLEIA (1)
Indications	Affections gastro-intestinales	
Provenance	Dégradation de l'acide propionique Resynthétisée à partir de la méthionine	
Diminution	- Troubles des capacités de réabsorption intestinales, insuffisance pancréatique (déficit en facteur intrinsèque) - Diminution de l'apport en cobalt	

Vitamine D₃ (1,25-di-OH) Vitamine D₃ (25-OH)		1 ml S réfrigéré 2 ml S, EP, HP	RIA (1) CLEIA (1)
Indications	Affection osseuse		
Provenance	Synthétisée dans la peau à partir du 7-déshydrocholestérol ou réabsorbée dans l'intestin grêle à partir de la nourriture. Hydroxylée en 25-hydroxycholécalférol dans le foie et transformée dans le rein en 1,25 dihydroxycholécalférol.		
Diminution	<ul style="list-style-type: none"> - Affection hépatique - Néphropathie - Excès de phosphates - Croissance rapide - Manque de lumière UV - Diarrhée chronique 		
Élévation	<ul style="list-style-type: none"> - Iatrogène (administration de doses 10 fois supérieures aux besoins) - Alimentaire 		
Vitamine E (tocophérol)		0,5 ml S, 1 g de tissus	CLHP (1)
Indications	Myopathies Rétention placentaire, trouble de la fertilité Stéatite ou maladie de la graisse jaune (CV, CT) Importance des anti-oxydants		
Diminution	<ul style="list-style-type: none"> - Teneur plus faible dans l'alimentation (mauvaise conservation ou dégradation) - Forte teneur en acides gras insaturés - Carence en vitamine A et carotène - Augmentation des besoins (performances, stress, affections hépatiques) - Carence en sélénium 		

5. Chimie clinique

Vitamine B₈ (Biotine)	0,5 ml S	Technique immuno-enzymatique par liaison (1)
Indications	Maladies de la peau, des poils et de la corne Trouble de la croissance Trouble de la fertilité	
Provenance	Synthétisée par la flore intestinale au cours de très nombreux processus de carboxylation	
Diminution	Rare - Alimentaire	
Zinc	1 ml S, EP, HP (oiseux 0,2 ml S, EP, HP) (Ne pas utiliser de vacutainer ou de tubes en verre). Autre possibilité : poils, tissus	ICP-AES (1) ICP-MS (1)
Indications	Para et hyperkératose de la peau, baisse des performances, de la fertilité et de la croissance, trouble de la cicatrisation des plaies, baisse de la réponse immunitaire, intoxication au zinc chez les oiseaux.	
Provenance	Fonction du métabolisme des protéines, lipides et vitamine A, réponse immunitaire	
Diminution	<ul style="list-style-type: none"> - Origine alimentaire - Antagoniste du zinc - Diminution de la réabsorption du zinc 	
Élévation (oiseaux)	Volières en acier galvanisé <i>Lorsque le taux de zinc > 2 000 µg/l, il faut suspecter une intoxication au zinc.</i>	

6.1 Médicaments

Bromure	1 ml S, EP, HP	ICP-MS (1)
----------------	-----------------------	------------

Pour vérifier la concentration de la substance active dans le cadre d'un traitement à base de bromure de potassium. Le prélèvement de sang doit avoir lieu peu de temps avant la prise du médicament, et environ 1 à 4 mois après le début du traitement ou le changement de traitement. Des contrôles de suivi doivent avoir lieu tous les 6 à 9 mois

Digoxine	1 ml S, HP	CLIA (1)
-----------------	-------------------	----------

Pour vérifier la concentration de la substance active dans le cadre d'un traitement à base de digoxine. Le prélèvement de sang doit avoir lieu 8 heures après l'administration du comprimé et au plus tôt 10 jours après le début du traitement ou le changement de traitement.

Phénobarbital	0,5 ml S, EP, HP	Photométrie
----------------------	-------------------------	-------------

Pour vérifier la concentration de la substance active dans le cadre d'un traitement à base de phénobarbital. Le prélèvement de sang doit avoir lieu peu de temps avant la prise du médicament, au plus tôt 10 jours après le début du traitement ou le changement de traitement.

6 Toxicologie et détection des médicaments

6.2 Toxicologie

Arsenic	0,5 ml S, U, poils, tissus	ICP-MS (1)
Plomb	0,5 ml EB, U, poils, tissus	ICP-MS (1)
Cadmium	1 ml S, EB, poils, tissus	ICP-MS (1)
Chrome	1 ml S, poils, tissus	ICP-AES (1)
Cobalt	0,5 ml S, EP, poils, tissus	ICP-MS (1)
Molybdène	1 ml S, EP, poils, tissus	ICP-AES (1)
Nickel	1 ml S, EB, poils, tissus	ICP-MS (1)
Thallium	2 ml S, 5 ml U, poils, tissus	ICP-MS (1)
Mercuré	0,5 ml EB, U	ICP-MS (1)

Pour les autres éléments, sur demande

6.3. Détection de médicaments (Cheval)

Remarque importante

Lors de cas suspects ou particulièrement critiques (éventuellement cas juridiques ou recours en garantie pour vice caché) il est conseillé d'envoyer le double de la quantité demandée afin qu'il nous soit possible de conserver un contre-échantillon.

Substances exogènes (screening)	40 ml S, U	GC-MS, LC-MS
--	-------------------	--------------

Bilan des glucocorticoïdes

Cortisol, prednisolone, bétaméthasone, dexaméthasone, fluméthasone, triamcinolone et autres.

Bilan anesthésiques locaux

Procaïne, lidocaïne, mépivacaine, tétracaïne, benzocaïne et autres.

Bilan anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS)

Phénylbutazone, flunixin-méglumine, rofécoxib, célécoxib, acide méclofénamique, kétoprofène, védaprofène, acide salicylique, paracétamol et autres.

Bilan sédatifs ou tranquillisants

Diazépam, acépromazine, détomidine, fluphénazine, xylazine, romifidine, réserpine et autres.

Bilan stimulants

Les produits recherchés sont la théophylline, la théobromine, les amphétamines, la caféine et autres.

Autres substances

Clenbutérol, furosémide, barbituriques, opiacés et autres.

Bilan anabolisants	10 ml S, EP	LC-MS/MS, GC-MS
---------------------------	--------------------	-----------------

Nandrolone, boldénone, mestérolone, méthandriol, stanozolol et autres

Autres substances	20 ml S, U	(1)
--------------------------	-------------------	-----

Clenbutérol, furosémide, barbituriques, opiacés et autres

Bilan antiphlogistique complet	30 ml S, U	MS, GC-MS, LC-MS (1)
---------------------------------------	-------------------	----------------------

Substances recherchées dans le bilan des glucocorticoïdes + bilan anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS).

6 Toxicologie et détection des médicaments

6.3. Détection de médicaments (Cheval)

Bilan des glucocorticoïdes	20 ml S, U	LC-MS/MS (1)
-----------------------------------	-------------------	--------------

Cortisol, prednisolone, bétaméthasone, dexaméthasone, fluméthasone, triamcinolone et autres

Bilan anesthésiques locaux	20 ml S, U	LC-MS/MS (1)
-----------------------------------	-------------------	--------------

Procaïne, lidocaïne, mépivacaïne, tétracaïne, benzocaïne et autres.

Bilan anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS)	20 ml S, U	GC-MS (1)
---	-------------------	-----------

Phénylbutazone, flunixin-méglumine, acide méclofénamique, kétoprofène, védaprofène, acide salicylique et autres

Bilan sédatifs ou tranquillisants	20 ml S, U	LC-MS/MS (1)
--	-------------------	--------------

Diazépam, acépromazine, détomidine, fluphénazine, xylazine, romifidine et autres.

Bilan stimulants	10 ml S, U	GC-MS, méthode CEDIA (1)
-------------------------	-------------------	--------------------------

Les produits recherchés sont la théophylline, la théobromine, les amphétamines, la caféine et autres.

Demandes spécifiques (qualitatif)	10 ml S, U	
--	-------------------	--

En cas de suspicion concrète de l'administration d'une substance particulière, non énumérée ci-dessus (divers drogues ou médicaments) contacter le laboratoire concernant les possibilités de détection !

7. Affections gastro-intestinales, du foie et du pancréas

7.1 Affections gastro-intestinales

Bilan diarrhée A, bactériologie

Selles (min. 1/2 flacon de selles)

Analyse par culture

Voir → Chapitre 16 *Microbiologie*

Bilan diarrhée B, digestion (CN, CT)

2 ml Sérum

(1)

TLI, acide folique, Vitamine B₁₂

Bilan diarrhée D (total)

Selles (min. 1 flacon complet de selles)

Analyse par culture
Examen parasitologique

Bilan diarrhée A + examen parasitologique des selles, détection de *Giardia*, des cryptosporidies, du coronavirus, du parvovirus et du rotavirus

Voir → Chapitre 16 *Microbiologie*

Voir → Chapitre 17 *Parasitologie*

Bilan diarrhée Veaux

Selles (min. 1/2 flacon de selles)

Immunochromatographie, analyse par culture

Coronavirus, rotavirus, cryptosporidies, *E. coli* pathogènes

Détection des germes pathogènes intestinaux

Selles, écouvillon rectal

Analyse par culture

Voir → Chapitre 16 *Microbiologie*

Détection des salmonelles

Selles, écouvillon rectal

Analyse par culture

Voir → Chapitre 16 *Microbiologie*

7. Affections gastro-intestinales, du foie et du pancréas

7.1 Affections gastro-intestinales

Gène codant pour la toxine alpha de <i>Clostridium perfringens</i> (CN, CT) (Détection de l'ADN, quantitatif)	5 g de selles, tissu	PCR en temps réel (1)
---	-----------------------------	-----------------------

Gène codant pour l'entérotoxine de <i>Clostridium perfringens</i> (CN, CT) (Détection de l'ADN, quantitatif)	5 g de selles, tissu	PCR en temps réel (1)
---	-----------------------------	-----------------------

Clostridies, différenciation (Porc)	Selles, écouvillon rectal (sans milieu de transport)	PCR en temps réel (2)
--	---	-----------------------

Toxines alpha, bêta et bêta2, entérotoxine

Acide folique	0,3 ml S, HP	CLEIA (1)
----------------------	---------------------	-----------

Voir → Chapitre 5 *Chimie clinique*

Vitamine B₁₂ (cobalamine)	0,5 ml S (HP) (Eviter une exposition prolongée à la lumière)	CLEIA (1)
---	---	-----------

Voir → Chapitre 5 *Chimie clinique*

Sang occulte	Selles (quantité de la taille d'un petit pois)	Chromatographie
---------------------	---	-----------------

Voir → Chapitre 16 *Microbiologie*

Remarque importante

Pour ne pas fausser les résultats de l'analyse, ne pas donner à manger de viande pendant les 3 jours qui précèdent le prélèvement.

7. Affections gastro-intestinales, du foie et du pancréas

7.1 Affections gastro-intestinales

Diarrhée virale	Selles (min. 1/2 flacon de selles)	Immuno-chromatographie
------------------------	---	------------------------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses, détection du coronavirus, du rotavirus et du parvovirus*

Parasites gastro-intestinaux (dont coccidies [excepté chez les CV]. (Toutes espèces confondues)	Selles (min. 1/2 flacon de selles)	Procédé de sédimentation et flottation
--	---	--

Voir → Chapitre 17 *Parasitologie*

Remarque importante

Pour la recherche des parasites dans les selles, ramasser les selles à analyser dans différents endroits !

Comptage selon la méthode McMaster (CV., Rum., camélidés du nouveau monde ou d'Amérique du Sud, volaille)	10 g selles (collecte des selles d'un jour)	Détection quantitative des œufs de parasites par flottation et comptage sur une lame de McMaster (1)
--	--	--

Voir → Chapitre 17 *Parasitologie*

Giardia (Ag)	Selles (quantité de la taille d'un petit pois)	ELISA
---------------------	---	-------

Voir → Chapitre 17 *Parasitologie*

Cryptosporidies (Ag)	Selles (quantité de la taille d'un petit pois)	ELISA
-----------------------------	---	-------

Voir → Chapitre 17 *Parasitologie*

Vers pulmonaires (Méthode de Baermann)	Min. 10 g selles (chevaux et ruminants: 20 g)	Méthode de Baermann (1)
---	--	-------------------------

Voir → Chapitre 17 *Parasitologie*

7. Affections gastro-intestinales, du foie et du pancréas

7.1 Affections gastro-intestinales

■ Parvovirose/Panleukopénie

Parvovirus (Ag) (CN, CT)	CN : selles (quantité de la taille d'un petit pois) CT : selles (quantité de la taille d'un petit pois) Animaux dom.: frottis rectal env. 5g selles	ELISA (CN) Immuno-chromatographie (CT)
------------------------------------	--	---

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Parvovirus (FPV, CPV) (Détection ADN)	Selles, frottis rectal	PCR en temps réel (1)
---	-------------------------------	-----------------------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Parvovirus (Ac) (CN, CT)	0,5 ml S	IHA (1)
---------------------------------	-----------------	---------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

■ Infection par le rotavirus

Rotavirus (Ag)	Selles (quantité de la taille d'un petit pois)	Immuno-chromatographie
-----------------------	---	------------------------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

■ Infection par *Helicobacter*

<i>Helicobacter</i> spp. (Détection de l'ADN, multi-espèce)	biopsie gastrique, (selles)	PCR (1)
---	------------------------------------	---------

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

7. Affections gastro-intestinales, du foie et du pancréas

7.2 Affections du foie

■ Hépatite de Rubarth

Adénovirus (Ac) (CN)	0,5 ml S	CFT
-----------------------------	-----------------	-----

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

■ Leptospirose

Leptospires (Ac)	1 ml S (CV : vitré, humeur aqueuse)	MAT
-------------------------	--	-----

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Leptospira spp. (ADN)	2 ml EB, 0,5 ml liquide cérébro-spinal, 5 ml U, (humeur aqueuse)	PCR en temps réel (1)
------------------------------	---	-----------------------

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

Leptospirose IgM anticorps (LFA)	0,5 ml S, cheval : humeur aqueuse	
---	--	--

7.3 Affections du pancréas exocrine

Bilan diarrhée B (digestion) (CN, CT)	2 ml S	(1)
--	---------------	-----

TLI, acide folique, Vit B₁₂, CN : cortisol

Bilan P	1 ml S (éviter une exposition prolongée à la lumière)	(1)
----------------	--	-----

Spec fPL[®], acide folique, Vit. B₁₂, CN : cortisol

cTLI (CN)	0,5 ml S	CLIA (1)
------------------	-----------------	----------

Voir → Chapitre 5 *Chimie clinique*

7. Affections gastro-intestinales, du foie et du pancréas

7.3 Affections du pancréas exocrine

fTLI (CT)	1 ml S	RIA (1)
Voir → Chapitre 5 <i>Chimie clinique</i>		
Spec cPL® (CN)	0,5 ml S	ELISA (1)
Voir → Chapitre 5 <i>Chimie clinique</i>		
Spec fPL® (CT)	0,5 ml S	ELISA (1)
Voir → Chapitre 5 <i>Chimie clinique</i>		
Élastase	Selles (quantité de la taille d'un petit pois)	ELISA (1)
Voir → Chapitre 16 <i>Microbiologie</i>		
Acide folique	0,3 ml S, HP	CLEIA (1)
Voir → Chapitre 5 <i>Chimie clinique</i>		
Vitamine B₁₂ (cobalamine)	0.5 ml S (HP) (éviter une exposition prolongée à la lumière)	CLEIA (1)
Voir → Chapitre 5 <i>Chimie clinique</i>		
Recherche d'éléments nutritionnels dans les selles	Selles (quantité de la taille d'un petit pois)	Examen microscopique
Voir → Chapitre 16 <i>Microbiologie</i>		

8.1 Examen sanguin

Leptospira spp. (détection de l'ADN)	2 ml EB, 0,5 ml liquide cérébro-spinal, 5 ml U, (humeur aqueuse)	PCR en temps réel (1)
--	---	-----------------------

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

Leptospires (Ac)	1 ml S (CV : vitré, humeur aqueuse)	MAT
-------------------------	--	-----

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Cystatine C	0,5 ml S, EP, HP	Néphélométrie (1)
--------------------	-------------------------	-------------------

8. Rein et voies urinaires

8.2 Examen urinaire

Bilan urinaire	5 ml U	Bandelette urinaire, réfractométrie
-----------------------	---------------	-------------------------------------

Mesure du pH, protéines, glucose, nitrites, corps cétoniques, sang, bilirubine, urobilinogène, densité urinaire

Sédiment urinaire	5 ml U	Examen microscopique
--------------------------	---------------	----------------------

Leucocytes, érythrocytes, cellules épithéliales, cristaux, cylindres

La conservation de l'urine conduit à des modifications cellulaires et à une prolifération bactérienne. L'urine doit être conservée au réfrigérateur jusqu'à son envoi. Ce refroidissement peut néanmoins conduire à la formation de cristaux qui n'étaient pas présents dans l'urine fraîchement prélevée.
La présence de nitrates ou la détection de bactéries dans le sédiment doit amener à réaliser un examen bactériologique. Pour ce faire, il est nécessaire de renvoyer un nouveau prélèvement d'urine, récolté de manière stérile.

Quotient protéine/ créatinine (RPCU)	2 ml U (urine du matin) / natif	Photométrie
---	--	-------------

Indications	Néphropathies, différenciation d'une protéinurie Du fait de la bonne corrélation entre le quotient protéine/créatinine et l'excrétion des protéines sur 24 heures, ce test permet la recherche d'une protéinurie. Comme sa sensibilité est élevée, ce test peut être effectué pour déceler précocement une glomérulopathie. La créatinine sert seulement de valeur de référence.
Élévation du quotient	Protéinurie rénale, protéinurie post-rénale <u>Forte élévation</u> : glomérulonéphrite, amyloïdose rénale <u>Faible élévation</u> : néphrite interstitielle, néphropathie chronique
Facteurs d'erreur	Pyurie, hématurie

8.2 Examen urinaire

Électrophorèse SDS-page 5 ml U (électrophorèse des protéines urinaires)	Électrophorèse SDS-page (1)
Indications	Différenciation plus fine d'une protéinurie
	Ce procédé permet d'évaluer aussi bien le profil protéique urinaire que de mesurer l'élimination d'un seul type protéique de poids moléculaire défini. La quantité et la composition des protéines contenues dans l'urine permettent de tirer des conclusions sur la localisation et l'importance des lésions rénales (différenciation entre les lésions glomérulaires et tubulaires). Les protéinuries d'origine extra-rénales peuvent être différenciées.
Valeurs physiologiques	Les protéines > 67 000 D ne traversent pas la membrane basale glomérulaire, une toute petite quantité subit une filtration glomérulaire Les protéines < 40 000 D traversent la membrane basale et sont réabsorbées en majeure partie au niveau tubulaire
Protéinurie pré-rénale	Augmentation des protéines de faible poids moléculaire <u>Tracé électrophorétique</u> : protéines de Bence-Jones, myoglobine, hémoglobine, α 1-microglobuline
Protéinurie glomérulaire	Augmentation des protéines de fort poids moléculaire <u>Filtration glomérulaire</u> : défectueuse <u>Réabsorption tubulaire</u> : intacte Seulement lors de dépassement de la capacité de réabsorption tubulaire des protéines → protéinurie glomérulaire <u>Tracé électrophorétique</u> : albumine et éventuellement IgG
Protéinurie tubulaire	Augmentation des protéines de faible poids moléculaire <u>Filtration glomérulaire</u> : intacte <u>Réabsorption tubulaire</u> : défectueuse <u>Tracé électrophorétique</u> : albumine, α 1-microglobuline
Protéinurie glomérulaire haut et tubulaire	Augmentation des protéines de faible poids ainsi que de haut poids moléculaires <u>Filtration glomérulaire</u> : défectueuse <u>Réabsorption tubulaire</u> : défectueuse <u>Tracé électrophorétique</u> : IgG, albumine, α 1-microglobuline
Protéinurie post-rénale	Augmentation des protéines de haut poids moléculaire > 250 000 D (hémorragie post-glomérulaire et inflammation des voies urinaires) <u>Tracé électrophorétique</u> : IgG, albumine

8.2 Examen urinaire

Analyse des calculs urinaires

Lithiase urinaire

Spectroscopie infrarouge
(1)

Détermination de la taille, de la forme, de l'aspect et de la composition (spectrométrie infrarouge) des calculs.

Examen bactériologique, aérobie

U (stérile)

Analyse par culture

La culture aérobie permet la détection de la majorité des espèces pathogènes. L'examen bactériologique des urines permet de déterminer les espèces pathogènes ainsi que le nombre de germes. La détection de substances inhibitrices, qui est entreprise en plus, donne des indications sur l'élimination de substances antibactériennes dans l'urine.

Voir → Chapitre 16.1 *Examens bactériologiques*

9.1 Myopathies infectieuses

■ Toxoplasmose

Toxoplasmes – observation directe	Selles prélevées sur 3 à 5 jours	Flottation
--	---	------------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

<i>Toxoplasma gondii</i> (détection de l'ADN)	Symptômes nerveux : 0,5 ml de liquide cérébro-spinal Avortement (CN/petits ruminants) : frottis vaginal, placenta, fœtus, tissus (foie, rate, rein, poumon, cœur, intestin) Symptômes respiratoires : lavage broncho-alvéolaire Symptômes oculaires (surtout CT) : humeur aqueuse Fièvre : 0,5 ml EB	PCR en temps réel (1)
---	---	-----------------------

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

Toxoplasmes (Ac)	1 ml S, EP, HP	IFT (1)
-------------------------	-----------------------	---------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

■ Néosporose

<i>Neospora caninum</i> (Ac)	1 ml S, EP, HP	IFT
-------------------------------------	-----------------------	-----

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

<i>Neospora caninum</i> (détection de l'ADN)	Fœtus bovin (tête)	PCR (17)
--	---------------------------	----------

<i>Neospora</i> spp. (CN) (détection de l'ADN)	0,5 ml liquide cérébro-spinal, 5 g selles	PCR en temps réel (1)
--	--	-----------------------

Le système du test ne détecte spécifiquement que l'ADN de *Neospora caninum* et *N. hughesi*.

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

9. Muscle, os et articulations

9.2 Myopathies non infectieuses

9.3 Pathologies osseuses non infectieuses

Lactates	1,3 ml NaF sang	Photométrie
-----------------	------------------------	-------------

Voir → Chapitre 5 *Chimie clinique*

Bilan musculaire	0,5 ml S	
-------------------------	-----------------	--

CK, LDH, ASAT, Ca

Bilan musculaire plus	2 ml S	
------------------------------	---------------	--

CK, LDH, ASAT, Ca, sélénium, vitamine E

Vitamine E (tocophérol)	0,5 ml S, 1 g de tissus	CLHP (1)
--------------------------------	--------------------------------	----------

Voir → Chapitre 5 *Chimie clinique*

Sélénium	0,5 ml S, U, lait	ICP-AES (1) ICP-MS (1) ICP-AES (1)
-----------------	--------------------------	--

Voir → Chapitre 5 *Chimie clinique*

■ *Myasthenia gravis*

Récepteurs à l'acétylcholine (Ac)	1 ml S	RIA (1)
--	---------------	---------

Voir → Chapitre 14 *Immunologie et allergologie*

■ Paralyse périodique hyperkaliémique (HYPP)

HYPP	1 ml EB	PCR (1)
-------------	----------------	---------

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire/ maladies héréditaires*

■ Pathologies osseuses non infectieuses

Vitamine D₃ (1,25(OH)₂D)	1 ml S réfrigéré	RIA (1)
Vitamine D₃ (25-OH-D)	2 ml S, EP, HP	CLEIA (1)

Voir → Chapitre 5 *Chimie clinique*

9.4 Arthropathies infectieuses

■ Borréliose

<i>Borrelia burgdorferi</i> au sens large (détection de l'ADN)	Si boiterie : biopsie articulaire Si symptômes SNC : 0,5 ml liquide cérébro-spinal Autre : tique, site cutané suspect	PCR en temps réel (1)
--	--	-----------------------

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

<i>Borrelia</i> (Ac) CN : IgG + IgM CV : IgG	0,5 ml S, (EP, HP)	ELISA (1)
---	---------------------------	-----------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

<i>Borrelia</i> (Ac) CN : IgG CV : IgG	0,5 ml S, EP, HP	Immunoblot (1)
---	-------------------------	----------------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Dépistage Borréliose (Ac anti-C ₆ , qualitatif)	0,5 ml S, (EP, HP)	ELISA (1)
--	---------------------------	-----------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

<i>Borrelia</i>, Test Quant C₆[®] (CN) (Ac anti- C ₆ , quantitatif)	0,5 ml S	ELISA (1)
---	-----------------	-----------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

9.5 Arthropathies non infectieuses

■ Polyarthrite rhumatoïde

Facteurs rhumatoïdes (Test de Waaler-Rose)	1 ml S	Test d'agglutination (1)
--	---------------	--------------------------

Voir → Chapitre 14 *Immunologie et allergologie*

■ Lupus érythémateux systémique

Test anticorps antinucléaires ou test ANA	0,5 ml S	IFT (1)
--	-----------------	---------

Voir → Chapitre 14 *Immunologie et allergologie*

10.1 Maladies infectieuses du SNC

■ Maladie de Borna

Borna virus (Ac)	1 ml S, liquide cérébro-spinal (oiseaux: 0,2 ml)	IFT (1)
-------------------------	---	---------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Bornavirus (détection de l'ARN)	10 ml liquide, bulbe	PCR (1)
---	-----------------------------	---------

■ Borréliose

<i>Borrelia burgdorferi</i> au sens large (détection de l'ADN)	Si boiterie : biopsie articulaire Si symptômes SNC : 0,5 ml liquide cérébro-spinal Autre : tique, site cutané suspect	PCR en temps réel (1)
--	--	-----------------------

Voir → Chapitre 15, *Examens de biologie moléculaire*

<i>Borrelia</i> (Ac) CN : IgG + IgM CV : IgG	0,5 ml S, EP, HP	ELISA (1)
---	-------------------------	-----------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

<i>Borrelia</i> (Ac) CN : IgG CV : IgG	0,5 ml S, EP, HP	Immunoblot (1)
---	-------------------------	----------------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Dépistage Borréliose (Ac Anti-C ₆ , quantitatif)	0,5 ml S	ELISA (1)
---	-----------------	-----------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

<i>Borrelia</i>, Test Quant C₆[®] (CN) (Ac Anti-C ₆ , qualitatif)	0,5 ml S (EP, HP)	ELISA (1)
--	--------------------------	-----------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

10. SNC

10.1 Maladies infectieuses du SNC

■ CAE (arthrite encéphalite caprine)

CAE (arthrite encéphalite caprine) (Ac)	1 ml S, EP, HP	ELISA
--	-----------------------	-------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

■ *Encephalitozoon cuniculi*/nosémose

<i>Encephalitozoon cuniculi</i> (Ac)	0,2 ml S, (EP, HP)	IFT (6)
---	---------------------------	---------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

■ PIF

Coronavirus félin (FCoV, FeCoV) (détection de l'ARN)	Selles, 1 ml EB	RT-PCR en temps réel(1)
--	------------------------	-------------------------

Voir → Chapitre 15, *Examens de biologie moléculaire*

Coronavirus félin (FCoV) (Ac)	0,5 ml S, EP, HP	IFT
--------------------------------------	-------------------------	-----

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

■ MEVE (méningo-encéphalite verno-estivale)

MEVE (virus de) (détection de l'ARN)	0,5 ml liquide cérébro-spinal, tique	PCR (1)
--	---	---------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Voir → Chapitre 15, *Examens de biologie moléculaire*

MEVE (virus de) (Ac)	1 ml S	CFT
------------------------------	---------------	-----

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

10.1 Maladies infectieuses du SNC

■ Infections à virus herpès canin

CHV-1 (détection de l'ADN)	Frottis (nasal, pharynx, langue), frottis vaginal, biopsie (foie, poumon, rein, rate), matériel d'avortement	PCR en temps réel (1)
-----------------------------------	---	-----------------------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

CHV-1 (Ac)	1 ml S	CFT
-------------------	---------------	-----

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

■ Infections à virus herpès équin

EHV-1/2/4/5 (détection de l'ADN)	Le matériel prélevé dépend des symptômes et du stade de la maladie : frottis nasal et du pharynx, sécrétions trachéales/LBA, frottis conjonctival, sang EDTA (seulement pendant les phases de virémie ou de fièvre ou peu de temps après celles-ci), liquide cérébro-spinal, matériel d'avortement : liquide amniotique, fœtus (foie, poumon, rate)	PCR (1)
--	--	---------

Voir → Chapitre 15, *Examens de biologie moléculaire*

EHV-1/4 (Ac)	1°ml S	TNV (1)
---------------------	---------------	---------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

■ Infections à virus herpès félin

FHV-1 (détection de l'ADN)	Frottis (yeux, nez, pharynx, génital), matériel d'avortement	PCR en temps réel (2)
--------------------------------------	---	-----------------------

Voir → Chapitre 15, *Examens de biologie moléculaire*

FHV-1 (Ac)	1 ml S	TNV (1)
-------------------	---------------	---------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

10. SNC

10.1 Maladies infectieuses du SNC

■ Virus Maedi-Visna

Virus Maedi-Visna (Ac)	1 ml S, EP, HP	ELISA
-------------------------------	-----------------------	-------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

■ Néosporose

<i>Neospora caninum</i> (Ac)	1 ml S,HP, EP	IFT
-------------------------------------	----------------------	-----

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

<i>Neospora caninum</i> (détection de l'ADN)	Fœtus bovin (tête)	PCR (17)
--	---------------------------	----------

<i>Neospora</i> spp. (CN) (détection de l'ADN)	0,5 ml liquide cérébro-spinal, 5 g selles	PCR en temps réel (1)
--	--	--------------------------

Le système du test ne détecte spécifiquement que l'ADN de *Neospora caninum* et *N. hughesi*.

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

■ Toxoplasmose

Toxoplasmes – observation directe	Selles prélevées sur 3 à 5 jours	Flottation
--	---	------------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

<i>Toxoplasma gondii</i> (détection de l'ADN)	Symptômes nerveux : 0,5 ml de liquide cérébro-spinal	PCR en temps réel (1)
---	---	--------------------------

Avortement (CN/petits ruminants) : frottis vaginal, placenta, fœtus(SNC)
Symptômes respiratoires : lavage broncho-alvéolaire
Symptômes oculaires (surtout CT) : humeur aqueuse
Fièvre : 0,5 ml EB

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

Toxoplasmes (Ac)	0,5 ml S, EP, HP	IFT (1)
-------------------------	-------------------------	---------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

10.2 Maladies non infectieuses du SNC

■ Encéphalopathie hépatique

Ammoniac	1 ml EP congelé	Photométrie (3)
-----------------	------------------------	-----------------

Voir → Chapitre 5 *Chimie clinique*

Remarque importante

*Le prélèvement de sang doit se faire dans un récipient réfrigéré au préalable et immédiatement refermé.
Prélever le plasma après centrifugation et l'envoyer congelé !
S'assurer que l'animal est à jeun depuis 12 heures !*

■ Mesure de la concentration active en anti-épileptiques

Bromure	1 ml S, EP, HP	ICP-MS (1)
----------------	-----------------------	------------

Voir → Chapitre 6 *Toxicologie et détection des médicaments*

Phénobarbital	0,5 ml S, EP, HP	Photométrie
----------------------	-------------------------	-------------

Voir → Chapitre 6 *Toxicologie et détection des médicaments*

11. Affections cutanées (dermatoses)

11.1 Dermatoses d'origine allergique ou infectieuse

■ Diagnostic allergologique

Voir → Chapitre 14 *Immunologie et allergologie*

■ Sarcoptes

Sarcoptes (Ac)	0,5 ml S	ELISA (1)
-----------------------	-----------------	-----------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

■ Ectoparasites

Ectoparasites	Tissus fixés dans du formol	Examen microscopique
----------------------	------------------------------------	----------------------

Voir → Chapitre 17 *Parasitologie*

Ectoparasites	Raclage cutané	Examen microscopique
----------------------	-----------------------	----------------------

Voir → Chapitre 17 *Parasitologie*

■ Microbiologie

Examen bactériologique, aérobie	Écouvillon, tissus (entre autres)	Analyse par culture
--	--	---------------------

Voir → Chapitre 16 *Microbiologie*

Dermatophytes, mycoses cutanées	Raclages cutanés, poils
--	--------------------------------

Voir → Chapitre 17 *Parasitologie*

Levures et moisissures	Écouvillon, entre autres
-------------------------------	---------------------------------

Voir → Chapitre 16 *Microbiologie*

Remarque importante

Les prélèvements auriculaires (écouvillons) font également l'objet, par principe, d'un examen mycologique. Dans ce cas, il n'est pas utile d'en faire la demande particulière.

11.2 Dermatoses d'origine infectieuse

■ Leishmaniose

<i>Leishmania</i> spp. (détection de l'ADN, toutes espèces confondues)	0,5 ml S, EP, HP	PCR en temps réel (1)
---	-------------------------	--------------------------

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

<i>Leishmania</i> (Ac)	1 ml S, EP, HP	CN : ELISA (1) CT : IFT (1)
-------------------------------	-----------------------	--------------------------------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

11. Affections cutanées (dermatoses)

11.2 Dermatoses non infectieuses

Anticorps antinucléaires ou test ANA	0,5 ml S	IFT (1)
---	-----------------	---------

Voir → Chapitre 14 *Immunologie et allergologie*

Vitamine B₈ (Biotine)	0,5 ml S	Technique immuno-enzymatique par liaison (1)
---	-----------------	--

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Thallium	2 ml S, 5 ml U, poils, tissus	ICP-MS (1)
-----------------	--------------------------------------	------------

Zinc	1 ml S, EP, HP (oiseux 0,2 ml S, EP, HP)	ICP-AES (1) ICP-MS (1) ICP-AES (1)
-------------	---	--

Voir → Chapitre 5 *Chimie clinique*

■ Dermatoses endocriniennes

Voir → Chapitre 12 *Endocrinologie*

Examen histologique cutané

Voir → Chapitre 18 *Histologie*

12.1 Hormones et pathologies de la corticosurrénale

■ **Hypercorticisme** (Syndrome de Cushing, Maladie de Cushing)

La maladie de Cushing est l'une des principales endocrinopathies du chien, mais elle reste rare chez le chat. Elle affecte surtout les animaux âgés (> 6 ans), mâles ou femelles. Certaines races sont prédisposées comme le Caniche, le Teckel, le Beagle, le Boxer, les terriers, le Berger allemand et le Labrador.

Selon l'étiologie, il est possible de différencier :

a. **La maladie de Cushing hypophysaire**

(Hypercorticisme hypophyso-dépendant (HCHD))

Elle est provoquée par un adénome hypophysaire (plus rarement un adénocarcinome) sécrétant de l'ACTH. Cette hypersécrétion chronique entraîne une hyperplasie bilatérale des corticosurrénales et une hypersécrétion de cortisol. Cette forme représente environ 80 à 85 % des cas de Cushing du chien.

b. **Le syndrome de Cushing surrénalien** (tumeur surrénalienne fonctionnelle)

Dans environ 15 à 20 % des cas, un adénome ou un adénocarcinome autonome corticosurrénalien conduit à une hypersécrétion de cortisol.

c. **Le syndrome de Cushing iatrogène**

L'administration prolongée de glucocorticoïdes exogènes déclenche l'apparition des symptômes cliniques typiques de la maladie.

L'apport excessif de cortisone entraîne une augmentation de la néoglucogénèse, une immunosuppression, un effet anti-inflammatoire, un catabolisme protéique et une augmentation de la lipolyse.

Principaux symptômes observés :

- PUPD
- Polyphagie
- Obésité tronculaire
- Abdomen « pendant » (hépatomégalie, faiblesse musculaire, adiposité intra-abdominale)
- Pelage clairsemé et fin pouvant aller jusqu'à l'alopecie (après une tonte, les poils repoussent à peine)
- Peau fine
- Halètement
- Faiblesse musculaire modérée, atrophie musculaire

La maladie de Cushing du cheval (PPID pour pituitary pars intermedia dysfunction) est l'endocrinopathie la plus importante et la plus fréquente du poney et des chevaux à partir d'environ 15 ans. Elle est provoquée par un dysfonctionnement de la pars intermedia hypophysaire. Cliniquement, elle se caractérise par un hirsutisme, une dystrophie musculaire, une répartition corporelle anormale du tissu adipeux, de faibles performances, une PUPD et souvent des accès répétés de fourbure.

12.1 Hormones et pathologies de la corticosurrénale

Quel que soit le test, le cheval doit être calme et ne doit pas ressentir de douleurs. Toute douleur (liée à une fourbure par exemple) ou une situation de stress, avant ou pendant le prélèvement de l'échantillon peut conduire à de faux positifs.

Chez le cheval en bonne santé, quel que soit le test utilisé, la modification saisonnière automnale de l'activité de l'axe hypophyso-surrénalien peut conduire à des résultats faussement positifs. Un résultat négatif permet d'exclure un PPID avec une forte probabilité. En revanche, un résultat positif chez un cheval présentant des symptômes cliniques douteux doit être vérifié par un nouveau test effectué entre janvier et juillet. La mise à disposition, pour l'ACTH, de valeurs de références saisonnières spécifiques permet néanmoins d'obtenir une évaluation fiable tout au long de l'année.

Le diagnostic d'un Cushing peut s'appuyer sur un certain nombre de paramètres non spécifiques ainsi que sur des tests hormonaux fonctionnels.

Cortisol

0,3 ml S

CLEIA

La mesure d'un seul taux de cortisol n'est pas adaptée au diagnostic d'un Cushing du fait de sa sécrétion épisodique chez le chien et de son extrême dépendance au stress chez le chat.

Chez le **cheval** atteint de PPID, le taux de cortisol peut être trop bas, normal ou trop élevé, car cette maladie perturbe le rythme nyctéméral de la sécrétion du cortisol. La détermination du taux de cortisol n'a aucun intérêt en elle-même pour l'établissement du diagnostic de PPID. Elle n'est pertinente que lorsque des tests hormonaux spécifiques sont également réalisés.

■ Tests fonctionnels permettant le diagnostic d'hypercorticisme

Dexaméthasone (freinage à dose faible)

2 mesures du taux de cortisol

2 x 0,3 ml S

CLEIA

3 mesures du taux de cortisol

3 x 0,3 ml S

CLEIA

Principe du test

L'hypophyse, sous contrôle hypothalamique, libère de l'ACTH qui stimule les corticosurrénales pour qu'elles sécrètent du cortisol. L'augmentation du taux de cortisol déclenche un mécanisme de rétrocontrôle négatif qui réduit la sécrétion d'ACTH.

12.1 Hormones et pathologies de la corticosurrénale

Cela se produit également en cas d'apport exogène de dexaméthasone.

Résultats physiologiques

Après environ 2 à 3 heures, le rétrocontrôle négatif inhibe la sécrétion d'ACTH pendant environ 24 à 48 heures. Les corticosurrénales produisent moins de cortisol et le taux de cortisol diminue.

Cushing surrénalien

Les tumeurs de la corticosurrénale produisent du cortisol de façon autonome. La dexaméthasone inhibe la sécrétion d'ACTH, mais cela n'entraîne pas de baisse de sécrétion du cortisol et le taux de cortisol reste identique ou diminue de façon négligeable.

Cushing hypophysaire (HCHD)

L'administration de dexaméthasone chez un animal atteint de HCHD n'a pas d'effet ou très peu sur l'hypophyse (par rapport à ce qui se produit chez un animal en bonne santé). Il ne se produit pas d'inhibition de la sécrétion d'ACTH ou, si elle se produit, elle est très brève et suivie d'une reprise de la sécrétion d'ACTH qui stimule la sécrétion de cortisol par les corticosurrénales. Ainsi, soit le taux cortisol ne diminue pas, soit sa baisse est insignifiante ou très brève.

Ce test a une sensibilité de 85 à 95 % et une spécificité de 70 à 75 %.

Réalisation du test (CN, CT)

1. Première prise de sang = taux de cortisol basal
2. Injection de dexaméthasone, 0,01 mg/kg en IV (CN)
Injection de dexaméthasone, 0,1 mg/kg en IV (CT)
3. Deuxième prise de sang 8 h post-inj. (t + 8 h) = valeur de freinage (éventuellement prise de sang supplémentaire 4 h post inj. [t + 4 h])

Interprétation (CN, CT)

- valeurs à t + 4 h et à t + 8 h < 1,0 µg/dl : physiologique
- valeurs à t + 4 h et à t + 8 h > 1,4 µg/dl : suspicion de Cushing (hypophysaire ou surrénalien)
- Valeur à t + 4 h < 1,4 µg/dl et valeur à t + 8 h > 1,4 µg/dl ou valeur à t + 4 h < 50 % du cortisol basal et valeur à t + 8 h > 1,4 µg/dl
suspicion d'un Cushing (probablement hypophysaire, sans exclusion d'un Cushing surrénalien)
- valeur à t + 8 h < 50 % du cortisol basal, mais > 1,4 µg/dl : suspicion d'un Cushing (probablement hypophysaire, sans exclusion d'un Cushing surrénalien)

12.1 Hormones et pathologies de la corticosurrénale

Réalisation du test (CV) basal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Première prise de sang (à 17 heures) = taux de cortisol basal 2. Injection de dexaméthasone, 0,04 mg/kg en IM 3. Deuxième prise de sang 19 h post inj. = valeur de freinage (soit à 12 h)(éventuellement prise de sang supplémentaire 15 h post inj. [soit à 8 heures du matin])
-----------------------------------	---

Remarque importante *Bien identifier les tubes des échantillons 1 et 2.*

Interprétation (CV)	Chez le cheval en bonne santé, l'inhibition de la sécrétion abaisse le taux de cortisol en dessous de 1,0 ou 0,5 µg/dl. Un PPID est présent lorsque les valeurs à t + 15 h et t + 19 h dépassent 1,0 µg/dl. L'inhibition prolongée est mise en évidence par la mesure du taux 15 heures et 19 heures après l'injection. Chez le cheval atteint de PPID, cette baisse est bien moins marquée et l'inhibition n'est souvent pas prolongée. En présence de fourbure, il est conseillé de mesurer l'ACTH.
---------------------	---

Chez le chien, le chat et le cheval, le test de freinage à la dexaméthasone représente le test de choix pour le diagnostic d'un hypercorticisme.

Test de stimulation à l'ACTH (CN, CT) 2 mesures du cortisol	2 x 0,3 ml S	CLEIA
--	---------------------	-------

Principe du test	<p>Ce test permet de vérifier la capacité de sécrétion des corticosurrénales.</p> <p>CN, CT : le test de stimulation à l'ACTH est le test de choix pour le diagnostic d'un syndrome de Cushing iatrogène, le suivi thérapeutique d'un chien atteint d'hypercorticisme et le diagnostic d'un hypocorticisme.</p>
Réalisation du test	<ol style="list-style-type: none"> 1. Première prise de sang = taux de cortisol basal 2. Injection d'ACTH (par ex Synacthène®) par voie IV/IM CT : 0,125 mg/animal ; CN : 0,25 mg/animal (0,125 mg = 12,5 UI ; 0,25 mg = 25 UI), alternative : 5 µg/kg 3. Deuxième prise de sang, 1 h post inj. = valeur de stimulation
Interprétation (CN)	- Valeur de base < 0,5 à 2 µg/dl et valeur de stimulation < 0,5 à 2 µg/dl : syndrome de Cushing iatrogène ou suspicion de maladie d'Addison
Suivi thérapeutique	Test de stimulation à l'ACTH 2 à 3 heures après l'administration des comprimés

12.1 Hormones et pathologies de la corticosurrénale

Ratio cortisol/créatinine urinaire (mesure d'urine) (CN, CT)

1 mesure	1 x 2 ml Urine	CLIA
2 mesures	2 x 2 ml Urine	CLIA
3 mesures	3 x 2 ml Urine	CLIA

Principe du test

En cas de Cushing, le taux de cortisol dans le sérum et l'excrétion du cortisol dans l'urine sont plus élevés. La créatinine sert de mesure de référence relative. En effet, dans des situations non pathologiques où le métabolisme est plus élevé, le taux de cortisol dans l'urine peut également être plus élevé. Ce test de dépistage ayant une sensibilité élevée (95 à 99 %), il est très adapté à l'exclusion d'un Cushing. En revanche, sa spécificité est faible (20 à 77 %) car des taux pathologiques sont également observés en présence d'autres maladies (diabète sucré, diabète insipide, pyomètre, hypercalcémie, affection rénale, affection hépatique, etc.). De ce fait, en présence d'un ratio cortisol/créatinine urinaire élevé, il est recommandé d'effectuer en plus un test fonctionnel (par ex. dexaméthasone, test de freinage à dose faible).

Dans la mesure du possible, l'urine doit être prélevée sur un animal non stressé, ce qui signifie que c'est le propriétaire et non le vétérinaire, qui doit recueillir les urines du matin dans l'environnement habituel de l'animal.

Réalisation du test

a. Diagnostic de Cushing (dépistage)

1^{er} jour (J1) : recueil des urines du matin = 1^{er} échantillon

2^{ème} jour (J2) : recueil des urines du matin = 2^{ème} échantillon

ce dernier est important pour minimiser l'impact des fluctuations quotidiennes)

b. Diagnostic et différenciation d'un Cushing hypophysaire/surrénalien (là encore il est important de tenir compte de la faible spécificité du test pour l'interprétation)

1^{er} Jour (J1) : recueil des urines du matin = 1^{er} échantillon

2^{ème} Jour (J2) : recueil des urines du matin = 2^{ème} échantillon

ce dernier est important pour minimiser l'impact des fluctuations quotidiennes)

Administration de dexaméthasone 3 x 0,1 mg/kg PO à 8 heures d'intervalle

3^{ème} Jour (J3) : recueil des urines du matin = 3^{ème} échantillon

12.1 Hormones et pathologies de la corticosurrénale

Interprétation	- Ratio cortisol/créatinine urinaire < 10 physiologique si une seule mesure
Interprétation lors de 3 mesures	- Obtenir la moyenne des ratios des 2 premiers jours (J1 et J2) (voir ci-dessus). - Le ratio sur 3 jours permet le diagnostic ou la différenciation d'un Cushing hypophysaire versus surrénalien : Ratio cortisol/créatinine urinaire < 50 % de la moyenne des ratios J1 et J2 : Cushing hypophysaire Ratio cortisol/créatinine urinaire > 50 % de la moyenne des ratios J1 et J2 : Cushing surrénalien ou hypophysaire

Dexaméthasone

(freinage à dose forte)

(test de freinage fort) (CN)

2 mesures du cortisol

2 x 0,3 ml S

CLEIA

Principe du test	Lors de Cushing hypophysaire, le rétrocontrôle négatif n'est pas totalement éliminé, alors que lors de Cushing surrénalien, la sécrétion de glucocorticoïdes ne peut pas être influencée. Cela signifie que l'administration d'une faible dose de dexaméthasone (0,01 mg/kg) lors de Cushing hypophysaire ou surrénalien, ne provoque aucune baisse ou seulement une baisse insuffisante du taux de cortisol. L'administration d'une forte dose de dexaméthasone (0,1 mg/kg) entraîne, dans la plupart des cas, une inhibition nette de la sécrétion de cortisol lors de Cushing hypophysaire, mais aucune inhibition (ou une très faible inhibition) lors de Cushing surrénalien. Attention : chez environ. 15 à 20 % des animaux à Cushing hypophysaire, la réaction d'inhibition est insuffisante lors d'administration de doses fortes.
Réalisation du test (CN)	1. Première prise de sang = taux de cortisol basal 2. Injection de dexaméthasone, 0,1 mg/kg en IV 3. Deuxième prise de sang, 8 h post inj. de dexaméthasone = taux de freinage
Interprétation	Taux de suppression < 50 % du taux de base ou < 1,4 µg/dl : Cushing hypophysaire Taux de freinage > 50 % du taux de base ou > 1,4 µg/dl : Cushing surrénalien

12.1 Hormones et pathologies de la corticosurrénale

ACTH**1 ml EP, congelé**

CLIA (3)

Du fait de l'instabilité de cette hormone, il est nécessaire de centrifuger le sang EDTA directement après le prélèvement, de prélever le plasma EDTA à l'aide d'une pipette et de le congeler. Lors de l'envoi au laboratoire, le prélèvement doit également être surgelé afin qu'il y arrive encore congelé.

Principe du test (CN)

La mesure de l'ACTH permet de différencier le Cushing surrénalien du Cushing hypophysaire. En cas de tumeur corticosurrénalienne, la sécrétion d'ACTH est inhibée par le rétrocontrôle négatif, mais lors de Cushing hypophysaire, il se produit une hypersécrétion d'ACTH. Du fait de l'irrégularité de la sécrétion d'ACTH et de sa sensibilité au stress, l'interprétation de ce test est souvent assez difficile.

Interprétation (CN)

- Taux d'ACTH 9 à 67 pg/ml : physiologique
- Taux d'ACTH < 10 pg/ml : suspicion de Cushing surrénalien ou suspicion d'hypocorticisme secondaire
- Taux d'ACTH 45 à 450 pg/ml : suspicion de Cushing hypophysaire ou suspicion d'hypocorticisme primaire
- Taux d'ACTH > 450 pg/ml : suspicion d'hypocorticisme primaire

Principe du test (CV)

La mesure du taux d'ACTH corporel est proposée lorsqu'il faut parcourir de longues distances pour se rendre où se trouve le cheval ou comme alternative au test de freinage à la dexaméthasone chez les chevaux à fourbure. Faire la prise de sang de préférence entre 8 h et 10 h du matin, sur un animal non stressé.

Interprétation (CV)

Il faut suspecter un PPID si le taux d'ACTH dépasse le seuil diagnostique. Un taux d'ACTH en dessous des valeurs de référence n'exclut pas un PPID. En raison des fluctuations circannuelles du taux d'ACTH, les valeurs de référence estimées chez les chevaux en bonne santé sont les suivantes :

- Novembre à juillet : ≤ 29 pg/ml (négatif)
- Août à octobre : ≤ 47 pg/ml (négatif)

En général, chez les chevaux à PPID, les taux sont nettement supérieurs pour chacun des intervalles saisonniers. Il faut toujours interpréter les taux obtenus en fonction des symptômes cliniques observés. La mesure de l'ACTH est également intéressante pour le suivi du traitement et de l'évolution de la maladie.

12.1 Hormones et pathologies de la corticosurrénale

■ Syndrome métabolique équin (ou pré-Cushing) (CV)

Le syndrome métabolique équin (SME) est un état pathologique observé chez le poney et le cheval. Il se caractérise par une obésité, une insulino-résistance et de la fourbure. Les patients sont en général âgé de 8 à 20 ans.

Les examens de laboratoire visent à détecter une insulino-résistance. Chez les chevaux atteints, les examens complémentaires mettent régulièrement en évidence une concentration élevée en insuline (insulino-résistance) associée ou non à une élévation de la glycémie. Le taux d'ACTH est dans l'intervalle de normalité. Le tableau clinique peut se superposer à celui du PPID. C'est pourquoi il est important de pouvoir différencier de façon spécifique et précoce ces deux maladies par des examens de laboratoire adaptés.

Conseils importants pour la réalisation du test

Quel que soit le test, le cheval doit être calme et ne doit pas ressentir de douleurs. Les douleurs (par ex. fourbure) et les situations de stress se produisant avant ou pendant la prise de sang peuvent engendrer des résultats faux positifs. En effet l'augmentation de la libération endogène de cortisol et d'adrénaline peut conduire à une élévation passagère des taux de glucose et d'insuline.

Dans l'idéal, réaliser les prélèvements entre 8 heures et 10 heures du matin. Tous les tests présentés ici doivent se faire sur un animal à jeun depuis environ 6 heures. Si ce jeûne représente un facteur de stress pour le cheval ou ne peut être réalisé pour une autre raison, il est également possible d'habituer le cheval à ce jeûne quelques jours avant la prise de sang, ou de le nourrir exceptionnellement avec du foin, avant d'interpréter les résultats en conséquence. Ces données se rapportent aux recommandations actuellement en vigueur.

12.1 Hormones et pathologies de la corticosurrénale

Détermination de l'insuline et du glucose à jeun (CV)	Insuline : 1 ml S, congelé Glucose : 1 ml plasma NaF, sérum	CLEIA
Réalisation du test	<p>Prélèvement et manipulation de l'échantillon : tôt le matin, deux prises de sang.</p> <p>Un prélèvement pour la mesure de la glycémie (plasma NaF ou sérum) et un prélèvement de sérum pour la mesure de l'insuline. Le prélèvement de sang total pour la mesure de l'insuline doit être centrifugé entre 30 minutes et 1 heure après le prélèvement. Transférer le sérum sur un tube sec (en plastique).</p> <p>Choisir un tube à sérum sans gel séparateur pour la congélation/réfrigération.</p> <p>Pour la mesure de la glycémie, il est conseillé d'envoyer du plasma NaF ou de répartir le sérum dans deux tubes après une centrifugation rapide.</p> <p>Pour la mesure de l'insuline, envoyer le prélèvement congelé.</p>	
Interprétation	<p>Un taux d'insuline au-dessus de l'intervalle de référence est en faveur d'une insulino-résistance. Le plus souvent, l'insulino-résistance est compensée chez les chevaux à SME. Elle se caractérise par une augmentation du taux d'insuline en présence d'une glycémie normale ou légèrement élevée.</p>	
Insuline Glucose	<p>voir → Chapitre 12.4 <i>Autres hormones</i></p> <p>voir → Chapitre 5 <i>Chimie clinique</i></p>	
<i>Remarque importante</i>	<i>Bien identifier tous les tubes.</i>	

12.1 Hormones et pathologies de la corticosurrénale

■ Paramètres non spécifiques pour le diagnostic de Cushing

La modification de certains paramètres biochimiques, ainsi que de l'hémogramme et de paramètres urinaires, ne permet qu'un diagnostic d'orientation sur la présence d'un Cushing. Le diagnostic de certitude repose uniquement sur l'imagerie médicale ou la réalisation des tests fonctionnels présentés ci-dessus.

Les modifications suivantes peuvent être observées lors de Cushing :

Élévation

- PAL
- ALAT
- Triglycérides
- Glucose
- Acides biliaires
- Insuline
- Glucose (urine)
- Protéines (urine)

Diminution

- Urée
- T_4
- Densité urinaire

Hémogramme « Leucogramme de stress » typique :
Leucocytose, neutrophilie (sans déviation à gauche), lymphopénie, éosinopénie, monocytose, thrombocytose

12.1 Hormones et pathologies de la corticosurrénale

■ Hypocorticisme (CN, CV)

L'hypocorticisme est un trouble endocrinien relativement rare, qui peut être provoqué par un problème de la corticosurrénale (hypocorticisme primaire, maladie d'Addison) ou par la diminution de la sécrétion d'ACTH ou de CRH (hypocorticisme secondaire). L'hypocorticisme primaire affecte surtout la synthèse des glucocorticoïdes et des minéralocorticoïdes, alors que l'hypocorticisme secondaire affecte en général seulement la sécrétion de glucocorticoïdes. Cette maladie s'observe surtout chez les chiennes (environ 70 %), principalement les adultes d'âge moyen appartenant aux races de taille moyenne ou grande.

En médecine vétérinaire, l'hypocorticisme iatrogène est la forme la plus fréquente. Elle est liée à l'administration prolongée de glucocorticoïdes ou de o,p'-DDD (mitotane) dans le cadre du traitement d'un Cushing.

En plus des modifications non spécifiques des paramètres, observées parfois lors des examens de laboratoire (légère anémie, urémie, hyperkaliémie ou hypoglycémie), il est relativement fréquent d'observer une modification du rapport Na/K (uniquement lors de réduction de la synthèse des minéralocorticoïdes).

Normalement ce rapport est compris entre 27/1 et 40/1. Lors d'hypocorticisme, la plupart des valeurs obtenues sont inférieures à 27/1.

La détermination seule du cortisol permet uniquement l'exclusion d'un hypocorticisme. En effet certains animaux en bonne santé peuvent avoir un taux de cortisol $< 0,5 \mu\text{g/dl}$.

Cheval

L'hypocorticisme est un trouble endocrinien relativement rare chez le cheval. Il est lié à une diminution de la fonction de la corticosurrénale (hypocorticisme primaire, semblable à la maladie d'Addison) ou à une diminution de la sécrétion d'ACTH ou de CRH (hypocorticisme secondaire).

L'hypocorticisme iatrogène est la forme la plus fréquente en médecine vétérinaire. Elle est provoquée par l'administration prolongée de glucocorticoïdes exogènes. Une seule détermination du taux de cortisol ne permet pas d'établir le diagnostic avec certitude.

Le test de stimulation à l'ACTH et la détermination d'un seul taux d'ACTH peuvent apporter d'importantes informations diagnostiques. Le diagnostic doit être établi en mettant en corrélation l'anamnèse, les symptômes cliniques et les résultats des tests diagnostiques.

12.1 Hormones et pathologies de la corticosurrénale

Test de stimulation à l'ACTH	2 x 0,3 ml S	CLEIA
2 mesures du taux de cortisol		

Réalisation du test (CN, CT) voir → Chapitre 12.1 : *Test de stimulation* à l'ACTH (page 128)

Interprétation Cortisol basal généralement < 0,5 à 2 µg/dl et

Valeur après stimulation généralement < 0,5 à 2 µg/dl

Cheval :

Réalisation du test

1. Première prise de sang = taux de cortisol basal vers 9 heures du matin
2. Injection de 1,0 mg = 100 UI d'ACTH en IV (par ex. Synacthène®)
3. Deuxième prise de sang 2 h post inj. = valeur après stimulation

Interprétation Chez le cheval en bonne santé, le taux de cortisol augmente d'environ 80 %. Chez le cheval à hypocorticisme, le cortisol basal est, le plus souvent, très bas et la stimulation n'entraîne qu'une faible (voire aucune) sécrétion de cortisol.

Aldostérone (CN, CT)	0,5 ml S réfrigéré	RIA (1)
-----------------------------	---------------------------	---------

Une seule mesure du taux d'aldostérone n'a qu'une faible valeur diagnostique. L'interprétation doit s'effectuer après une stimulation par l'ACTH.

Voir → Test de stimulation à l'ACTH

Indications Déficit sélectif en aldostérone (hyponatrémie et hyperkaliémie en présence d'un cortisol basal normal et de valeurs physiologiques du cortisol après un test de stimulation à l'ACTH) ; Hyperaldostéronisme primaire

Provenance L'aldostérone est produite dans la zone glomérulaire de la corticosurrénale. Sa sécrétion est régulée par le système rénine-angiotensine-aldostérone et la concentration sérique en potassium.

Élévation Plus précisément hyperstimulation : hyperaldostéronisme primaire : hyperfonctionnement de la corticosurrénale (hyperaldostéronisme secondaire : troubles de la dégradation de l'aldostérone)

Diminution Plus précisément : absence ou faible stimulation : hypo-aldostéronisme

12.1 Hormones et pathologies de la corticosurrénale

■ Hypothyroïdie

L'hypothyroïdie primaire du chien survient lors de thyroïdite lymphocytaire, d'atrophie folliculaire idiopathique ou, plus rarement, de néoplasie thyroïdienne. Les formes secondaires (déficit en TSH) et tertiaires (déficit en TRH) sont plus rares. Les symptômes cliniques sont liés au déficit en hormones thyroïdiennes circulantes.

Les races de chiens de taille moyenne ou grande sont prédisposées.

Les modifications non spécifiques des paramètres biologiques suivant peuvent fournir des indices quant à la présence d'une hypothyroïdie :

- Élévation du cholestérol sérique
- Anémie légère à modérée (généralement normochrome, normocytaire, rarement hypochrome microcytaire)
- Élévation de la fructosamine
- Légère élévation des enzymes hépatiques
- Légère élévation de la créatine kinase

L'hypothyroïdie est très rare chez le chat. Les affections thyroïdiennes primaires sont rares chez le cheval. Une hypothyroïdie secondaire peut éventuellement se développer à la suite d'une maladie de Cushing (PPID) ou d'un syndrome métabolique équin. Chez le poulain, les taux d'hormones thyroïdiennes peuvent être physiologiquement nettement plus élevés.

■ Hormones thyroïdiennes – Dosages individuels

Le chien et le chat peuvent présenter une hypothyroïdie fonctionnelle (euthyroid sick syndrom). Cette hypothyroïdie fonctionnelle se définit par la présence de diverses maladies qui n'atteignent pas la thyroïde en premier lieu, mais s'accompagnent de faibles taux d'hormones thyroïdiennes dans le sang. Les traitements médicamenteux peuvent rendre l'interprétation difficile.

Attention Une baisse non spécifique des taux hormonaux peut s'observer à la suite de maladies non thyroïdiennes (MNT) ou de la prise de médicaments

MNT :

Diabète, hypercorticisme, hypocorticisme, affections rénales et hépatiques, infections aiguës, affections neuromusculaires, pyodermites, hypoprotéïnémie, insuffisance cardiaque congestive etc.

Les chiens qui présentent une maladie non thyroïdienne ne doivent pas être testés. En cas de suspicion d'un hypercorticisme, il faut commencer par vérifier cette hypothèse.

Médicaments

AINS, glucocorticoïdes, anticonvulsivants, sulfamides, etc.

Il faut arrêter l'administration de ces médicaments environ 4 à 6 semaines avant de réaliser l'examen.

12.2 Hormones et pathologie thyroïdiennes

T₄	0,3 ml S, EP, HP	EIA
----------------------	-------------------------	-----

La T₄ totale correspond à l'ensemble de la fraction libre (T₄ libre ou FT₄) et de la fraction liée aux protéines. Le dosage de la T₄ totale mesure ces deux fractions. La T₄ de l'organisme est synthétisée exclusivement dans la thyroïde. Ce paramètre permet donc d'établir significativement le diagnostic d'hyperthyroïdie chez le chat et d'exclure le diagnostic d'hypothyroïdie chez le chien. En effet très peu de chiens hypothyroïdiens ont des taux de T₄ compris dans l'intervalle de référence. Des valeurs normales de T₄, situées à l'extrémité supérieure de l'intervalle de référence, peuvent être mesurées chez des chiens hypothyroïdiens au début de leur hypothyroïdie. En outre, quelques rares chiens hypothyroïdiens (environ 1,5 % des chiens) développent des anticorps anti-T₄ pouvant conduire à des valeurs faussement hautes de T₄. Chez ces chiens, il est conseillé de mesurer la FT₄ par le processus de dialyse et/ou de mettre en évidence les anticorps anti-T₄. Des MNT et des médicaments peuvent influencer la mesure de T₄ (voir ci-dessus).

Suivi thérapeutique (Chien) : 4 à 8 h après l'administration des comprimés, que les comprimés soient administrés 1 x/j ou 2 x/j

FT₄	0,5 ml S	CLEIA (1)
-----------------------	-----------------	-----------

La mesure porte uniquement sur la fraction libre de T₄.

Attention Une baisse non spécifique peut s'observer à la suite de maladies non thyroïdiennes (MNT) ou de la prise de médicaments (voir ci-dessus).

FT₄ (dialyse à l'équilibre)	1 ml S	RIA (1)
---	---------------	---------

Pendant le processus de dialyse, la FT₄ est séparée des protéines sériques et de la T₄ liée aux protéines puis mesurée dans le dialysat.

Le résultat est indépendant de la concentration en protéines de liaison à la T₄ et de la présence d'anticorps anti-T₄.

12.2 Hormones et pathologie thyroïdiennes

T₃	0,3 ml S, EP, HP	CLEIA (1)
----------------------	-------------------------	-----------

La T₃ se forme principalement par désiodation intracellulaire de la T₄. Si la synthèse de T₄ diminue, elle est souvent compensée par l'augmentation de la conversion de T₄ en T₃. Ainsi, malgré la présence d'une hypothyroïdie, les valeurs de T₃ peuvent se trouver dans l'intervalle de référence. De ce fait, il est peu intéressant de déterminer la valeur de T₃ pour établir le diagnostic d'hypothyroïdie. La tri-iodothyronine libre, non liée aux protéines (FT₃) joue un rôle secondaire dans l'établissement du diagnostic d'hypothyroïdie des carnivores domestiques.

Bilan thyroïdien	1 ml S	CLIA
-------------------------	---------------	------

Chien

Thyroxine (T₄), thyroxine libre, TSH

Chat

Thyroxine (T₄), thyroxine libre

TSH canine (cTSH)	0,3 ml S, EP, HP	CLIA
--------------------------	-------------------------	------

La baisse du taux de T₄ conduit à une augmentation de la sécrétion de TSH du fait de l'absence du mécanisme de rétrocontrôle négatif.

Interprétation

- Baisse de T₄ et FT₄, augmentation de cTSH → Hypothyroïdie primaire Chez environ 20 % des chiens hypothyroïdiens (pouvant aller jusqu'à 40 %), la TSH reste dans l'intervalle de référence (sensibilité 63 à 82 %). Des chiens euthyroïdiens peuvent présenter des taux élevés de cTSH, par exemple au début d'une hypothyroïdie, pendant la période de récupération d'une MNT ou après l'administration de sulfamides.

12.2 Hormones et pathologie thyroïdiennes

Interprétation des résultats de T₄ et cTSH

Valeurs observées	Interprétation/démarche complémentaire
cTSH élevée et T ₄ basse	Hypothyroïdie très probable
cTSH élevée et T ₄ normale	Hypothyroïdie fortement improbable (exception : présence d'anticorps anti-T ₄) → FT ₄ par processus de dialyse à l'équilibre, mesure des anticorps anti-T ₄ / recherche d'une MNT et relevé des traitements médicamenteux en cours → Nouvelle mesure après guérison ou arrêt des médicaments
cTSH normale et T ₄ basse	Hypothyroïdie possible, recherche d'une MNT, relevé des traitements médicamenteux en cours → Nouvelle mesure après guérison ou arrêt des médicaments → Test de stimulation à la TSH

Coefficient de corrélation (K) (FT₄/cholestérol)(CN)

0,5 ml S

Cinétique enzymatique, CLEIA

Calcul du coefficient de corrélation selon la méthode de Larsson.

Les chiens hypothyroïdiens présentent souvent une élévation du taux de cholestérol sérique à jeun. Cela peut donner un indice en faveur de la présence d'une hypothyroïdie grâce à la formule de calcul de Larsson qui tient compte du taux de FT₄. Il faut cependant tenir compte du fait que l'hypothyroïdie n'est pas forcément associée à une hypercholestérolémie et que, inversement, l'hypercholestérolémie peut avoir une autre origine (alimentaire, affection hépatique, etc.).

Formule de calcul du coefficient de corrélation selon Larsson :

$$K = 0,7 \times FT_4 \text{ (pmol/l)} - \text{cholestérolémie (mmol/l)}$$

Facteurs de conversion :

FT₄ ancienne unité → UI : x 12,78
Cholestérol ancienne unité → UI : x 0,02

Interprétation

K = < -4 → Suspicion d'une hypothyroïdie

K = -4 à 1 → Résultats douteux

K = > 1 → Valeur physiologique

12.2 Hormones et pathologie thyroïdiennes

Anticorps anti-Thyroglobuline (Ac anti-TG) (CN)**0,3 ml S**

ELISA (1)

Au cours d'une hypothyroïdie qui se développe du fait d'une thyroïdite lymphocytaire, des anticorps anti-TG (entre autres) sont formés. Leur recherche a plus d'intérêt pour la détermination de la cause de l'hypothyroïdie que pour l'établissement du diagnostic d'hypothyroïdie. Il faut tenir compte du fait que certains chiens en bonne santé (jusqu'à 15 %) et certains chiens atteints d'une maladie non thyroïdienne (jusqu'à 25 %) peuvent également présenter des anticorps anti-TG. L'augmentation du taux d'anticorps peut éventuellement être un signe précoce de thyroïdite lymphocytaire. Il est donc conseillé d'en faire un suivi régulier. À mesure que la maladie évolue et que la glande thyroïde est détruite, le taux d'anticorps peut également diminuer du fait de l'absence de stimulation antigénique.

Anticorps anti-T₄**1,5 ml S**

RIA (1)

Au cours d'une thyroïdite lymphocytaire, des anticorps anti-T₄ peuvent se former tout comme des anticorps anti-TG. Ils peuvent interférer avec la mesure de T₄ et donner des résultats de T₄ faussement élevés (sauf lors de dialyse à l'équilibre).

Indication

Taux de T₄ supérieur ou égal aux valeurs de référence en présence de symptômes cliniques nets d'une hypothyroïdie.

Limites

Des Ac anti-T₄ peuvent être présents chez des chiens euthyroïdiens et absents chez des chiens hypothyroïdiens.

12.2 Hormones et pathologie thyroïdiennes

■ Hormones thyroïdiennes – Tests fonctionnels

Test de stimulation à la TSH

avec la rhTSH (TSH recombinante humaine) (CN)

2 mesures de T_4	2 x 0,3 ml S, EP, HP	EIA
3 mesures de T_4	3 x 0,3 ml S, EP, HP	EIA

Principe du test	L'administration de TSH stimule au maximum la thyroïde. La mesure ultérieure de T_4 donne des informations sur la capacité de la thyroïde.
Réalisation du test	<ol style="list-style-type: none">1. Prise de sang : thyroxine basale2. Injection de 75 μg de rhTSH par voie IV ou IM3. Prise de sang 6 h plus tard : taux de thyroxine post stimulation
Interprétation	T_4 post-TSH > 2,5 $\mu\text{g}/\text{dl}$ Normal < 1,5 $\mu\text{g}/\text{dl}$ Hypothyroïdie Entre ces valeurs, les résultats sont douteux (hypothyroïdie débutante, MNT, médicaments)

Le test de stimulation à la TSH est bien moins influencé par les MNT et les médicaments. Il représente le test de référence (Gold standard) du diagnostic de l'hypothyroïdie. Il ne doit être réalisé que chez des animaux sans MNT ou ne recevant pas de traitement médicamenteux. Dans le cas contraire, ce test ne sert qu'à exclure une hypothyroïdie. Le coût élevé de la TSH recombinante humaine représente un inconvénient.

12.2 Hormones et pathologie thyroïdiennes

Test de stimulation**à la TRH (CN)**2 mesures de T_4 3 mesures de T_4 **2 x 0,3 ml S, EP, HP****3 x 0,3 ml S, EP, HP**

EIA

EIA

Ce test mesure l'augmentation de la T_4 sérique.

Remarque importante

La stimulation peut être affectée par la présence de maladies non thyroïdiennes ou de médicaments (voir → Hormones thyroïdiennes-dosages individuels). En outre, dans certaines circonstances, la stimulation peut également être insuffisante chez des chiens en bonne santé. Pour cette raison, le test de stimulation à la TRH n'est recommandé que pour exclure une hypothyroïdie.

Réalisation du test

1. Première prise de sang = thyroxine basale
2. Injection de TRH (200 $\mu\text{g}/\text{animal}$) en IV (par ex. Thyroliberin® → (Merck))
3. (Éventuellement prise de sang 2 h plus tard = taux post stimulation 1)
4. Prise de sang 4 h plus tard = taux post stimulation 2

Interprétation

- Taux de stimulation dans l'intervalle de référence (T_4 après stimulation > 1,5 $\mu\text{g}/\text{dl}$) → Euthyroïdie
- Peu ou pas de stimulation
- T_4 basal et taux de stimulation < 1,5 $\mu\text{g}/\text{dl}$ → Hypothyroïdie

Test de stimulation**à la TRH (CV)**2 mesures de T_4 3 mesures de T_4 **2 x 0,3 ml S, EP, HP****3 x 0,3 ml S, EP, HP**

EIA

EIA

Réalisation du test

1. Première prise de sang = thyroxine basale
2. Injection de TRH (1 mg par cheval ; 0,5 mg par poney) en IV
3. Prise de sang 4 à 5 h plus tard : taux post stimulation 1.
4. Éventuellement 3^{ème} prise de sang environ 8 h après l'injection de TRH (taux post stimulation 2).

Interprétation

Physiologiquement, 4 à 5 heures après la stimulation, le taux de T_4 augmente significativement (il double pratiquement). Pic observé 4 à 10 heures après l'administration de TRH.

12.2 Hormones et pathologie thyroïdiennes

■ Hyperthyroïdie

L'hyperthyroïdie est un trouble endocrinien essentiellement observé chez le chat. Il fait le plus souvent suite à la présence d'un adénome thyroïdien. L'hyperthyroïdie canine reste une maladie très rare, le plus souvent provoquée par un carcinome thyroïdien, tumeur malgré tout assez rare. Les animaux âgés sont les plus souvent atteints. Les symptômes cliniques sont provoqués par un excédent en hormones thyroïdiennes circulantes. Le diagnostic d'hyperthyroïdie est établi en premier lieu par l'augmentation du taux de T_4 . Au début de la maladie ou lors d'hyperthyroïdie modérée, les taux de T_4 et de FT_4 n'augmentent pas encore ou seulement très légèrement. De ce fait, le diagnostic de certitude nécessite un test de freinage par la T_3 .

L'hyperthyroïdie est extrêmement rare chez le cheval.

■ Hormones thyroïdiennes – Dosages individuels

T_4	0,3 ml S, EP, HP	EIA
	Voir → <i>Hypothyroïdie</i>	
FT_4	Chien : 0,5 ml S Chat : 0,5 ml S	CLEIA (1) CLEIA
	Voir → <i>Hypothyroïdie</i>	

12.2 Hormones et pathologie thyroïdiennes

■ Hormones thyroïdiennes – Tests fonctionnels

Test de stimulation à la TRH2 mesures de T_4
3 mesures de T_4 **2 x 0,3 ml S, EP, HP**
3 x 0,3 ml S, EP, HPEIA
EIA

Principe du test	<p>Ce test évalue l'augmentation de la T_4 dans le sérum. Lorsque la fonction thyroïdienne est normale, l'injection de TRH est suivie d'une augmentation de la TSH qui entraîne, à son tour, une augmentation de T_4. Chez les animaux hyperthyroïdiens, la libération de TSH est inhibée par les fortes valeurs de T_4. Il ne se produit pas (ou très peu) d'élévation de la TSH et de T_4.</p>
Remarque importante	<p><i>Dans certaines circonstances, la stimulation peut être affectée par des maladies non thyroïdiennes ou des médicaments (voir → Hormones thyroïdiennes – dosages individuels).</i></p>
Réalisation du test	<ol style="list-style-type: none"> 1. Première prise de sang = thyroxine basale 2. Injection de TRH (100 μg) en IV (Par ex. Thyroliberin® (Merck)) 3. Deuxième prise de sang 4 h plus tard = taux post stimulation
Calcul de la stimulation	<p>Stimulation relative (%) $= \frac{T_4 \text{ post stimulation} - T_4 \text{ basale}}{T_4 \text{ basale}} \times 100$</p>
Interprétation	<p>Stimulation > 60 % de la valeur basale = euthyroïdien</p> <p>Stimulation < 50 % de la valeur basale = suspicion d'hyperthyroïdie</p> <p>Stimulation 50 à 60 % de la valeur basale = résultats douteux</p>

12.2 Hormones et pathologie thyroïdiennes

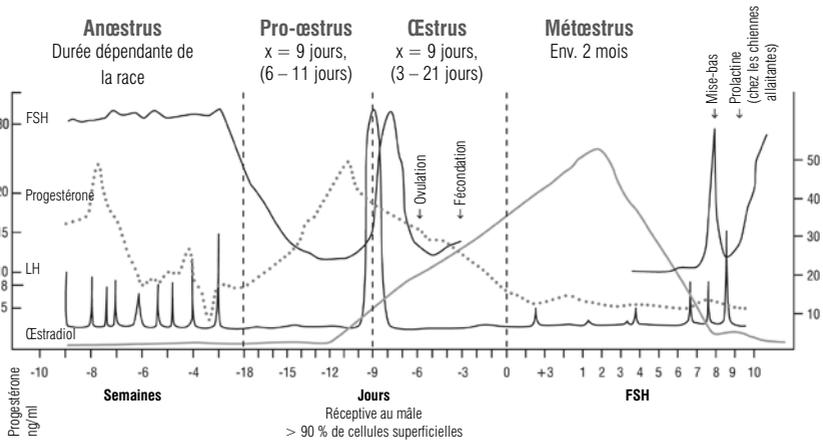
■ Détermination du moment optimum de la saillie chez la chienne

Progesterone (CN)	0,3 ml S	CLIA (1)
Suivi de la progestéronémie	Il doit être commencé lorsque le frottis vaginal est composé de 85 à 90 % de cellules superficielles ou, en l'absence de frottis, à partir du (3), 6 au 8 ^{ème} jour des chaleurs (dépend de la durée des précédentes chaleurs). Il est poursuivi jusqu'à l'obtention d'un taux compris entre 4 et 10 ng/ml.	
Moment optimal de la saillie	À J1 et à J3 après l'obtention de ce taux	
Interprétation	<p>L'évolution du taux de cette hormone varie fortement d'une chienne à l'autre ! Le taux de progestérone pendant l'œstrus et le pro-œstrus est < 1,0 ng/ml. Autour du 10^{ème} jour du pro-œstrus, la lutéinisation pré-ovulatoire des follicules ovariens conduit à une élévation de la progestérone qui atteint environ 2,0 ng/ml. Le jour suivant, le taux de progestérone est d'environ 3,0 ng/ml et, le jour de l'ovulation, il atteint environ 4,0 à 8,0 ng/ml. Le moment optimal de la saillie est situé environ 2 à 3 jours après l'ovulation. En l'absence d'antécédents sur les cycles précédents ou les gestations antérieures, effectuer de préférence la première mesure pendant les chaleurs, entre J6 et J8. Si la progestéronémie est < 1,0 ng/ml, prendre les mesures suivantes tous les 3 à 4 jours jusqu'à atteindre un taux compris entre 1 et 8 ng/ml. Selon le taux obtenu, prendre les mesures suivantes tous les 1 à 3 jours.</p>	

12.3 Hormones sexuelles et gestation

■ Hormones sexuelles

Courbes hormonales pendant le cycle sexuel de la chienne

**Œstradiol (17β-)****1 ml S**

RIA (1)

Indications

Détermination de la phase du cycle sexuel (CN, CV)
 Diagnostic d'un trouble du cycle sexuel (CN, CV)
 Diagnostic d'une tumeur des cellules de Sertoli (sertolinome) (CN)

Chez la chienne, le taux d'œstradiol est très fluctuant selon la phase du cycle sexuel (de 5 à 10 ng/l environ, pendant l'anœstrus, à 50 à 100 ng/l, pendant le pro-œstrus).

Associé à la mesure du taux de progestérone, le taux d'œstradiol peut servir au diagnostic d'un trouble du cycle sexuel.

Chez le mâle, la mesure du taux d'œstradiol permet de reconnaître un sertolinome.

Progesterone**0,5 ml S**

CLEIA (1)

Jument (spécifique de non gestation)

La progestérone est synthétisée par les cellules lutéales (du corps jaune). Taux de progestérone ≥ 1 ng/ml entre le 18^{ème} et le 21^{ème} jour est en faveur d'un corps jaune fonctionnel alors qu'un corps jaune gestationnel donne la plupart du temps des valeurs plus élevées.

12.3 Hormones sexuelles et gestation

Testostérone	1 ml S (EP, HP)	RIA (1)
Indications	<p>Différenciation entre un animal castré et un animal cryptorchide, vérification du statut androgénique. Une seule détermination du taux de testostérone n'est souvent pas assez significative. Un test de stimulation à l'hCG peut être mené pour conforter le diagnostic.</p> <p>Pour le diagnostic d'une tumeur des cellules thécales et granuleuse chez la jument, voir le chapitre 12.3.</p>	
Test de stimulation à l'hCG		
2 mesures de la testostérone	2 x 0,5 ml S, EP, HP	CLEIA (1)
3 mesures de la testostérone	3 x 0,5 ml S, EP, HP	CLEIA (1)
Réalisation du test (CN, CT)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prise de sang = Testostérone basale 2. Injection de 50 UI hCG/kg en IV 3. Prise de sang, 1 h post-inj. = taux post-stimulation 	
Réalisation du test (CV)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prise de sang (le matin) = testostérone basale 2. Injection de 5 000 à 12 000 UI hCG/animal en IV 3. Prise de sang, 1 à 2 h post inj. = taux post-stimulation 1 4. Éventuellement prise de sang, 24 h post-inj. = taux post-stimulation 2 	
Interprétation	<p>L'absence de stimulation (ou une stimulation minimale) s'oppose à la présence d'un tissu testiculaire fonctionnel ; une stimulation nette (x 5) est en faveur de la présence d'un tissu testiculaire fonctionnel.</p> <p>Chez le cheval, une augmentation significative du taux de testostérone après l'administration d'hCG prouve la présence d'un tissu testiculaire. Attention : chez un certain nombre de chevaux, il faut attendre 120 minutes après l'injection d'hCG pour détecter une stimulation. Un second pic est observé 24 heures après l'administration d'hCG. Une augmentation non significative du taux de testostérone, après l'administration d'hCG, ne permet pas d'exclure avec certitude une cryptorchidie.</p> <p>Si les résultats du test de stimulation à l'hCG sont douteux, il est possible d'y associer la détermination unique du taux de sulfate d'œstrone. Chez le cheval âgé de moins de trois ans, ainsi que chez l'âne, cet examen n'est cependant pas probant.</p>	

12.3 Hormones sexuelles et gestation

Sulfate d'œstrone	masculin (Kryptochide) : 1 ml S, HP, EP féminin (gestation) : 1 ml S	RIA (3)
	Si les résultats du test de stimulation à l'hCG sont douteux, il est possible d'y associer la détermination unique du taux de sulfate d'œstrone (prélèvement de sérum). Lorsque le test de stimulation à l'hCG a déjà été réalisé, le taux de sulfate d'œstrone doit idéalement être mesuré à partir du prélèvement effectué après l'injection d'hCG. Chez le cheval âgé de moins de trois ans, ainsi que chez l'âne, cet examen n'est cependant pas probant.	
Interprétation	Un taux d'hormone supérieur à la valeur seuil doit être considéré comme suspect.	
<i>Remarque importante</i>	<i>Chez le cheval âgé de moins de 3 ans, ainsi que chez l'âne, cet examen n'est cependant pas probant.</i>	
Hormone anti-müllérienne (AMH) (CV mâle)	3 ml sérum non hémolysé	ELISA (3)
	L'hormone anti-müllérienne (AMH) est une glycoprotéine du groupe des facteurs de croissance. Chez les animaux mâles, l'AMH joue un rôle important pendant la différenciation sexuelle en provoquant la régression des canaux de Müller. Les nouvelles recherches montrent qu'une forte concentration sérique en AMH pourrait être un indicateur de la présence de tissus testiculaires chez les chevaux mâles.	

12.3 Hormones sexuelles et gestation

Cytologie vaginale (CN, CT)	Frottis vaginal	Examen microscopique (1)
	<p>L'augmentation du taux d'œstrogènes entraîne un épaississement massif de l'épithélium vaginal. Pendant l'œstrus, la muqueuse vaginale ne comporte que 4 à 6 couches cellulaires et est relativement fragile, mais lors du pro-œstrus, l'épithélium s'épaissit de 20 à 30 couches supplémentaires. Cette augmentation du nombre de couches cellulaires éloigne de plus en plus les cellules proches de la lumière vaginale de l'apport sanguin d'origine vasculaire, ce qui conduit à leur mort. De plus, ces cellules se kératinisent. Ces processus sont visibles sur la cytologie vaginale.</p>	
Champ d'application	<ul style="list-style-type: none"> - Détermination de la période du cycle chez la chienne - Détermination du moment de la saillie - Diagnostic d'anomalies du cycle - Diagnostic d'une vaginite - Détermination s'il y a eu insémination - Différenciation entre chienne/chatte stérilisée ou non - Diagnostic de tumeur vaginale (emploi limité) - Détermination du moment probable de la mise bas (cytologie vaginale quotidienne pour déterminer la fin de l'œstrus et le début du métœstrus : le moment probable de la mise bas se situe 57 jours après le début du métœstrus) 	
Technique de prélèvement	<p>Utiliser un écouvillon humide (NaCl) pour faire le prélèvement cytologique au niveau de la partie crâniale du plafond vaginal. Appliquer ensuite l'écouvillon sur la lame porte-objet en le faisant rouler deux à trois fois puis laisser le frottis sécher à l'air. Avec un seul écouvillon, il est possible d'obtenir deux à trois lames.</p>	
<i>Remarque importante</i>	<p><i>Pour le diagnostic d'une anomalie du cycle œstral, la détermination de la période optimale de saillie ainsi que le contrôle de l'insémination ou d'une vaginite, il est indispensable d'interpréter les résultats en relation avec les symptômes cliniques et éventuellement des examens ou des observations complémentaires. Dans certains cas, plusieurs examens cytologiques sont nécessaires.</i></p>	

12.3 Hormones sexuelles et gestation

■ Diagnostic de gestation chez la jument

Gonadotrophine chorionique équine (eCG, aussi appelée Gonadotrophine sérique de jument gravide ou PMSG)	3 ml S, EP, HP (ne convient pas pour les ânes)	ELISA (1)
--	---	-----------

Cette hormone spécifique de la gestation est synthétisée par les cupules endométriales entre le 40^{ème} et le 120^{ème} jour de gestation environ. Le pic de sécrétion hormonale s'observe à peu près entre le 60^{ème} et le 75^{ème} jour. En cas de résorption fœtale, les cupules endométriales de la jument restent encore plusieurs semaines fonctionnelles et la détection de la PMSG donne des résultats faussement positifs. De ce fait, lorsque les résultats du test sont positifs, il est toujours recommandé de mesurer en plus, après le 100^{ème} jour, le taux de sulfate d'œstrone (voir ci-dessous).

Le moment optimal pour la détermination de la PMSG se situe entre le **45^{ème} et le 90^{ème} jour post-ovulation**. Cet examen n'est pas adapté à l'âne.

12.3 Hormones sexuelles et gestation

Sulfate d'œstrone
(Jument)

1 ml S, 5 ml U

RIA (3)

Le sulfate d'œstrone est une hormone spécifique de la gestation qui est sécrétée par le placenta intact. Un taux suffisamment élevé de sulfate d'œstrone indique, de ce fait, la présence d'un fœtus vivant à ce moment précis.

La détermination du taux s'effectue à partir du 100^{ème} jour de gestation.

Comme toutes les juments gravides ne présentent pas des taux élevés détectables de sulfate d'œstrone le 100^{ème} jour suivant l'insémination artificielle/monte naturelle, il faut refaire le test 2 à 4 semaines plus tard en cas de résultats douteux.

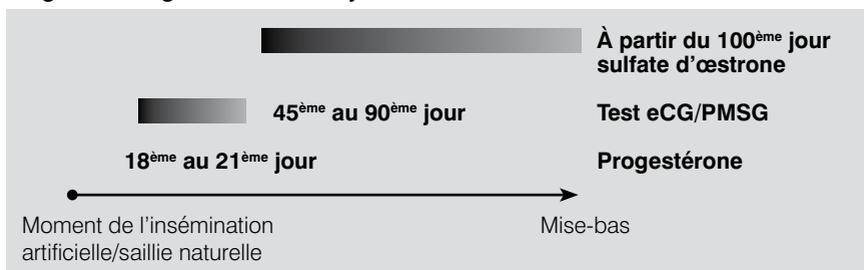
Si ce test est négatif chez une jument gravide (gestation prouvée) après le 120^{ème} jour, cela peut indiquer la présence de lésions fœtales.

Dans ce cas, il est conseillé de pratiquer un examen par palpation rectale ou échographie.

Remarque importante

Cet examen peut être réalisé chez l'âne.

Diagnostic de gestation chez la jument



12.3 Hormones sexuelles et gestation

■ Diagnostic de gestation chez la vache

(Glyco)protéines associées à la gestation (PAG) (BV)	1 ml S, EP	ELISA (1)
	Bovin : S, EP Chèvre: S Mouton: S Buffle: EP	ELISA (1)
	1 ml lait Bovin à partir du 28ème jour Chèvre à partir du 28ème jour	

Le test PAG chez la vache est un test ELISA permettant de détecter les glycoprotéines associées à la gestation (PAG) dans le sérum, le plasma EDTA ou le lait.

Les PAG sont synthétisées par le placenta fonctionnel (dans les trophoblastes et dans le stroma maternel) et représentent des indicateurs fiables d'une gestation. Les PAG peuvent être mises en évidence dans le sang à partir du 28^{ème} jour après l'insémination artificielle et dans le lait à partir du 35^{ème} jour.

Un taux en dessous de la valeur seuil s'accompagne d'une très forte probabilité d'absence de gestation.

Un taux élevé est en faveur d'une gestation. La seule restriction est qu'il est encore possible de détecter des PAG quelques temps après la mort embryonnaire ou fœtale (pendant environ 4 à 7 jours après la mort).

12.3 Hormones sexuelles et gestation

■ Tumeurs ovariennes chez la jument

Bilan tumeur des cellules thécales et granuleuses (CV)

6 ml S, non hémolysé

Inhibine : RIA (3)
Testostérone : RIA (3)
Progesterone : EIA (3)

Les tumeurs à cellules thécales et granuleuses sont les tumeurs ovariennes les plus fréquentes de la jument. La tumeur est le plus souvent unilatérale. Les juments présentant ce type de tumeur ont un comportement agressif ou d'étalon, montrent une nymphomanie, un caractère irrégulier, de l'anoestrus ou de l'infertilité, etc.

Le diagnostic repose sur les symptômes cliniques, l'examen échographique des ovaires et des examens endocriniens complémentaires. L'examen échographique met en évidence généralement une hypertrophie ovarienne avec une structure multikystique ou criblée (en nid d'abeille). L'ovaire atteint peut aussi apparaître comme un tissu solide ou ne former qu'un seul kyste ovarien de grande taille, rempli de liquide. L'ovaire controlatéral, non atteint, est normalement très petit et ne porte qu'un petit nombre de follicules (voire aucun). Il existe différents diagnostics différentiels possibles comme un follicule anovulatoire (phase de transition), un hématome ovarien, un tératome mature ou un cystadénome.

Les mesures hormonales représentent une très bonne méthode pour le diagnostic d'une tumeur à cellules thécales et granuleuses. Ces tumeurs sécrètent des hormones et chez environ 50 % des juments, la testostérone est élevée. Du fait des fluctuations nycthémérales, il faut si possible faire plusieurs prélèvements pour pouvoir détecter une augmentation du taux de testostérone. Chez ces juments, la concentration en progestérone est souvent basse.

L'inhibine, une glycoprotéine, est produite en grande quantité par la tumeur. Son taux est élevé chez environ 90 % des juments atteintes. La détermination des taux d'inhibine, de progestérone et de testostérone dans le cadre du bilan Tumeur des cellules thécales et granuleuses représente un très bon moyen de diagnostic complémentaire. Durée de l'analyse : 3 à 4 semaines.

12.3 Hormones sexuelles et gestation

Hormone anti-müllérienne (AMH)
(Juments)

3 ml sérum non hémolysé

ELISA (3)

L'hormone anti-müllérienne (AMH) est une glycoprotéine du groupe des facteurs de croissance. Chez les animaux mâles, l'AMH joue un rôle important pendant la différenciation sexuelle en provoquant la régression des canaux de Müller. Les fœtus femelles ne synthétisent pas d'AMH. Chez les femelles, cette hormone n'est sécrétée qu'après la naissance par les cellules granuleuses des follicules pré-antraux et des petits follicules antraux. Elle joue un rôle dans la dynamique folliculaire physiologique de l'ovaire. Des recherches récentes montrent qu'un taux élevé en AMH dans le sérum représente un indicateur de la présence d'une tumeur à cellules granuleuse. L'AMH peut également être un indicateur de la présence de tissu testiculaire chez le cheval mâle (voir page 149).

Durée de l'analyse : 2 à 4 semaines.

12.4 Autres hormones

■ Autres hormones

IGF-I (facteur de croissance Insuline-like)	0,5 ml S (Somatomedin C)	RIA (3)
Indications	Nanisme Acromégalie	
Provenance	L'IGF-I (somatomédine C) est synthétisée dans le foie. Sa sécrétion dépend fortement de la sécrétion de l'hormone de croissance. Comme la sécrétion de l'hormone de croissance n'est pas pulsatile, il est plus adapté de mesurer le taux d'IGF-I pour établir le diagnostic de déficit en hormone de croissance que de mesurer le taux de l'hormone de croissance elle-même.	
Diminution	- Nanisme harmonieux (déficit congénital en hormone de croissance)	
Élévation	- Acromégalie	
<i>Remarque importante</i>	<i>Comme les valeurs de références dépendent de la race, il est impossible de proposer des intervalles de référence. Pour l'interprétation, il faut prendre contact avec le laboratoire.</i>	
Insuline	1 ml S congelé	RIA (3)
Indications	Insulinome (CN) Syndrome métabolique équin (pré-Cushing) (CV) Si, chez le chien, la glycémie est à plusieurs reprises inférieure à 3,3 mmol/l (0,55 g/l) et la concentration en insuline se situe dans la partie haute de l'intervalle de référence, ou au-dessus de celui-ci, cela peut indiquer la présence d'un insulinome.	
Cheval	voir → Chapitre 12.1 <i>Hypercorticisme</i> , Maladie de Cushing du cheval, Syndrome métabolique équin	
<i>Remarque importante</i>	<i>Chien : L'animal doit être à jeun au moment de la prise de sang. La glycémie doit rester < 3.3 mmol/l (0,55 g/l). Lors de détermination simultanée de la glycémie, il est conseillé de partager le sérum dans deux tubes. L'un des tubes de sérum doit être envoyé congelé pour mesurer le taux d'insuline. Utiliser, pour la congélation, un tube à sérum sans gel séparateur.</i>	

13. Maladies infectieuses

■ Anaplasmosse

voir → Ehrlichiose

■ Maladie d'Aujeszky

La maladie d'Aujeszky (ou pseudo-rage), d'origine virale, est provoquée par un virus herpès. D'évolution aiguë, elle s'accompagne de fièvre et affecte principalement le porc. Selon l'âge de l'animal, le virus atteint le système nerveux central (SNC), l'appareil respiratoire ou l'appareil génital.

D'autres animaux peuvent être des hôtes définitifs du virus (mais pas l'Homme). L'infection du SNC est irrémédiablement mortelle. Les chiens y sont particulièrement sensibles (la mort soudaine du chien de la ferme peut être un indicateur d'une maladie d'Aujeszky de l'élevage porcin).

Symptômes

- Fièvre
- Troubles du SNC
- Écoulement nasal, toux (porcs à l'engraissement)
- Avortement

La Suisse est reconnue indemne de maladie d'Aujeszky. L'obtention du statut d'élevage porcin indemne s'effectue par des contrôles par sondage.

Remarque importante

En Suisse, la maladie d'Aujeszky fait partie des épizooties à éradiquer. Il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

Aujeszky (Ac)

0,5 ml S

ELISA

■ Actinobacillose du porc ou pleuropneumonie porcine (Porc)

***Actinobacillus pleuropneumoniae* (APP) (Ac)**

1 ml S

ELISA (10)

Pleuropneumonie hémorragique nécrosante, d'évolution principalement suraiguë à aiguë, qui affecte surtout les porcelets et les porcs à l'engraissement. Il faut attendre au minimum le 7^{ème} j. après l'infection avant de pouvoir détecter les anticorps. Les porcelets sont en partie protégés par le colostrum jusqu'au sevrage.

Remarque importante

En Suisse l'actinobacillose du porc fait partie des épizooties à combattre. Il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

■ Infection du chien par l'adénovirus canin

Adénovirus canin de type 2 (détection de l'ADN)	Symptômes respiratoires : Frottis du pharynx, du nez, des yeux (sans milieu de transport) Autre : 0,5 ml EB, tissu hépatique	PCR en temps réel (1)
--	---	-----------------------

voir → *Hépatite de Rubarth*
voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

■ Infection par les adénovirus (Reptiles)

Adénovirus des reptiles (détection de l'ADN)	Écouvillon cloacal, selles (sans milieu de transport)	PCR (3)
---	--	---------

Des adénovirus de reptiles sont retrouvés chez diverses espèces de lézards et de serpents, en particulier du genre *Pogona* (*Amphibolorus barbatus*, *Pogona vitticeps*, *Pogona henrylawsoni*). Les animaux atteints présentent des symptômes cliniques non spécifiques comme de l'anorexie, de la diarrhée, des régurgitations et de l'opisthotonos. À l'autopsie, des corps d'inclusion intranucléaires sont mis en évidence, principalement dans le foie et l'intestin. Sur les animaux vivants, la détection directe à partir d'un écouvillon cloacal ou des selles est possible.

13. Maladies infectieuses

■ **Angiostrongylose pulmonaire** (Vers pulmonaires)**Angiostrongylus
vasorum (Ag)**

(seulement chez le CN)

0,5 ml S, HP

Immuno-chromatographie

L'angiostrongylose canine est provoquée par un nématode *Angiostrongylus vasorum*. La transmission se fait par l'ingestion d'un escargot hébergeant les stades intermédiaires infectants. Les larves infectieuses pour l'hôte définitif (chien, renard et autres canidés) sont les L3 qui se trouvent dans des escargots ou sont sécrétées dans la bave et les selles de cet hôte intermédiaire. L'infection reste souvent latente. Après plusieurs mois d'infestation chronique, les manifestations cliniques apparaissent sous certaines circonstances. La plupart du temps, l'animal présente des symptômes respiratoires (toux, dyspnée), des troubles cardiovasculaires (faiblesse, syncopes, insuffisance cardiaque) et des coagulopathies (CIVD, thrombocytopénie). Des évolutions aiguës ou suraiguës sont également décrites.

La prévalence semble augmenter en Europe et peut être comprise entre 0,8 et 4 %, selon le pays. Comme le diagnostic utilisant la seule méthode de Baermann n'est pas toujours fiable, un test a été développé pour confirmer l'infestation des chiens par la détection de l'antigène libéré dans le sang par les *A. vasorum* adultes. Aucune réaction croisée avec d'autres nématodes (*Crenosoma vulpis*, *D. immitis*) n'a été établie. La détection de l'antigène confirme une infestation active de l'animal par *A. vasorum*.

13. Maladies infectieuses

■ Babésiose (Chien)/Piroplasmose

En Europe, la piroplasmose du chien est majoritairement provoquée par les « grandes » *Babesia* appartenant au groupe *Babesia canis*. *B. canis canis* et *B. canis vogeli* sont les plus importantes. Chacune de ces souches se différencie par sa pathogénicité. *B. canis rossi*, une espèce hautement pathogène, s'observe principalement en Afrique du Sud où elle est responsable d'infections particulièrement pathogènes.

Les infections par les « petites » *Babesia* (*B. gibsoni*) sont rares en Europe. Depuis quelques années, de plus en plus d'infections hautement pathogènes, provoquées par de « petites » *Babesia*, sont décrites au nord-ouest de l'Espagne. Elles sont probablement causées par une espèce de *Babesia* semblable à celle de l'Homme (*Theileria annae*, anciennement appelée *B. microti-like*). La différenciation entre « grandes » et « petites » *Babesia* peut avoir une signification thérapeutique car les « petites » *Babesia* ne peuvent pas être atteintes par les médicaments habituellement employés et actifs sur *B. canis*.

En Europe, les *Babesia* sont transmises par les tiques des genres *Rhipicephalus* et *Dermacentor*. Ce germe est réparti dans tout le bassin méditerranéen, la Hongrie, l'ex-Yougoslavie, les Balkans et la Grèce. Auparavant, la babésiose canine était typiquement une maladie de « voyage » associée à un séjour dans le bassin méditerranéen. Mais des foyers autochtones s'observent de plus en plus souvent en Allemagne, en Autriche et en Suisse.

Symptômes

Selon le caractère pathogène du parasite et le statut immunitaire du chien, l'évolution de la maladie varie de suraiguë à chronique.

Les symptômes typiques apparaissent généralement après une période d'incubation de 3 jours à 5 semaines.

- Fièvre (supérieure à 40°C)
- Anémie hémolytique, hémoglobinémie et hémoglobinurie
- Ictère, bilirubinurie
- Hépto et splénomégalie
- CIVD, coagulopathie de consommation
- Anorexie, apathie

13. Maladies infectieuses

Babésies (observation directe du parasite)

Frottis sanguin + 0,5 ml EB

Examen microscopique

La détection des mérozoïtes intra-érythrocytaires s'effectue par l'examen, en microscopie optique, d'un frottis sanguin coloré au Giemsa et obtenu de préférence à partir du sang capillaire. Cela permet de différencier globalement les « petites » des « grandes » *Babesia*. La parasitémie se produit entre 5 et 10 jours après l'infection. Lors de babésiose chronique, l'observation directe du parasite est souvent difficile, du fait de l'alternance entre les phases de parasitémie et de dormance.

De ce fait, l'observation directe du parasite n'est pas toujours possible !

***Babesia* spp.**
(détection de l'ADN)

1 ml EB

PCR en temps réel (1)

Les « petites » et les « grandes » *Babesia* peuvent être recensées. Si l'examen par PCR est positif, le résultat de la différenciation entre *Babesia canis canis*, *B. canis vogeli*, *B. canis rossii*, *B. gibsonii* et *B. conradae*, sera gratuitement envoyé au bout de 1 à 3 jours ouvrés.

La PCR est une méthode nettement plus sensible que la détection du parasite par examen d'un frottis sanguin en microscopie optique. La parasitémie se produit entre 5 et 10 jours après l'infection. Lors de babésiose chronique, l'observation directe du parasite est souvent difficile, du fait de l'alternance entre les phases de parasitémie et de dormance.

De ce fait, l'observation directe du parasite n'est pas toujours possible !

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

Babesia canis (Ac)

1 ml S, EP, HP

ELISA

La détection des anticorps anti-*Babesia* par ELISA n'est possible, au plus tôt, que 10 à 14 jours post-inf. Il n'est pas rare que les jeunes animaux, âgés de moins de 8 mois, aient peu d'anticorps. L'examen sérologique ne doit pas être effectué avant l'âge de 3 mois, car des anticorps maternels peuvent être présents et protéger le chiot jusqu'à l'âge de 2 mois. Cette technique met en évidence les anticorps anti-*Babesia canis*.

S'il est nécessaire de détecter des anticorps anti-*Babesia gibsoni* (par ex. pour l'export) contacter au préalable le laboratoire. Inscrire cette commande d'examen séparément sur le formulaire de demande d'examen.

Se reporter également aux examens et bilans suivants

→ *Parasitologie sanguine et bactéries hémotropes - examen microscopique*

→ *Bilan voyage, Bilan tiques*

■ Babésiose (Chat)/Piroplasmose

Babesia felis
(détection de l'ADN)

1 ml EB

PCR en temps réel (1)

13. Maladies infectieuses

■ Babésiose (Cheval)/Piroplasmose

Theileria (ex. *Babesia*) *equi* et *Babesia caballi*

La piroplasmose du cheval est une maladie parasitaire du sang transmise par les tiques. Elle est répandue en Amérique du Nord et du Sud, ainsi qu'en Europe du Sud et de l'Est. Le développement du transport des chevaux et l'expansion de la zone géographique où sévit le vecteur expliquent que des cas cliniques ainsi que des animaux séropositifs aient été également observés en Suisse. Dès 1994, des cas autochtones de babésiose du cheval ont été décrits en Suisse.

Cette maladie peut suivre une évolution suraiguë à chronique. Cliniquement, elle se manifeste par de la fièvre, de l'abattement, un ictère et de l'hémoglobinurie. Les cas chroniques s'accompagnent également d'une hyperthermie récidivante et d'une perte de poids. Les animaux infestés peuvent rester longtemps porteurs. Ils représentent une source d'infestation pour les tiques.

<i>Babesia</i> (Ac) (CV)	1 ml S, EP, HP	IFT
---------------------------------	-----------------------	-----

Recherche des anticorps avec titrage par IFT.

<i>Babesia</i> (Ac) (CV)	0,5 ml S	CFT
---------------------------------	-----------------	-----

La CFT pour détecter les anticorps anti-*Babesia* est effectuée principalement pour l'export de chevaux.

<i>Babesia</i> (Ac) (CV)	1 ml S	cELISA
---------------------------------	---------------	--------

Détermination qualitative des anticorps par ELISA compétition. Pour l'export aux USA.

<i>Babesia</i> (observation directe du parasite)	Frottis sanguin + 0,5 ml EB	Examen microscopique
---	------------------------------------	----------------------

Détection par recherche microscopique des stades intra-érythrocytaires

voir → Babésiose (Chien)

<i>Babesia</i> spp. (détection de l'ADN)	1 ml EB	PCR (1)
--	----------------	---------

Le séquençage permet la différenciation entre *T. equi* et *B. caballi*. Il peut être demandé par la suite, dans les cas positifs. Prévoir un surcout.

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

■ Bartonellose

***Bartonella* spp.**
(détection de l'ADN)

**1 ml EB, ponction de ganglion
lymphatique, frottis conjonctival
(sans milieu de transport)**

PCR en temps
réel (1)

Ce système de test permet la détection de *Bartonella henselae*, *B. vinsonii*, *B. quintana* et *B. clarridgeiae*. Les animaux de compagnie représentent un important réservoir de *Bartonella* spp. responsables d'infections humaines car la majorité des espèces de bartonelles sont des agents potentiels de zoonoses. Les chats représentent le réservoir principal de *Bartonella henselae*, *B. clarridgeiae* et *B. koehlerae*.

Les chiens peuvent être infectés par *B. vinsonii subsp. berkhoffii*, *B. henselae*, *B. clarridgeiae*, *B. washoensis*, *B. elizabethae* et *B. quintana*. En général, les infections par *Bartonella henselae* sont asymptomatiques chez le chat. La relation entre l'infection et l'apparition d'une lymphadénopathie régionale ou généralisée fait actuellement l'objet de débats. Chez les chats infectés, la bactériémie peut durer des mois voire des années, bien que la quantité de bactéries dans le sang puisse fluctuer. La mise en évidence du germe chez le chat est intéressante en cas de suspicion de maladie des griffes du chat chez une personne en contact avec un chat. Chez plus de 90 % des sujets atteints, cette maladie se traduit par une lymphadénopathie bénigne auto-limitative. Les complications sévères sont rares mais peuvent être la cause d'une encéphalopathie, d'une arthrite ou d'une pneumonie, observées principalement chez les sujets immunodéprimés.

■ Dourine

Voir → *Trypanosoma equiperdum*

13. Maladies infectieuses

■ Fièvre catarrhale ovine

Fièvre catarrhale ovine (FCO, Bluetongue)
(détection de l'ADN et des anticorps)

2 ml EB (rate, caillot de sang)
1 ml S

PCR en temps réel (1)

ELISA

La fièvre catarrhale ovine est provoquée par différents sérotypes du virus Bluetongue ou BTV (genre orbivirus, virus à ARN non enveloppé). Au moins 26 sérotypes sont recensés dans le monde. Tous les types de ruminants et de camélidés sont sensibles à ce virus. La répartition de ce virus est très étroitement liée à la présence de vecteurs qui appartiennent à différentes espèces de culicoïdes. Sous nos latitudes, le pic des infections se situe généralement entre juin et fin novembre.

Le BTV-8 a été observé pour la première fois en Suisse fin 2007. Pour le combattre, un programme de vaccination a été initié, d'abord obligatoire puis volontaire. Depuis 2012, la Suisse est de nouveau officiellement indemne de BTV. L'aspect clinique, la morbidité et la mortalité varient selon l'espèce animale et la race. Le temps d'incubation est de 5 à 12 jours. En particulier chez les ovins, l'évolution peut être sévère, alors que chez les bovins et les caprins la maladie reste souvent subclinique.

Symptômes

Fièvre, cyanose, ulcération et nécrose cutanéomuqueuses des cavités buccale et nasale, des lèvres et des mamelles. Écoulement nasal et salivaire ; chez les femelles gravides, selon le stade, avortement à naissance de veaux et d'agneaux présentant des malformations.

Diagnostic

Mise en évidence du virus par PCR à partir de sang EDTA (à partir du 3^{ème} jour post-inf.) Mise en évidence des anticorps par ELISA dans le sérum (à partir du 7^{ème} jour post-inf.) En cas de suspicion, les examens par PCR et ELISA sont généralement menés en parallèle.

La Suisse est reconnue indemne de fièvre catarrhale ovine. L'obtention du statut d'élevage indemne s'effectue par des contrôles par sondage.

Remarque importante

En Suisse, la FCO fait partie des épizooties à combattre. Il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

■ Fièvre catarrhale maligne des bovins ou Coryza gangréneux

Le germe responsable de la fièvre catarrhale maligne des bovins est un virus herpès (sous-famille des *virus herpes gamma*). Partout dans le monde, les moutons et les chèvres sont des porteurs sains représentant des réservoirs du virus. Lorsqu'une espèce animale sensible est malade, par ex. un bovin, les symptômes sont violents et le plus souvent mortels. Cependant, ces hôtes ne peuvent pas transmettre l'infection ou seulement exceptionnellement. Après avoir survécu à une infection, l'animal reste à vie porteur du virus. Les symptômes typiques sont une forte fièvre, de l'abattement, de l'inappétence, une érosion des muqueuses, une kératoconjonctivite et de la diarrhée liquide hémorragique.

Virus OHV-2
(détection de l'ADN)

10 ml EB

PCR (7)

■ Maladie de Borna

Le virus de la maladie de Borna (BDV) est responsable d'une encéphalomyélite non purulente qui conduit à des troubles neurologiques et du comportement. Lorsque les symptômes cliniques sont évidents, l'évolution de la maladie est très souvent fatale.

Les cas cliniques s'observent principalement chez le cheval et le mouton. Ils sont de plus en plus fréquents dans certaines régions d'Allemagne et de Suisse. Le BDV peut également être retrouvé chez les bovins, les caprins, le lapin, le chien et l'homme. Des recherches récentes ont montré que le BDV pouvait également être présent en dehors des foyers d'endémie et que les infections asymptomatiques étaient plus fréquentes que par le passé.

Borna virus (Ac)

**1 ml S, liquide cérébro-spinal
(oiseaux : 0,2 ml)**

IFT (1)

Dans les régions d'endémie, la prévalence peut atteindre 30 % et jusqu'à 70 % dans les élevages atteints. De ce fait, la détection d'Ac dans le sang par IFT ne prouve pas la maladie. La détection des anticorps dans le liquide cérébro-spinal n'est généralement possible qu'en présence d'une maladie clinique.

Bornavirus
(détection de l'ARN)

10 ml liquide, bulbe

PCR en temps
réel (3)

Il est conseillé d'effectuer simultanément une recherche par IFT et PCR sur le prélèvement de liquide cérébro-spinal. Un résultat positif dans le liquide cérébro-spinal indique une infection par ce germe.

13. Maladies infectieuses

■ Borréliose

En Europe, il est actuellement possible de mettre en évidence 6 génotypes de *Borrelia* sur les 11 existant (*B. burgdorferi sensu stricto*, *B. afzelii*, *B. garinii*, *B. lusitaniae*, *B. bissettii* et *B. valaisiana*), qui sont rassemblés dans le groupe de *B. burgdorferi sensu lato*. De plus, depuis peu, d'avantage de publications rapportent l'apparition d'une nouvelle espèce, vraisemblablement pathogène pour l'homme *B. spielmanii*. La signification pathogène de la plupart de ces espèces pour l'animal n'est pas encore clarifiée.

Sous nos latitudes, ce germe est principalement transmis par une tique de la famille des Ixodidés, *Ixodes ricinus*. La répartition des *Borrelia* étant très comparable à celle des *Ixodes*, cette infection est présente partout en Suisse (excepté dans les régions hautes des Alpes). L'homme, mais aussi le chien, sont des espèces sensibles à ce germe. Les autres animaux semblent moins atteints par cette infection. Toutefois, sa signification clinique chez le cheval et le chat fait actuellement l'objet de débats.

Chez l'homme, la maladie passe par 3 phases. Tout d'abord elle commence par une infection localisée, prenant principalement la forme d'un érythème migrant. Ensuite le germe se dissémine dans l'organisme et engendre un large éventail de manifestations cliniques bien différentes.

Les symptômes neurologiques ne sont pas rares (méningoradiculite lymphocytaire, méningite lymphocytaire par ex.). Enfin, au stade chronique, les symptômes d'arthrite et de dermatite chronique prédominent. Plus rarement, des symptômes neurologiques chroniques se développent. Chez le chien, ces différentes phases ne s'observent pas ou à peine.

Symptômes

Selon la charge infectieuse, les chiens atteints présentent les signes suivants :

- Fièvre
- Inappétence, apathie
- Boiterie intermittente, mono- ou oligo-arthrite

La relation des symptômes suivants avec la Borréliose fait l'objet de débats :

- Myocardite
- Uvéite, chorioretinite, conjonctivite
- Néphrite, glomérulonéphrite et insuffisance rénale, en particulier chez certaines races canines (Bouvier bernois, Labrador, Golden retriever)
- Troubles neurologiques (parésie, convulsions)

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

Borrelia burgdorferi
Sensu lato
(détection de l'ADN)

Si boiterie : biopsie articulaire
Si symptômes SNC : 0,5 ml liquide
cérébro-spinal
Autre : tique, site cutané suspect

PCR en temps
réel (1)

Voir → Chapitre 15 → *Examens de biologie moléculaire*

***Borrelia* (Ac) (IgG)**
(CN et CV)

0,5 ml S (EP, HP)

ELISA (1)

La détection des IgG est possible environ 4 à 6 semaines après l'infection. Le taux de prévalence dans la population canine est relativement haut, ce qui explique qu'un résultat positif ne confirme pas nécessairement une infection active par des *Borrelia*. De plus, il est possible d'obtenir des résultats faux-positifs du fait de réactions croisées en cas d'infections par d'autres spirochètes ou en présence d'anticorps post-vaccinaux. Ainsi, il est nécessaire de confirmer tout résultat positif ou limite par un immunoblot (diagnostic en deux étapes). Des titres élevés en IgG pouvant persister très longtemps, même après un traitement ayant permis la guérison clinique : cette méthode ne permet pas de suivre la réussite du traitement.

***Borrelia* (Ac) (IgM) (CN)**

0,5 ml S, (EP, HP)

ELISA (1)

Chez l'homme, les anticorps anti-*Borrelia* de type IgM sont détectables en général 3 semaines après l'infection et sont évocateurs d'une forme aiguë. Chez le chien, il semble que les IgM persistent longtemps, même en l'absence d'une atteinte aiguë. De plus, une nouvelle infection n'entraîne pas nécessairement une nouvelle réponse par IgM, de telle sorte que la présence d'un titre en IgM ne permet pas de tirer de conclusions sur la présence obligatoire d'une borréliose aiguë. Des réactions croisées ne sont pas totalement exclues.

Attention

Chez le chien, les IgG et les IgM sont recherchées au cours du même test.

13. Maladies infectieuses

<i>Borrelia</i> (Ac) (IgG) (CN, CV)	0,5 ml S, EP, HP	Immunoblot (1)
---	-------------------------	----------------

L'immunoblot est un test de confirmation qui doit être entrepris après l'obtention d'un résultat positif ou limite au test ELISA de détection des anticorps anti-*Borrelia* de type IgG/IgM.

Dépistage Borréliose (Ac anti-C₆, qualitatif)	0,5 ml S, (EP, HP)	ELISA (1)
---	---------------------------	-----------

La détection qualitative des anticorps anti-C₆ de *Borrelia burgdorferi* est une nouvelle méthode de diagnostic de la borréliose qui doit être utilisée comme technique de dépistage.

L'avantage de cette technique réside dans sa spécificité. Aucune réaction croisée n'a été décrite avec les anticorps d'autres spirochètes ou les anticorps vaccinaux. Cela signifie qu'un résultat positif est évocateur d'une infection active par des *Borrelia* et n'a plus besoin d'être confirmé par immunoblot.

La détection est souvent possible dès 3 semaines après l'infection. De plus, il semble que le taux d'anticorps anti-C₆ soit corrélé à la charge en *Borrelia* de l'animal. Il augmente fortement après une infection et redescend nettement à la suite du traitement.

Les animaux traités par des antibiotiques efficaces contre la borréliose au cours des mois précédents (par ex. doxycycline, amoxicilline) doivent subir le diagnostic classique en deux étapes en raison des faits évoqués précédemment. Une antibiothérapie entamée peu de semaines avant la prise de sang n'influence pas le test de recherche des anticorps anti-C₆. Les animaux ayant une borréliose clinique manifeste peuvent présenter un titre positif en anticorps anti-C₆ malgré l'antibiothérapie.

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

Borrelia, Test Quant C₆[®] 0,5 ml S

ELISA (1)

(CN)

**(Ac anti- C₆, examen
quantitatif)**

Comme le taux en anticorps Anti-C₆ de *Borrelia burgdorferi* semble être corrélé à la charge en *Borrelia* de l'animal, la détection quantitative peut servir à évaluer la réussite du traitement. Pour cela il faut mesurer le taux de base par ELISA quantitatif directement après la détection positive des anticorps par la méthode qualitative. Si l'animal présente des symptômes cliniques pouvant être attribués à une borréliose, il doit être traité. Il doit être testé à nouveau au bout de 6 mois. Une chute de 50 % du taux d'anticorps Anti-C₆ de *Borrelia burgdorferi* témoigne de l'efficacité du traitement.

Remarque importante

Ce test n'est réalisable que chez le chien et uniquement à partir de sérum.

■ Coronavirus bovin

Voir → *Infection par les coronavirus*

■ Virus herpès bovin

Voir → *Infection à virus herpès bovins*

■ Leucose bovine enzootique

Voir → *Leucose bovine enzootique (LBE)*

■ Diarrhée virale bovine/maladie des muqueuses (BVD/MD)

Le germe de la maladie des muqueuses ou de la diarrhée virale bovine est un pestivirus de la famille des Flaviviridae. Il est possible de différencier des souches cytopathogènes et non cytopathogènes du virus de la BVD d'après leur comportement sur culture cellulaire.

Le plus souvent, les infections par le virus de la BVD ont une évolution subclinique.

Selon la virulence du germe et l'état de santé de l'animal, une infection aiguë peut aussi survenir s'accompagnant de leucopénie, thrombocytopénie, fièvre, légère diarrhée, insuffisance respiratoire et/ou immunodépression. L'infection par des souches hautement virulentes, plus rare, engendre une maladie, appelée syndrome hémorragique, qui s'accompagne d'une forte morbidité et d'une forte mortalité, en particulier chez les veaux. Les signes cliniques sont liés à une thrombocytopénie et à des hémorragies dans différents organes.

13. Maladies infectieuses

Le problème majeur de cette infection par le virus de la BVD est lié à l'atteinte intra-utérine, qui selon le stade de la gestation engendre une mortalité embryonnaire, des avortements, une mortinatalité, la naissance de veaux chétifs, bien que la naissance de veaux en bonne santé soit également possible. L'infection du fœtus entre le 40^{ème} et le 120^{ème} jour de gestation par une souche virale non cytopathogène, entraîne une immunotolérance acquise vis-à-vis du virus. L'animal atteint reste infecté toute sa vie et excrète de grandes quantités de virus. Le plus souvent, vers l'âge de 6 mois à 2 ans, le virus non cytopathogène subit une mutation en un virus cytopathogène. L'animal infecté développe alors en 2 semaines une maladie des muqueuses mortelle.

Remarque importante

En Suisse, la BVD fait partie des épizooties à éradiquer. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

BVD (Ag)	1 ml S, EB (plus âgé que 6 mois) biopsie punch d'oreille (sans limite d'âge)	ELISA
BVD (Ac)	1 ml S	ELISA
BVD (Ag)	Langue, mufle, peau (non fixés)	(9)
BVD/MD	2 ml EB	PCR (11)

■ Infection par *Brachyspira* (Porc)

<i>Brachyspira hyodysenteriae</i>	5 g de selles	PCR en temps réel
--	----------------------	-------------------

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

■ Infection par le VRSB

Le VRSB (virus respiratoire syncytial bovin) est un pneumovirus de la famille des paramyxovirus. Chez les bovins (et d'autres ruminants), il est l'un des germes responsables de la bronchopneumonie infectieuse enzootique. Certaines infections par le VRSB restent asymptomatiques mais s'accompagnent d'une excrétion permanente ou temporaire du germe. Une charge virale particulièrement élevée ainsi que l'existence de co-infections augmentent la sensibilité vis-à-vis de la maladie et l'apparition de fièvre, symptômes respiratoires, etc. Les bovins adultes possèdent généralement des anticorps sériques qui les protègent de la maladie, mais pas de l'infection associée à la multiplication et à l'excrétion virale. Des anticorps maternels sont transmis par le colostrum. Les veaux âgés de 2 à 5 mois sont donc particulièrement sensibles. De temps en temps, des bovins jeunes ou adultes peuvent également être atteints.

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

VRSB (Bv)
(détection de l'ARN)

**Frottis, sécrétions
trachéales (lavage, LBA)
(sans milieu de transport)**

PCR en temps
réel (2)

Voir → Bilan appareil respiratoire supérieur bovin

■ Brucellose

Plusieurs espèces importantes appartiennent au genre *Brucella* :

B. abortus (brucellose bovine), *B. melitensis* (brucellose ovine et caprine), *B. suis* (brucellose porcine), *B. ovis* et *B. canis*. Il n'existe pas de spécificité d'espèce et l'infection peut atteindre d'autres animaux tout comme l'homme. La transmission s'effectue par voies orale et génitale. L'animal infesté latent et excréteur des bactéries représente la principale source d'infection.

Symptômes

- Fièvre
- Anorexie, apathie
- Avortement au cours du dernier tiers de la gestation
- Inflammation testiculaire et épидidymaire
- Stérilité des animaux mâles

***Brucella canis* (Ac)**

0,5 ml S

Test d'agglutination lente en tube

Donnée du titre en anticorps

Méthode d'analyse reconnue à l'export

***Brucella abortus* (Ac)**

1 ml S

ELISA

***Brucella suis* (Ac)**

1 ml S

SAL

***Brucella melitensis* (Ac)**

1 ml S

ELISA

***Brucella ovis* (Ac)**

1 ml S

ELISA

***Brucella* spp.**
(Détection de l'ADN)

**0,5 ml sperme, frottis de
muqueuse (col, prépuce),
moelle osseuse, EB**

PCR en temps
réel (1)

En Suisse, les brucelloses bovine, porcine, ovine et caprine font partie des épizooties à éradiquer. Attention, il s'agit de maladies soumises à déclaration obligatoire !

13. Maladies infectieuses

■ Infection à calicivirus

Le calicivirus félin fait partie des germes responsables du coryza du chat. L'infection se produit par contact direct avec la salive ou les sécrétions nasales. Le temps d'incubation est de 3 à 5 jours. Selon le statut immunitaire de l'animal, l'évolution de la maladie est variable, d'inapparente à aiguë. Les animaux qui ont résisté à l'infection restent souvent longtemps excréteurs du virus.

Symptômes	<ul style="list-style-type: none"> - Fièvre - Anorexie, apathie - Conjonctivite - Rhinite - Stomatite et ulcérations des muqueuses buccales - Bronchopneumonie - Forme « rhumatismale » avec boiterie et gonflement des articulations
-----------	--

FCV (Ac)

1 ml S

TNV (1)

Les anticorps neutralisant peuvent être mis en évidence au bout de 14 jours environ. Il est impossible de différencier les titres en anticorps infectieux et vaccinaux.

FCV
(détection de l'ARN)

Frottis : nasal, oculaire, du pharynx, écouvillons buccaux
Lors d'infection aiguë/fièvre :
1 ml EB (sans milieu de transport)

RT-PCR en temps réel (2)

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

■ CAE (arthrite encéphalite caprine)

Le germe responsable de la CAE (arthrite encéphalite caprine) est un lentivirus. Ce virus, faiblement contagieux, se transmet par le lait, rarement pas contact direct.

Symptômes	<p>Les animaux principalement touchés sont âgés de 2 à 9 ans.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arthrite - Cachexie - Mammite - Symptômes nerveux centraux
-----------	---

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

CAE (arthrite encéphalite caprine) (Ac) 1 ml S, EP, HP

ELISA

Les anticorps apparaissent quelques semaines à plusieurs années après l'infection. De ce fait, un résultat négatif ne permet pas d'exclure à 100 % l'infection.

Remarque importante

En Suisse, la CAE (arthrite encéphalite caprine) est considérée comme une épizootie à combattre. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

■ Virus herpès canin 1 (CHV-1)

Voir → Infection à virus herpès, chien

■ Infection à *Chlamydia*

Selon de récentes recherches, la dénomination de *Chlamydia* n'est plus utilisée que pour désigner *Chl. suis* et *Chl. trachomatis*. Les agents pathogènes jusqu'à présent désignés sous le nom de *Chlamydia psittaci* sont maintenant dénommés *Chlamydia abortus* (mouton), *caviae* (cochon d'Inde), *psittaci* (oiseaux), *felis* (chat) et *pneumoniae*. *Chlamydia* étant un germe intracellulaire obligatoire, il est très difficile à mettre en évidence. L'infection se transmet généralement par voie oronasale et, chez le mouton, aussi lors de la saillie.

Symptômes

Les symptômes varient fortement selon l'espèce animale et l'individu. Le plus souvent l'infection est latente.

Mouton :

- Avortement

Chat :

- Conjonctivite
- Fait partie des germes participant au coryza félin

Oiseaux :

- Écoulement oculo-nasal
- Diarrhée
- Amaigrissement

Remarque importante

En Suisse, la chlamydiose des oiseaux fait partie des épizooties à combattre. L'avortement enzootique des brebis et des chèvres fait partie des épizooties à surveiller. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

13. Maladies infectieuses

***Chlamydomphila* spp.**
(détection de l'ADN)

Conjonctivite : frottis conjonctival
Symptômes respiratoires : frottis nasal et pharyngé.
Avortement : frottis vaginal
Autres : selles (chez les oiseaux)

PCR (1)

Les résultats les plus significatifs sont obtenus lorsque les prélèvements sont faits dès l'apparition des premiers symptômes.

Comme les chlamydies sont des germes intracellulaires obligatoires, il est nécessaire de récolter des écouvillons riches en cellules. Un résultat positif par PCR confirme la participation de chlamydies au tableau clinique. Un résultat négatif ne permet pas d'exclure la participation de chlamydies. La PCR par séquençage du gène ARNr 16S qui était utilisée jusqu'à présent pour détecter *Chlamydia psittaci* ne permet pas la différenciation entre *Chlamydomphila psittaci*, *Chl. abortus*, *Chl. felis* et *Chl. caviae*. Pour différencier les espèces de chlamydies ci-dessus nommées, il est possible de se servir de l'adaptation de chacune de ces espèces bactériennes à son espèce hôte : ainsi *Chlamydomphila psittaci* s'observe chez les oiseaux, *Chl. abortus* principalement chez les moutons, *Chl. felis* chez le chat et *Chl. caviae* chez le cochon d'Inde.

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

***Chlamydomphila* (Ac)**

1 ml S

Ruminants : ELISA
autres : CFT

S'il est possible de détecter des anticorps anti-*Chlamydomphila* chez toutes les espèces animales excepté les oiseaux, il est en revanche impossible de différencier les différentes espèces de *Chlamydomphila*.

Chlamydomphila felis
(détection de l'ADN)

Conjonctivite : frottis conjonctival
Symptômes des voies respiratoires : frottis nasal et pharyngé
Autres : frottis vaginal (sans milieu de transport)

PCR en temps réel (1)

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

<i>Chlamydomphila psittaci</i> (détection de l'ADN)	Écouvillon oculaire, écouvillon des choanes, écouvillon cloacal	PCR en temps réel (1)
---	--	-----------------------

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

■ *Clostridium perfringens*

<i>Clostridium perfringens</i> gène de la toxine alpha (détection de l'ADN, quantitatif)	5 g de selles	PCR en temps réel (1)
--	----------------------	-----------------------

<i>Clostridium perfringens</i> , gène de l'entérotoxine (détection de l'ADN, quantitatif)	5 g de selles	PCR en temps réel (1)
---	----------------------	-----------------------

■ Infection à coronavirus bovin

Coronavirus bovin (Ag)	min. 1/2 tube de selles	IFT
-------------------------------	--------------------------------	-----

Les coronavirus provoquent de la diarrhée chez les veaux nouveau-nés au cours des 14 premiers jours de vie. Cette maladie est le plus souvent hivernale, car le virus survit mieux sous les climats froids et humides. Les bovins adultes sont normalement des excréteurs asymptomatiques du virus et représentent, de ce fait, une source de contamination pour les jeunes animaux. Le test de recherche antigénique permet de détecter le coronavirus bovin.

Symptômes	<ul style="list-style-type: none">- Selles jaunes et liquides, 2 jours après l'infection pendant 3 à 6 jours- Apathie- Anorexie- Fièvre- Déshydratation
-----------	---

13. Maladies infectieuses

Coronavirus canin entérique (CECoV)
(détection de l'ARN)

Gastro-entérite : selles, frottis rectal

RT-PCR en temps réel (1)

Le frottis rectal doit être fait lors de la première manifestation des symptômes car l'excrétion virale diminue rapidement après la première semaine qui suit l'infection. À partir du 15^{ème} jour plus aucun virus n'est détectable. Comme le virus CECoV entraîne généralement une gastro-entérite auto-limitante modérée, le principal intérêt du diagnostic par PCR réside dans l'identification précoce des animaux malades et des animaux excréteurs infestés latents. Naturellement, la détection du coronavirus dans les selles n'exclut pas l'implication d'autres virus responsables de diarrhées.

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*
Voir → *Infection par le coronavirus félin*

Coronavirus canin respiratoire (CRCoV) (ARN)

Frottis du pharynx ou nasal

RT-PCR en temps réel (1)

■ Dirofilariose

Dirofilaria immitis est le parasite responsable de la dirofilariose cardiaque. En plus du chat et du chien, des infestations patentes sont également reconnues chez le dingo, le coyote, les renards roux et gris, le loup rouge, le putois et le furet. Lorsqu'une parasitémie est mise en évidence (détection des microfilaires) il faut inclure dans le diagnostic différentiel les microfilaires issues d'autres filaires pathogènes (*Dirofilaria repens*) ou non pathogènes (*Dipetalonema reconditum/dracunculoides* et *Dipetalonema grassii*). La transmission passe par des moustiques (*Culex*, *Aedes*, *Anopheles*). *D. immitis* est endémique dans la plupart des régions tropicales et subtropicales ainsi que dans l'ensemble du bassin méditerranéen. Sporadiquement, des cas sont décrits également dans le canton du Tessin.

Symptômes

Les symptômes de la maladie varient selon la charge infestante

Infestation aiguë par les vers du cœur

- Syndrome de la veine cave : faiblesse aiguë, anorexie, dyspnée, ascite, ictère, anémie hémolytique, choc hypovolémique
- Pneumonie allergique : toux, dyspnée, anorexie, perte de poids, cyanose

Infestation chronique par les vers du cœur

- Stade I : état général normal, pas de symptômes
- Stade II : baisse des performances, toux sporadique, anémie
- Stade III : léthargie, toux chronique, perte de poids, dyspnée, tachypnée, hémoptysie, syncope, anémie, bruits pulmonaires inspiratoires, hépatomégalie, ascite, insuffisance rénale

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

Filaires (Knott-test)

1 – 2 ml EB

PCR (1)

Cette PCR permet une différenciation plus poussée des microfilaires mises en évidence par la technique de Knott ou sur les frottis sanguins. Il est ainsi possible de déterminer de façon fiable s'il s'agit d'une espèce de filaire pathogène ou non et de choisir le traitement optimal.

Cette PCR permet également de différencier les filaires adultes qui ont été récoltées, par exemple, au niveau d'un nodule sous-cutané (*Dirofilaria repens* ou *Acanthocheilonema reconditum*), du cœur (*Dirofilaria immitis*) ou de la cavité péritonéale (*Acanthocheilonema dracunculoïdes*).

Sur chaque échantillon sont effectuées, une PCR spécifique pour *Dirofilaria immitis* et *Dirofilaria repens* ainsi qu'une PCR multi-espèces (6 espèces).

Cette PCR 6 espèces permet de caractériser 4 autres espèces de dirofilaires plus rares (*Acanthocheilonema reconditum* et *A. dracunculoïdes* ainsi que *Brugia malayi* et *B. pahangi*).

Microfilaires (observation directe)

1 ml EB

Méthode sur filtre (1)

La détection des microfilaires s'effectue par microscopie optique après enrichissement (méthode sur filtre). Cette procédure ne permet pas de différencier les microfilaires de *Dirofilaria immitis* de celles des autres espèces. Ainsi, si ce test est positif, une PCR doit être effectuée pour permettre cette différenciation. L'examen doit porter sur du sang capillaire prélevé après 18 heures. La détection des microfilaires n'est possible au plus tôt que 6 mois après l'infestation. Beaucoup d'infestations restent occultes. De ce fait, malgré l'infestation, il est fréquent qu'aucune microfilaire ne soit mise en évidence.

13. Maladies infectieuses

**Filaires adultes
(macrofilaires) (Ag)**

1 ml S, EP, HP

ELISA

La détection des antigènes de filaires (*Dirofilaria immitis*) n'est possible, au plus tôt, que 5 à 6 mois après l'infestation. Par ELISA, les antigènes circulant détectés proviennent de l'appareil génital des femelles adultes. Ce test est sûr lorsqu'il existe au moins trois filaires femelles gravides. Des résultats faux-négatifs sont possibles (faible taux d'infestation, filaires adultes mortes (suite à un traitement), localisation ectopiques, présence uniquement de filaires mâles, etc.).

Se reporter également aux examens et bilans suivants
→ *Parasitologie sanguine et bactéries hémotropes*
 (examen microscopique)
→ *Bilan voyage I*

13. Maladies infectieuses

■ Ehrlichiose/Anaplasmose

Pour la détection de l'ehrlichiose et de l'anaplasmose il est essentiel de faire la différence entre les infections originaires des régions tropicales et subtropicales, comme l'ehrlichiose canine monocytaire et l'ehrlichiose canine thrombocytaire (anaplasmose) et la forme granulocytaire de la maladie qui s'observe de plus en plus dans les régions du nord.

Le germe le plus important de l'ehrlichiose canine monocytaire est *E. canis*. En Europe, il est transmis par *Rhipicephalus sanguineus*. *E. canis* est un germe largement répandu dans les régions tropicales et subtropicales. En Europe, il est présent dans l'ensemble du Bassin méditerranéen. Les autres infections monocytaires, par ex. liées à *E. chaffeensis*, s'observent principalement aux USA. Dans le sud de l'Europe d'autres infections sont observées et sont liées à *Anaplasma (E.) platys*. Elles peuvent être responsables de la thrombocytopénie cyclique infectieuse canine.

L'infection par *Anaplasma phagocytophilum*, le germe de l'anaplasmose granulocytaire canine, prend de plus en plus d'importance. Cette forme s'observe principalement en Europe du nord et en Europe centrale. Sa transmission s'effectue par *Ixodes ricinus*.

L'ehrlichiose monocytaire canine liée à l'infection par *E. canis* peut se manifester par un large éventail de symptômes cliniques.

Après un temps d'incubation d'au maximum 3 semaines, le stade aigu de la maladie commence et persiste 2 à 4 semaines. Il se caractérise le plus souvent par une symptomatologie non spécifique modérée. Toutefois, un tableau clinique sévère menaçant le pronostic vital peut être observé.

Les chiens atteints présentent souvent de la fièvre, de l'anorexie, de la léthargie, une lymphadénopathie et une splénomégalie. Une plus grande tendance au saignement peut aussi s'observer, tout comme des symptômes oculaires et nerveux. Le diagnostic de laboratoire met généralement en évidence une thrombocytopénie ainsi qu'une légère anémie, une leucopénie et une hypergammaglobulinémie. Les ALAT et la PAL sont élevées. Après une phase subclinique de durée variable, la maladie peut passer au stade chronique qui répond difficilement au traitement. Ce stade chronique ne s'observe pas chez tous les animaux. La cause du passage à la chronicité n'est pas claire.

Ce stade se caractérise par une tendance générale aux saignements. L'animal présente, entre autre, des œdèmes, de l'anorexie, une perte chronique de poids, des symptômes neurologiques et une hypertrophie des ganglions lymphatiques. Une pancytopénie se développe suite à l'hypoplasie médullaire.

Chez le cheval, l'ehrlichiose granulocytaire provoquée par *A. phagocytophilum* (ex. *Ehrlichia equi*) s'observe principalement en Europe. Elle est transmise par des tiques du genre *Ixodes*. Une transmission iatrogène par le matériel contaminé est possible.

Après son entrée dans le courant sanguin, le germe se multiplie dans le sang et les vaisseaux lymphatiques.

Il présente un cytotropisme pour les neutrophiles et les éosinophiles et s'y multiplie au sein de vacuoles intracytoplasmiques.

13. Maladies infectieuses

Cliniquement, l'animal présente de la fièvre, une légère apathie, des pétéchies, de la faiblesse, des œdèmes des membres et de l'ataxie. Jusqu'à présent aucune publication n'a fait état d'avortements ou de fourbures dans le cadre de cette infection.

Normalement, cette maladie est auto-limitante. Des chevaux malades peuvent cependant présenter des infections secondaires bactériennes ou virales.

Aucune infection persistante n'a encore été prouvée chez le cheval.

Ehrlichia/Anaplasma
(observation directe)

Frottis sanguin + 1 ml EB

Examen
microscopique

L'observation directe du germe au microscope optique sur un frottis sanguin (coloré au Giemsa) n'est généralement possible que pendant la phase aiguë de la maladie. Dans l'idéal, prélever du sang capillaire. La probabilité de trouver *A. phagocytophilum* par cette méthode est nettement plus importante que de trouver *E. canis*.

En aucun cas l'absence d'observation directe du germe ne permet d'exclure une infection !

Ehrlichia canis
(détection de l'ADN)

**2 ml EB, rate, moelle osseuse,
0,5 ml liquide cérébro-spinal, tique**

PCR en temps
réel (1)

Le dépistage par PCR peut être mené 4 à 6 jours après l'infection. Ce test est en général plus sensible que l'examen sous microscope d'un frottis sanguin pour la détection du germe. Toutefois il est principalement conseillé de le réaliser pendant la phase aiguë de la maladie car au cours des stades ultérieurs, il est fréquent qu'aucun germe ne soit détecté dans le sang. Là encore, un résultat négatif ne permet pas d'exclure l'infection avec certitude.

Le suivi de la réussite du traitement peut être mené par PCR jusqu'à un certain degré.

Ehrlichia spp.
(détection de l'ADN)

**2 ml EB, rate, moelle osseuse,
0,5 ml liquide cérébro-spinal, tique**

PCR en temps
réel (1)

Plus sensible que la détection directe par observation d'un frottis sanguin sous microscopie optique. En aucun cas l'absence d'observation directe du germe ne permet d'exclure une infection. La différenciation entre *Ehrlichia canis*, *E. ewingii* et *E. chaffeensis* par PCR en temps réel est toujours possible sur demande.

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

Ehrlichia (Ac)
(*Ehrlichia canis*)

1 ml S, EP, HP

IFT (1)

La détection des anticorps d'*Ehrlichia canis* est généralement possible à partir du 14^{ème} jour qui suit l'infection. Chez certains chiens, cependant, la séroconversion ne se fait qu'à partir du 28^{ème} jour. L'augmentation du titre en anticorps (par quatre) entre une paire de sérums prélevés à un intervalle de 2 à 3 semaines prouve l'existence d'une infection aiguë. Comme le titre en anticorps reste élevé pendant des mois, leur détection (test positif) n'est pas synonyme de maladie cliniquement visible. Il est possible d'observer des réactions croisées avec d'autres espèces d'*Ehrlichia*.

Se reporter également aux.
Bilans suivants

- Parasitologie sanguine et bactéries hémotropes - examen microscopique
- Bilan voyage 1 et 2

Anaplasma phagocytophilum (Ac) (CN, CV)

0,5 ml S, EP, HP

IFT

La détection des anticorps a une très grande signification diagnostique. L'élévation du titre en anticorps (par quatre) entre une paire de sérums prélevés à un intervalle de 2 à 3 semaines prouve la présence d'une infection aiguë. En revanche, une seule détection (test positif) ne permet pas de conclure à une infection car dans les régions endémiques la prévalence peut atteindre 50 % selon les publications. L'observation d'un titre en anticorps n'est pas, de ce fait, synonyme de la présence d'une maladie clinique.

Anaplasma spp.
(détection de l'ADN)
(CN, CT, CV, Ruminant)

2 ml EB, rate, moelle osseuse, synoviale, liquide cérébro-spinal, tique

PCR en temps réel (1)

Cette méthode détecte *Anaplasma phagocytophilum* et *A. platys*. L'identification de l'espèce est possible sur demande.

■ Encéphalitozoonose nosémose

Encephalitozoon cuniculi est un protozoaire unicellulaire intracellulaire qui parasite le lapin et d'autres animaux de compagnie ainsi que l'homme.

L'infestation se produit par l'absorption orale des spores qui ont été éliminées par l'urine et, en partie également, dans les selles.

13. Maladies infectieuses

Symptômes	L'infestation peut rester cliniquement silencieuse, ou la maladie peut présenter une évolution aiguë à chronique.
Les observations sont les suivantes	<ul style="list-style-type: none"> - Torticolis, opisthotonos - Parésie et paralysie - Nystagmus - Néphrite - Polyuro-polydipsie - Anorexie, apathie

Enzéphalitozoon cuniculi	0,2 ml S (EP, HP)	ELISA (6)
(détection des Ac)		

Les anticorps sériques sont détectables à partir de la 3^{ème} à la 4^{ème} semaine qui suit l'infection, et atteignent un pic après 8 à 12 semaines, pour redescendre ensuite progressivement avec de légères fluctuations. Les anticorps sont détectables jusqu'à trois ans après une infection. En revanche, les anticorps maternels ne sont plus détectables chez le jeune lapin à partir de la sixième ou septième semaine de vie. La détection des anticorps ne permet pas de différencier les lapins présentant une infection active, ceux ayant une infection latente, ou ceux qui ont produit des anticorps mais ne sont plus infectieux. Une sérologie négative témoigne que *E. cuniculi* n'est pas responsable de la survenue des symptômes cliniques aigus observés. Toutefois, si des symptômes cliniques entraînant une suspicion d'enzéphalitozoonose apparaissent ensuite, il est recommandé de contrôler le titre en anticorps au bout de 3 à 4 semaines.

■ Adénovirose équine (infection par l'adénovirus équin de type 1)

L'adénovirus équin de type 1 peut, dans certaines conditions, entraîner une maladie de l'appareil respiratoire (jeunes poulains présentant peu ou pas d'anticorps maternels, immunodépression). Une conjonctivite et des écoulements nasaux catarrhaux à purulents peuvent être observés.

Adénovirus équin de type 1	Frottis cornéen, conjonctival	PCR (1)
(détection de l'ADN)		

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

■ Infection par le virus herpès équin

Voir → *Infection à virus herpès équin*

■ Virus de l'anémie infectieuse des équidés

Voir → *Anémie infectieuse équine (AIE)*

■ Virus influenza équin

Voir → *Grippe, équine*

■ Virus de l'artérite virale équine (AVE)

Voir → *Artérite virale équine (AVE)*

■ Leucose bovine enzootique (LBE)

La leucose bovine se présente sous quatre formes cliniques différentes. Contrairement aux lymphomes cutanés, aux lymphomes des jeunes bovins et aux mastocytomes qui se produisent spontanément, la leucose enzootique qui atteint les ganglions lymphatiques est provoquée par un rétrovirus. La transmission s'effectue généralement peu après la naissance via le colostrum ou le lait. Une transmission horizontale est également possible.

Symptômes

- Apathie, inappétence
- Œdème
- Anémie, lymphocytose
- Hypertrophie des ganglions lymphatiques
- Splénomégalie

Anticorps anti-BLV

1 ml S

ELISA

Remarque importante

En Suisse, la LBE fait partie des épizooties à éradiquer. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

13. Maladies infectieuses

■ FeLV (virus de la leucose féline)

Le FeLV est un virus de la famille des *Retroviridae*. Il existe différents sous-groupes de FeLV qui sont dénommés FeLV-A, -B et -C. Les infections par le FeLV-B et le FeLV-C ne se produisent qu'en association avec le FeLV-A. En Europe, la prévalence de l'infection dans la population féline fluctue selon les régions entre 1 et 18 %.

La transmission est aussi bien horizontale via la salive et les autres liquides organiques (en particulier l'urine, le sang) que verticale via le placenta ou le lait maternel. L'évolution de la maladie est variable selon le statut immunitaire de l'animal, la dose infectante et la virulence du germe. Seule une petite partie des chats infectés par le FeLV présente des maladies associées au FeLV. La plupart des animaux infectés se débarrassent de l'infection ou l'endiguent. Ainsi, il semble qu'une grande partie des chats infectés dispose d'une bonne réponse immunitaire et éliminent le germe avant que la virémie se produise (infection avortée). Il n'est donc pas possible de détecter l'antigène du FeLV dans le sang de ces animaux. Une partie des animaux infectés développe une virémie transitoire qui peut durer au maximum 16 semaines. Pendant cette période, ils sont excréteurs du virus, et des antigènes extracellulaires peuvent être détectés dans le sang. Selon la résistance de l'hôte, soit le virus est éliminé, soit sa multiplication active est empêchée, soit il se produit une virémie persistante. Même lorsque la réplication virale est bloquée, l'ADN viral peut persister dans les cellules infectées sous la forme d'un provirus (progénome). L'animal reste porteur latent ou présente une infection régressive. La détection de l'antigène du FeLV extracellulaire ou intracellulaire n'est donc normalement plus possible dans le sang. Selon le nombre de cellules infectées, le progénome peut être détecté dans la moelle osseuse ou dans le sang par PCR. Une réactivation aboutissant à une virémie est possible. Certains animaux peuvent finir par éliminer totalement le virus au bout d'un certain temps.

Si un chat infecté ne parvient pas à produire suffisamment d'anticorps neutralisants, la multiplication du virus reste active et permanente (virémie persistante). Chez près d'un tiers des animaux infectés, l'infection suit cette évolution progressive. Chez ces chats, le pronostic est mauvais car ils meurent généralement au bout de quelques années de maladies associées au FeLV. En général ils excrètent une grande quantité de virus et représentent un risque infectieux pour les autres chats. Un petit nombre de ces chats infectés présente une forme d'évolution atypique s'accompagnant d'une multiplication locale limitée du virus, par exemple dans la vessie, l'œil ou les glandes mammaires. Les techniques habituelles de diagnostic de routine ne permettent pas de détecter cette forme.

Selon l'évolution, les symptômes suivants peuvent être observés :

- Tumeurs : Lymphome, leucémie, tumeurs myéloïdes, fibrosarcome
- Maladies associées au FeLV : Fièvre, anorexie, apathie, stomatite, gingivite, abcès, symptômes respiratoires, symptômes digestifs
- Aplasie médullaire : Leucopénie, en particulier neutropénie, anémie aré-générative, thrombocytopénie
- Maladies à médiation immunitaire : Anémie hémolytique auto-immune, glomérulonéphrite, uvéite, polyarthrite
- Troubles de la reproduction : Avortement, mortinatalité, syndrome de dépérissement du chaton

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

FeLV (Ag)

1 ml S, EP, HP

ELISA

La détection de l'antigène p27 du FeLV circulant (extra-cellulaire) est possible à partir de la 3^{ème} semaine qui suit l'infection.

Un résultat positif confirme en général une virémie. Cependant, il est impossible d'exclure totalement que dans certains cas rares, seules des particules liées à des erreurs de réplication soient détectées et que, de ce fait, il n'y ait pas de multiplication virale.

Pour différencier une virémie transitoire d'une virémie persistante et pouvoir établir un pronostic, il est conseillé de renouveler le test 6 semaines plus tard.

Si celui-ci est à nouveau positif, il doit être renouvelé encore une fois 10 semaines plus tard. Si le résultat est à nouveau positif, la virémie est très probablement persistante.

Un résultat négatif lors de ces examens ultérieurs signifie, soit que le virus a été éliminé, soit que l'infestation est devenue latente.

La vaccination n'entraîne pas de virémie. Il n'est donc pas possible d'obtenir des résultats faux-positifs suite à la vaccination.

Se reporter également au bilan → Bilan chat grand

et aux examens combinés → Virus screening (FeLV, FIV, FeCoV) sur le bon de commande

FeLV (détection du progénome ADN)

2 ml EB, biopsie de moelle osseuse

PCR (1)

L'ADN viral intégré dans le génome de la cellule hôte est désigné sous le nom de progénome ou de provirus. Il peut être détecté par PCR. Ce test a une très forte spécificité et peut donc être effectué pour confirmer des résultats douteux obtenus par d'autres méthodes.

La PCR sur prélèvement de sang ou de moelle osseuse permet de détecter jusqu'à un certain degré des infections latentes ou régressives, alors qu'en règle générale, la détection des antigènes par ELISA et IFT est négative. La sensibilité dépend fortement de la quantité de cellules infectées (charge de provirus). De ce fait, un résultat négatif ne permet pas d'exclure une infection.

Cette technique ne permet pas de conclure sur les capacités de réplication virale.

13. Maladies infectieuses

■ Infection par le coronavirus félin/PIF (péritonite infectieuse féline)

Les infections par le coronavirus félin (FcoV) sont largement répandues dans la population féline. Environ 50 % de la population féline est porteuse d'anticorps anti-FCoV, et ce nombre peut atteindre 100 % dans les élevages félines ou les refuges. Le virus est excrété dans les selles et la transmission est directe ou indirecte par voie oronasale. Depuis peu, il est possible de différencier le FCoV du virus mutant de la PIF : grâce au test de détection du virus de la PIF, le RealPCR, il est possible de détecter dans le génome du coronavirus félin deux mutations qui sont essentielles au développement de la virulence du virus de la PIF. Ces mutations concernent la protéine S qui permet au virus d'infecter les macrophages et de se répandre de façon systémique.

De ce fait, à côté du statut immunitaire du chat, la vie en communauté de nombreux animaux partageant un espace confiné représente l'un des principaux facteurs du développement d'une PIF. Dans ce type de population, les réinfections mutuelles constantes entraînent un enrichissement en coronavirus. Ce processus, qui déclenche une augmentation de la charge virale chez un même animal, s'accompagne d'une augmentation du risque de mutation. Les variants pathogènes du virus qui apparaissent, ainsi que l'influence de facteurs immunodépresseurs favorisent fortement la multiplication virale dans les macrophages et la dissémination du germe dans tous les organes. Les anticorps synthétisés ne permettent pas l'élimination du germe, mais entraînent la formation de complexes immuns responsables de l'apparition des symptômes de la maladie.

Symptômes	Le dépôt de complexes antigène-anticorps entraîne une vascularite et une inflammation multiple des séreuses (forme exsudative) et/ou une inflammation granulomateuse (forme sèche).
-----------	---

De ce fait, les symptômes sont très variables :

- Fièvre récurrente résistante au traitement
- Apathie, anorexie
- Ascite, épanchement thoracique et péricardique
- Dyspnée
- Glomérulonéphrite
- Lésions hépatiques
- Atteinte du SNC
- Uvéite

Le diagnostic de PIF est problématique. En général, il ne peut être établi sur l'animal vivant. L'association de différentes modalités de diagnostic permet seulement d'augmenter la probabilité d'un diagnostic de PIF.

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

FCoV/FeCV (Ac)

0,5 ml S, EP, HP

IFT

La détection des anticorps anti-FCoV est problématique du fait de l'importante prévalence. Un titre positif indique uniquement que l'animal a été en contact avec un coronavirus. De plus, le coronavirus canin et, dans certains cas, la vaccination contre la PIF peuvent entraîner une séroconversion chez le chat. La seule détection des anticorps ne suffit donc absolument pas pour établir le diagnostic en cas de suspicion clinique. Il est conseillé, dans ce cas, de demander un « bilan PIF (péritonite infectieuse féline) » : les résultats souvent obtenus sont une hyperprotéïnémie, une hypergammaglobulinémie, une baisse du ratio albumine/globuline, une augmentation des paramètres hépatiques, une lymphopénie, une neutrophilie et une anémie.

Un résultat négatif ne permet pas non plus d'éliminer une PIF. En effet, une multiplication virale massive entraîne une hyperproduction d'antigènes et, de ce fait, aucun anticorps circulant ne peut plus être détecté.

Chez l'animal en bonne santé, la détection d'anticorps permet d'identifier les animaux séropositifs qui sont des excréteurs potentiels. Cela peut être intéressant lors de la mise en place d'effectifs séronégatifs.

Il est également conseillé de déterminer les anticorps anti-coronavirus avant une vaccination contre la PIF.

Se reporter également aux bilans disponibles et aux examens combinés

→ *Bilan chat grand ; Bilan PIF (péritonite infectieuse féline)*
→ *Virus screening (chat)(FeLV, FIV, PIF) sur le bon de commande*

13. Maladies infectieuses

Coronavirus félin (FCoV/FeCV)	Fièvre (phase virémique) : 1 ml EB Symptômes du SNC : 0,5 ml liquide cérébro-spinal Épanchement cavitaire : 0,5 ml liquide de ponction	RT-PCR en temps réel (1)
Virus de la PIF félin (FIPV)	Pour l'identification des chats excréteurs : selles/frottis rectal	

Depuis peu, le test RealPCR virus PIF permet de différencier le virus de la péritonite infectieuse féline (FIPV) du coronavirus entérique félin (FCoV). Ce dernier peut, dans certaines circonstances, muter pour donner le FIPV. Cette PCR détecte 2 mutations spécifiques d'une protéine de surface du coronavirus (protéine Spike) qui permettent au virus de la PIF d'entrer dans les macrophages et de se disséminer dans l'organisme.

Le matériel d'examen est le liquide d'ascite ou d'épanchement pleural ainsi que, pour les formes sèches de la PIF, des biopsies ou des biopsies/aspirations. Tous les prélèvements sont d'abord testés par le test RealPCR™ du FCoV pour rechercher le coronavirus félin. Si ce test est positif, le test RealPCR™ du virus PIF est effectué. La sensibilité et la spécificité diagnostiques de ce test sont respectivement de 98,7 % et de 100 %.

Conditions particulières de prélèvement

Pour la recherche du biotype du FIPV, les prélèvements adaptés sont les liquides d'épanchement péritonéal et pleural, ou le liquide cérébro-spinal ainsi que les biopsies/aspirations tissulaires ou les biopsies. Les prélèvements de sang EDTA sont acceptés, mais en général, il ne renferment pas suffisamment de particules virales pour permettre la recherche du biotype. La recherche du biotype ne peut se faire sur les prélèvements de selles.

En revanche, la détection du FCoV dans les selles (test qualitatif) prouve seulement une infection par le FCoV et ne donne aucune indication sur la présence d'une PIF. Ce test sert à l'identification des excréteurs viraux. Toutefois, si le résultat est négatif, il doit être refait car l'excrétion virale peut être intermittente. La quantification de l'excrétion virale dans les selles par PCR (en développement) pourrait à l'avenir être une méthode diagnostique de grande valeur pour l'identification des « grands » excréteurs dans une population de chat. Ceux-ci représentent un danger pour les autres animaux. De plus, du fait de l'importante charge virale, ils ont plus de risque de développer une PIF.

13. Maladies infectieuses

■ FIV (Virus de l'immunodéficience féline)

Le FIV est un lentivirus de la famille des rétroviridés. En Europe, la prévalence de l'infection dans la population féline fluctue, selon les régions, entre 0,7 et 11 %. La transmission se produit par morsure. Toutefois, des infections via le lait maternel ont été décrites et la possibilité d'une transmission lors de la saillie ou diaplacentaire est suspectée. Tout comme lors d'infection par le VIH de l'homme, la formation d'anticorps neutralisant ne permet pas d'éliminer le virus. Les lymphocytes CD4+ sont affectés par la multiplication virale, ce qui entraîne peu à peu une immunodépression nette, en plus d'autres facteurs.

Symptomatologie

L'infection par le FIV passe par 4 stades :

Phase aiguë :	Durée : plusieurs semaines à plusieurs mois <ul style="list-style-type: none">- Fièvre- Neutropénie- Lymphadénopathie
Phase asymptomatique :	Durée : 3 à 7 ans
Phase de symptômes non spécifiques :	Durée : variable <ul style="list-style-type: none">- Fièvre- Lymphadénopathie- Leucopénie, anémie, thrombocytopénie- Apathie, anorexie, cachexie- Stomatite, gingivite, rhinite, entérite- Modification du comportement
Phase semblable au SIDA :	Durée : environ 1 an (maximum) <ul style="list-style-type: none">- Infections opportunistes- Néoplasies- Atteinte du SNC

13. Maladies infectieuses

FIV (Ac)	0,5 ml S, EP, HP	ELISA
-----------------	-------------------------	-------

La détection des anticorps anti-FIV représente la méthode de choix comme test de screening pour le diagnostic de routine. Le test utilisé détecte les anticorps anti-p24, une protéine du noyau et les anticorps anti gp40, une protéine transmembranaire. Environ 95 % des chats infectés présentent une séroconversion au bout de 2 à 4 semaines. Certains animaux cependant fabriquent des anticorps bien plus tardivement au cours de l'infection. Au stade terminal de la maladie, il n'est pas rare qu'il n'y ait plus aucun anticorps détectable. Un résultat positif au test de screening par ELISA doit être confirmé par immunoblot. S'il celui-ci est positif, une infection est fort probable. Chez les chatons de moins de 6 mois, des anticorps maternels peuvent persister. Chez ces animaux, il est conseillé de confirmer le résultat positif obtenu lors de la détection des anticorps, soit par PCR en recherchant le progénome, soit en refaisant un test ELISA dès que l'animal a plus de 6 mois. Il n'est pas possible de différencier les anticorps viraux des anticorps vaccinaux (vaccin commercialisé aux USA).

Se reporter également aux autres bilans d'examen ainsi qu'aux examens combinés

→ *Bilan chat grand*
 → *Virus screening (FeLV, FIV, FECoV) sur le bon de commande*

FIV (Ac)	0,1 ml S, EP, HP	Immunoblot (1)
-----------------	-------------------------	----------------

Du fait de sa forte spécificité, cette méthode permet de confirmer une réponse positive au test de détection des anticorps par ELISA. Il n'est pas encore possible de différencier les anticorps viraux des anticorps vaccinaux (vaccin commercialisé aux USA, Australie, Nouvelle-Zélande).

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

FIV (progénome ADN et ARN viral)

1 ml S, EB, EP, moelle osseuse, liquide de ponction, liquide cérébro-spinal, tissu, frottis (sans milieu de transport)

PCR (1)

La détection de l'ADN proviral est hautement spécifique ; elle est en général possible à partir du 5^{ème} jour qui suit l'infection. Par contre, la sensibilité de ce test dépend du nombre de lymphocytes infectés.

De plus, du fait du fort taux de mutation virale, il est probable qu'il ne soit pas possible de déterminer tous les variants des souches du virus FIV et tous les sous-types. L'absence de détection (résultat négatif) ne permet donc pas d'exclure avec certitude une infection. Si le résultat est positif, l'infection est fort probable.

Ce test est conseillé principalement comme confirmation lorsque les anticorps détectés chez l'animal pourraient être attribués aux anticorps maternels. Il peut être utilisé aussi pour confirmer des résultats limites ou des résultats contradictoires obtenus par d'autres méthodes d'examen.

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

■ MEVE (méningo-encéphalite verno-estivale)

Le germe de la méningo-encéphalite verno-estivale est un flavivirus. Dans les pays du centre de l'Europe il est principalement transmis par une tique, *Ixodes ricinus*. Chez l'animal de compagnie, la maladie clinique s'observe principalement chez le chien. Des cas isolés ont été décrits également chez le cheval et les petits ruminants. Dans différents pays d'Europe, il existe des foyers endémiques, en général localement limités. Ainsi, certains ont été observés, par exemple, en Suisse, Autriche, France, Hongrie, Tchétchénie, Slovaquie, Pologne, Russie et Slovénie. Le sud de la Suède ainsi que la Finlande sont également touchés.

Il s'agit principalement d'une maladie aiguë évoluant progressivement. Toutefois, il existe également des formes suraiguës mortelles, ainsi que des formes subaiguës ou chroniques. Les animaux présentent souvent de la fièvre, de l'apathie et de l'anorexie. Des modifications du comportement sont parfois observées, comme de la nervosité, de l'agressivité, des convulsions, une parésie, de l'ataxie, une hyperesthésie et une hyperalgésie.

MEVE
(détection de l'ARN)

0,5 ml liquide cérébro-spinal, tique

PCR (1)

En présence de symptômes cliniques évidents, il est conseillé de tenter de mettre directement le virus en évidence dans le liquide cérébro-spinal.

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

13. Maladies infectieuses

MEVE (Ac)

1 ml S

CFT

La réaction de fixation du complément est adaptée à la détection des animaux séropositifs. Dans les régions d'endémie, la prévalence peut atteindre 30 % chez le chien, sans pour autant que les symptômes cliniques apparaissent obligatoirement. De ce fait, lorsque des anticorps sont détectés (test positif), il est impossible d'en déduire la survenue obligatoire d'une maladie clinique. L'augmentation significative du titre en anticorps à l'examen d'une paire de sérums indique la présence d'une infection aiguë. Il est très probable que les anticorps fixant le complément restent détectables très longtemps après le moment de l'exposition. Dans tous les cas de suspicion clinique concrète, il faut conseiller de rechercher le virus dans le liquide cérébro-spinal.

■ Hémobartonellose/Mycoplasmes hémotropes

Voir → *Mycoplasma haemofelis*, *Candidatus Mycoplasma haematoparvum*, *Candidatus Mycoplasma haemominutum*, *Candidatus Mycoplasma turicensis*, *Mycoplasma haemocanis*

■ Hélicobactériose

Un certain nombre de données sur la signification d'une infection par *Helicobacter* chez l'animal semblent partiellement contradictoires. Il est ainsi possible d'isoler des espèces d'*Helicobacter* de la muqueuse gastrique des chiens et des chats présentant une gastrite, des vomissements chroniques ou une entérite. Toutefois, ces germes peuvent aussi être détectés chez des animaux en bonne santé. Cela semble confirmé par une prévalence de 40 à 100 % au sein des populations canines et féline. Il semble qu'il s'agisse dans ce cas principalement de *H. bizzozeronii* et *H. felis*. Très rarement *H. pylori* peut également être mis en évidence chez le chat. La différenciation des souches n'est possible que par séquençage du génome. Le rôle des animaux de compagnie en tant que source de contamination pour l'homme reste controversé mais est au cœur de nombreuses discussions actuelles.

Symptômes

Si l'on se réfère aux incertitudes ci-dessus mentionnées, les animaux positifs pour *Helicobacter* peuvent présenter les symptômes suivant (selon les discussions actuelles) :

- Vomissements
- Diarrhée
- Ulcères gastriques
- Carcinome gastrique

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

<i>Helicobacter</i> spp. (détection de l'ADN, multi-espèce)	Biopsie gastrique	PCR (1)
--	--------------------------	---------

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

■ Hépatite de Rubarth (hépatite contagieuse canine)

L'adénovirus canin 1 (CAV1) est responsable de l'hépatite de Rubarth du chien. Il est étroitement lié au sérotype CAV2 qui participe à la trachéobronchite infectieuse canine (toux de chenil). Le virus se dissémine principalement via les sécrétions et les excréments, pouvant rester dans les urines jusqu'à 6 mois post-inf.

Symptômes Les signes cliniques apparaissent après un temps d'incubation de 2 à 7 jours et dépendent du degré des lésions cellulaires provoquées par la réplication virale :

- Fièvre
- Anorexie, apathie
- Amygdalite, pharyngite
- Hépatomégalie
- Œdème, ascite
- Diathèse hémorragique
- Œdème cornéen, uvéite

Adénovirus (Ac) (CN)	0,5 ml S	CFT
-----------------------------	-----------------	-----

La détection des anticorps est possible (test positif) au plus tôt 10 à 14 jours après l'infection. Il est malheureusement impossible de différencier les anticorps anti-CAV1 et anti-CAV2 ainsi que le titre en anticorps post-vaccinal et post-infectieux. Pour prouver une infection il faut observer une augmentation du titre en anticorps en 10 à 14 jours.

Voir → Adénovirose canine

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

■ Hépatozoonose (Infection par *Hepatozoon*)

<i>Hepatozoon canis</i> (dé- tection de l'ADN)	1 ml EB, tique	PCR en temps réel (1)
--	-----------------------	-----------------------

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

13. Maladies infectieuses

■ Infection à virus herpès bovin ou herpèsvirose bovine, (IBR/IPV/IBP)

Le virus herpès bovin 1 entraîne l'apparition, chez les bovins, de deux entités cliniques ayant des symptômes différents, une forme respiratoire et une forme génitale. Comme pour toutes les herpèsviroses, les animaux infectés restent porteurs à vie du virus et peuvent l'excréter par phases dans les sécrétions ou les selles.

Symptômes	<ul style="list-style-type: none"> - Fièvre - Ptyalisme, écoulement nasal - Toux - Méningo-encéphalite (veau) - Vaginite, balanoposthite, avortement
-----------	---

BHV-1 ou BoHV-1 (Ac) 1 ml S, EP, HP

ELISA (1)

Remarque importante

En Suisse, les infections causées par le BHV-1 (ou BoHV-1) comme l'IBR/IPV/IBP font partie des épizooties à éradiquer. Attention, il s'agit de maladies soumises à déclaration obligatoire !

■ Infection à virus herpès canin

Le virus herpès canin 1 entraîne chez le chiot une maladie générale pratiquement toujours mortelle. Les chiens plus âgés présentent en général simplement de légers symptômes respiratoires ou une infection génitale qui peut réduire la fertilité. Ils peuvent également rester totalement asymptomatiques mais jouent un rôle important en tant qu'excréteurs. Le CHV-1 peut également être mis en évidence lors de trachéobronchite infectieuse canine (toux de chenil). Les animaux s'infectent par voie oronasale ou souvent directement lors du passage dans la filière pelvienne. La période d'incubation est de 4 à 6 jours. Les animaux ayant survécu à l'infection restent porteurs du virus toute leur vie.

Symptômes	<ul style="list-style-type: none"> - Anorexie, apathie - Ptyalisme, écoulement nasal - Cris, gémissements - Diarrhée - Symptômes nerveux centraux - Avortement
-----------	--

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

Virus herpès canin 1 (CHV-1)
(détection de l'ADN)

Mortalité aiguë des chiots : tissus hépatique, pulmonaire, rénal, splénique
Infection génitale : frottis vaginal
Avortement : matériel d'avortement
Symptômes respiratoires : frottis conjonctival, nasal, pharyngé

PCR en temps réel (1)

En présence d'une mortalité aiguë apparaissant dans un élevage chez des chiots âgés de moins de trois semaines, il est intéressant de rechercher une possible herpèsvirose. Dans ce cas, l'examen de choix consiste à détecter directement l'antigène pour diagnostiquer une infection par le CHV-1.

Virus herpès canin 1 (CHV-1) (Ac)

1 ml S

CFT

La détection est possible 3 à 4 semaines environ après l'infection. En cas d'infection latente, ce test (détection des anticorps) peut être négatif puis se positiver ultérieurement. Toute suspicion doit amener à effectuer un test de neutralisation virale. Si, lors de suspicion clinique, le titre en anticorps est négatif, une PCR est conseillée. La vaccination entraîne également une séroconversion. Il est impossible de différencier les titres en anticorps d'origine infectieuse ou vaccinale. Pour la détection d'une infection aiguë chez le chiot, un dépistage direct par PCR est conseillé.

■ Infection à virus herpès ou herpèsvirose chez la tortue

Les virus herpès font partie des principaux virus isolés chez les tortues terrestres. Cliniquement, ils entraînent une stomatite diphtéroïde nécrosante typique, une rhinite, une glossite et une trachéite. Une diarrhée et des symptômes nerveux centraux peuvent également s'observer parfois. Les animaux qui survivent restent infectés latents et peuvent excréter le virus, en particulier dans des situations de faiblesse immunitaire (hibernation, transport, changement des conditions d'élevage). La transmission est horizontale. L'existence d'une transmission verticale n'est pas encore prouvée. Pour la détection directe, faire un prélèvement de gorge sur écouvillon maintenu humide dans du soluté salin. L'examen cytologique permet de détecter des corps d'inclusion également au niveau de l'épithélium lingual. L'examen sérologique permet la détection d'anticorps spécifiques.

Virus herpès, tortues
(détection de l'ADN)

Écouvillon de la cavité buccale (maintenu humide avec un peu de NaCl stérile)

PCR (3)

13. Maladies infectieuses

Virus herpès, tortues
(Ac)

0,2 ml S

SNT (3)

■ Infection à virus herpès équin

Chez le cheval, 9 espèces de virus herpès ont été décrites jusqu'à présent ; 5 d'entre elles sont responsables de symptômes cliniques. L'EHV-4 est le germe responsable de la rhino-pneumonie du cheval, alors que chez les jeunes chevaux, l'EHV-1 est également responsable de maladies de l'appareil respiratoire. Ces deux sérotypes peuvent participer, seuls ou associés, à la forme nerveuse centrale s'accompagnant de paralysie et/ou parésie, alors que les avortements (tardifs) d'origine virale sont typiquement provoqués par l'EHV-1. L'EHV-2 et l'EHV-5 semblent être responsables de kératite. L'EHV-3 est responsable de l'exanthème coïtal. Les chevaux infectés restent porteurs du virus toute leur vie.

EHV-1
(détection de l'ADN)**Symptômes respiratoires :**
frottis nasal/pharyngé, sécrétions
trachéales

PCR (1)

EHV-4
(détection de l'ADN)**Maladie aiguë/fièvre : 1 ml EB**
Conjonctivite : frottis conjonctival
Avortement : liquide amniotique,
endomètre, fœtus
Symptômes SNC : 1 ml liquide
cérébro-spinal

PCR (1)

La détection n'est possible qu'à partir de matériel cellulaire.

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire***EHV-2**
(détection de l'ADN)**Symptômes oculaires : frottis**
cornéen, frottis conjonctival
Symptômes respiratoires :
écouvillon nasal ; sécrétions
nasales et trachéales (sans milieu
de transport)

PCR (1)

Détection de préférence sur frottis conjonctival ou cornéen riche en cellule ; éventuellement à partir d'un écouvillon nasal.

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

EHV-5 (détection de l'ADN)	Matériel prélevé, voir détection de l'EHV-2	PCR (1)
--------------------------------------	--	---------

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

Ac anti-EHV-1 et EHV-4	1 ml S	TNV (1)
-------------------------------	---------------	---------

Il est impossible de différencier les titres en anticorps infectieux et vaccinaux. Une infection aiguë est indiquée par l'observation d'une séroconversion ou d'une augmentation du titre en anticorps d'au moins 3 dilutions en 2 à 3 semaines. Le premier échantillon doit être récolté au cours de la phase débutante de la maladie.

■ Infection à virus herpès félin

Le virus herpès félin 1 ou virus de la rhinotrachéite féline fait partie des germes responsables du complexe Coryza du chat. L'infection se produit principalement par contact direct avec la salive ou les sécrétions nasales. La période d'incubation est de 2 à 5 jours. Après une maladie durant environ 1 à 3 semaines, une phase de convalescence survient dans la majorité des cas. Les formes d'évolution sévère sont principalement observées chez les chatons. Les infections chroniques sont relativement rares en clinique. Une grande partie des chats infectés restent porteurs latents après l'exposition virale et peuvent excréter le virus par intermittence.

Symptômes	<ul style="list-style-type: none">- Fièvre- Anorexie, apathie- Kératoconjonctivite- Rhinite- Bronchopneumonie- Avortement (rare)
-----------	---

Virus herpès félin (FHV-1) (détection de l'ADN)	Kératoconjonctivite : écouvillon au niveau des régions lésées de la cornée/ conjonctive (sans milieu de transport) Rhinotrachéite : écouvillon nasal, pharyngé Infection génitale : frottis vaginal Avortement : matériel d'avortement	PCR en temps réel (1)
---	---	-----------------------

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

13. Maladies infectieuses

FHV-1 (Ac)

1 ml S

TNV (1)

Le test de neutralisation virale est la méthode de choix pour l'identification des porteurs subcliniques. La détection est possible 3 à 4 semaines après l'infection. Il est impossible de différencier les titres en anticorps d'origine infectieuse, vaccinale ou maternelle. Pour la détection d'une infection aiguë, le dépistage direct par PCR est conseillé.

■ Infection à virus herpès (Carpe koi, reptiles)

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

■ IBR/IPV

Voir → Chapitre 13, *Infection par le virus herpès bovin*

■ Anémie infectieuse équine

Cette maladie, spécifique des équidés, est mondialement répandue. Elle est provoquée par un lentivirus. La transmission s'effectue par le sang infecté, des insectes piqueurs ou par voie intrautérine. Elle peut être aussi iatrogène. Cliniquement, les chevaux présentent une fièvre récurrente, une thrombocytopénie, une anémie, une perte rapide de poids et des œdèmes distaux. L'évolution de la maladie est variable, pouvant aller d'aiguë/fatale à chronique/récurrente. Les chevaux dont le sang est infecté restent infectieux à vie.

Test de Coggins

(détection des anticorps)

1 ml S

Test de diffusion en gel
d'agarose

Au cours des 2 à 3 premières semaines qui suivent l'infection, il est possible que les anticorps ne soient pas détectables. Toutefois, la plupart des chevaux présentent une séroconversion au plus tard 45 jours après l'infection. De ce fait, il faut retester les chevaux suspects plusieurs fois, environ toutes les 4 semaines. Dans des cas rares, l'apparition de la séroconversion peut prendre jusqu'à 90 jours.

Remarque importante

En Suisse, l'anémie infectieuse équine fait partie des épizooties à éradiquer. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

■ Infection à virus influenza

Virus influenza canin (détection de l'ARN)	Frottis nasal ou pharyngien	PCR en temps réel (3)
--	------------------------------------	-----------------------

■ Grippe équine

La grippe équine est provoquée par les sous-types 1 (H7N7) et 2 (H3N8) du virus Influenza de type A du cheval. Cette maladie virale de l'appareil respiratoire est hautement contagieuse et évolue sur un mode aigu. Le sous-type H7N7 (influenza A/équin/1/prague/56) n'est plus observé chez les chevaux d'Europe occidentale présentant des cas cliniques et est considéré comme éradiqué. Toutefois, il est présent dans de nombreux vaccins. La transmission s'effectue par aérosol à partir des sécrétions respiratoires. Les symptômes généralement observés sont de la fièvre, un écoulement nasal, de l'inappétence, une toux sèche, une bronchopneumonie et une myalgie. L'excrétion virale, chez les chevaux infectés, peut se poursuivre environ pendant 10 jours après l'infection. Contrairement aux virus EHV-1 et EHV-4, il n'existe pas de porteurs asymptomatiques.

Virus influenza équin (détection de l'ARN)	Frottis nasal, pharyngé, sécrétions trachéales (lavage trachéal, LBA) (sans milieu de transport)	PCR en temps réel (1)
--	---	-----------------------

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

■ *Lawsonia intracellularis* (Entéropathie proliférative des équidés) (poulain)

Lawsonia intracellularis est une bactérie responsable d'une entéropathie proliférative chez différentes espèces de mammifères et d'oiseaux.

Normalement, la maladie ne s'observe que sur un seul animal du troupeau.

Elle atteint des poulains jusqu'à l'âge de 12 mois, et en particulier, les animaux âgés de quatre à six mois. Il semble que la transmission se fasse par voie orale, des jeunes animaux porteurs asymptomatiques pouvant excréter le germe dans les selles. Cette bactérie intracellulaire obligatoire se multiplie dans le cytoplasme des entérocytes (situés en particulier au niveau des segments moyen et distal de l'intestin grêle) et influence la prolifération cellulaire, le plus souvent sans occasionner de réaction inflammatoire. Cela entraîne une prolifération progressive des cellules intestinales qui ne se différencient pas. Il s'ensuit une diminution des capacités enzymatiques et d'absorption (entéropathie proliférative).

La pathogénie n'est pas totalement élucidée.

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

- Hyperprotéinémie, hypoalbuminémie, hypergammaglobulinémie
- Hépatite et splénomégalie
- Glomérulonéphrite
- Polyarthrite
- Kératoconjonctivite, uvéite, iritis, cécité
- Épistaxis

**Leishmanies,
observation directe
du parasite**

Frottis sanguin

Examen microscopique

La détection directe des *Leishmania* n'est intéressante qu'au niveau des ponctions de ganglions lymphatiques et de moelle osseuse ainsi que des biopsies cutanées (sensibilité : 30 à 50 %). La détection à partir d'un frottis sanguin n'est généralement pas possible.

En aucun cas l'absence d'observation directe du germe ne permet d'exclure une infection !

***Leishmania* spp.**
(détection de l'ADN,
quantitatif)

Moelle osseuse, 1 ml EB

PCR en temps réel (1)

La PCR en temps réel permet de quantifier avec précision le nombre de *Leishmania* présent dans le matériel d'examen précisé ci-dessus. La connaissance de la concentration parasitaire permet surtout d'estimer avec précision le statut infectieux dans les cas où

- les résultats du test ELISA ne sont pas pertinents ;
- les chiens présentent des symptômes, mais pas encore de séroconversion ;
- les chiens ne présentent pas de symptômes cliniques, mais proviennent d'une zone d'endémie.

Des études ont montré que les chiens ayant une concentration moyenne à élevée de *Leishmania* dans la moelle osseuse ou le sang étaient déjà malades ou, dans le cas contraire, avaient de grandes chances de présenter une leishmaniose clinique. La quantification des *Leishmania* est également un moyen optimal de suivre le traitement (dès la fin du premier mois de traitement).

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

13. Maladies infectieuses

Leishmania spp.
(détection de l'ADN,
qualitatif)

**3 ml urine, 0,5 ml synovie, frottis
oculaire et/ou nasal, tissu cutané,
aspiration des ganglions lymphati-
ques, biopsie (foie, rate)**

PCR en temps
réel (1)

À partir du matériel d'examen précisé ci-dessus, il est possible de détecter le parasite par PCR en temps réel, avec une bonne sensibilité. Les données scientifiques actuelles (datant de 2013) sur l'interprétation de la charge parasitaire détectée ne sont disponibles que pour les examens sanguins et de moelle osseuse. Il est donc impossible de fournir une interprétation en se basant sur des données quantitatives obtenues sur les autres échantillons analysés.

Leishmania (Ac)

0,5 ml S, EP, HP

CN : ELISA (1)
CT : IFT (1)

Chez les animaux infectés asymptomatiques, il n'est pas rare que le titre en anticorps spécifiques ne soit pas décelable, ou soit limite ou très faible (immunité cellulaire : lymphocytes Th1). Chez les animaux cliniquement malades, les anticorps sont la plupart du temps décelables (réponse immunitaire à lymphocytes Th2 avec production d'anticorps non protecteurs). La séroconversion se produit généralement plusieurs mois après l'infection : entre 1 et 22 mois (en moyenne 5 mois) en cas d'infection naturelle et entre 1 à 6 mois (en moyenne 3 mois) en cas d'infection expérimentale.

Comme la vaccination est maintenant possible et les vaccins commercialisés, elle induit des anticorps détectables par ELISA et IFT.

*Se reporter également
aux bilans*

→ *Parasitologie sanguine et bactéries hémotropes - examen
microscopique*
→ *Bilan voyage I et II*

■ Leptospirose

Les germes responsables de la leptospirose sont principalement les sérovars **L. australis**, **L. autumnalis**, *L. canicola*, *L. copenhageni* (*icterohaemorrhagiae*), *L. grippityphosa*, *L. pomona*, *L. saxkoebing*, *L. sejroe* et *L. tarassovi*.

Ils sont transmis directement par contact avec les excréments (urine) ou indirectement par l'eau contaminée. Ces germes sont transportés par voie hémotogène dans l'organisme jusqu'au foie et aux reins.

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

Symptômes	Après un temps d'incubation de 4 à 12 jours, les symptômes suivants peuvent être observés : <ul style="list-style-type: none">- Fièvre- Anorexie, vomissements, entérite- Polyuro-polydipsie- Hémolyse, ictère- Diathèse hémorragique- Affection chronique rénale et hépatique- Uvéite, rétinite
-----------	--

Remarque importante *En Suisse, la leptospirose fait partie des épizooties à combattre. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire ! La leptospirose est une zoonose !*

Uvéite récidivante équine (URE)

L'URE est provoquée par une infection intraoculaire persistante liée à la présence de leptospires.

D'un point de vue diagnostic, le seul examen probant est la détection des Ac ou des Ag dans l'humeur aqueuse ou le corps vitré ! La présence d'un titre en Ac dans le sérum ne prouve pas la participation des leptospires à la pathologie oculaire !

Leptospires (Ac)

**1 ml S,
cheval : corps vitré, humeur aqueuse**

MAT (1)

La détection des leptospires (Ac) par le test de micro-agglutination (MAT) est généralement la méthode de référence pour confirmer une suspicion d'infection. Ce test doit être mené au plus tôt 14 jours après l'infection. Chez le chien, les 9 sérovars présentés ci-dessus sont testés. Chez le cheval seuls sont testés *L. australis*, *L. autumnalis*, *L. bratislava*, *L. copenhageni*, *L. grippotyphosa* et *L. pomona*. Chez les autres animaux, d'autres sérovars plus pertinents peuvent être testés. Il est possible de différencier les titres en anticorps d'origine infectieuse et vaccinale mais de façon très limitée (niveau du titre). Jusqu'à présent la vaccination du chien est uniquement dirigée contre les sérovars *L. canicola* et *L. copenhageni* (ictérohaemorrhagiae). Mais des réactions croisées avec d'autres sérovars sont cependant possibles. Depuis peu, le vaccin Lepto-6 est commercialisé : en permettant une vaccination contre les quatre sérogroupes Canicola, Icterohaemorrhagiae, Australis et Grippotyphosa, il induit une protection vis-à-vis des 6 sérovars suivant : Canicola, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae, Bratislava, Bananal/Lianguang et Grippotyphosa.

13. Maladies infectieuses

Chez le cheval

Le test effectué sur une paire de sérums prélevés à intervalle de 2 à 3 semaines apporte des informations sur la présence d'une infection active. L'observation d'une séroconversion ou d'une augmentation d'au moins 2 titres en anticorps ainsi qu'une élévation du titre en anticorps au moins égale à 4 dilutions apportent la preuve d'un contact récent avec le germe. Le premier échantillon doit être récolté au cours de la phase débutante de la maladie. La détection unique d'un titre en anticorps supérieur ou égal à 1:800, associée aux symptômes correspondants est en corrélation avec une infection leptospirosique aiguë.

Leptospira spp.
(détection de l'ADN)

2 ml EB, 0,5 ml liquide cérébro-spinal
5 ml U, humeur aqueuse, vitré
Si avortement : placenta, cordon ombilical, fœtus (rein et foie)

PCR en temps réel
(1)

La détection directe des leptospires dans le sang n'est possible que très peu de temps après l'entrée des leptospires. L'excrétion urinaire du germe commence environ 7 jours après l'infection et peut persister des mois à des années. La détection du germe dans l'humeur aqueuse est proposée surtout chez le cheval.

La PCR permet la détection globale de l'ensemble des sérovars sans différenciation possible.

En cas de maladie aiguë, il est recommandé d'envoyer simultanément du sang EDTA et de l'urine et de tester ces deux prélèvements par PCR.

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

L'absence de détection directe du virus (test négatif) ne permet pas d'exclure une infection !

■ Leucose, bovine

Voir → Leucose bovine enzootique (LBE)

■ Virus de la leucose féline

Voir → FeLV

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

■ Listériose

Germe : Listeria monocytogenes

Listeria est une bactérie tellurique répandue dans le monde entier, qui se dissémine largement du fait de l'existence de rongeurs infectés latents. Pour engendrer une infection il faut la présence d'un très grand nombre de germes, ce qui est le cas en particulier au niveau des couches superficielles contaminées des ensilages ou d'autres aliments. *Listeria monocytogenes* appartient au groupe des bactéries intracellulaires facultatives (à Gram positif). Chez l'animal, *L. monocytogenes* pénètre et se multiplie dans différents types de cellules, comme les macrophages, les cellules épithéliales ou les fibroblastes. La listériolysine, une toxine cytotolytique, est un facteur de virulence essentiel, utilisé manifestement par *L. monocytogenes* pour s'échapper des phagosomes et entrer dans le cytoplasme. Chez le cheval, les bovins et les ovins, les manifestations cliniques, lorsqu'elles se produisent, entraînent principalement des symptômes nerveux centraux, de la fièvre, de l'agitation, une incoordination et d'autres signes d'encéphalite. Une forme intra-utérine est également décrite et conduit à des avortements tardifs, des naissances prématurées ou la naissance de poulains/veaux/agneaux chétifs. La signification globale de la listériose n'est pas encore totalement connue.

Remarque importante

En Suisse, la listériose fait partie des épizooties à surveiller. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

**Listeria mono-
cytogenes**
(détection de l'ADN)

**1 ml EB, 0,5 ml liquide cérébro-
spinal, matériel d'avortement ou
selles**

PCR (1)

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

■ Virus Maedi-Visna

Le virus Maedi-Visna est responsable d'une pneumonie interstitielle ou d'une encéphalite dégénérative chez le mouton.

Symptômes

- Dyspnée, toux
- Ataxie, boiterie
- Chute de la production laitière
- Cachexie
- Splénomégalie, éventuellement hépatomégalie

Virus Maedi-Visna (Ac) **1 ml S, EP, HP**

ELISA

Les anticorps apparaissent quelques semaines à plusieurs années après l'infection.

13. Maladies infectieuses

Remarque importante

L'absence de détection (résultat négatif) ne permet pas d'exclure à 100 % une infection.

En Suisse, le Maedi-Visna fait partie des épizooties à surveiller. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

■ Filaires/microfilaires (Dirofilariose)

Voir → Dirofilariose

■ Infection à mégabactéries

La mégabactérie (syn. *Macrorhabdus ornithogaster*, ou levure gastrique aviaire) est une levure qui peut entraîner des lésions inflammatoires du proventricule. Elle a été isolée chez différentes espèces d'oiseaux comme des psittacidés, des passereaux, de la volailles et des échassiers. Chez les psittacidés, la maladie est décrite sous le nom de « going light syndrome » du fait de l'amaigrissement progressif qu'elle engendre. Il s'agit d'une maladie multifactorielle. Le diagnostic différentiel doit inclure d'autres infections, parasitoses et tumeurs.

Symptômes

- Vomissements, régurgitations
- Diarrhée
- Léthargie
- Amaigrissement
- Plumage ébouriffé

**Mégabactérie –
observation directe**

**Selles (quantité de la taille
d'un petit pois)
Frottis sur proventricule
(à l'autopsie)**

Examen microscopique
coloration PAS

Le germe étant excrété par intermittence, il est conseillé de recueillir les selles sur 5 jours pour faire l'examen.

Un résultat négatif sur l'étalement de selles ne permet pas d'exclure une mégabactériose.

13. Maladies infectieuses

■ ***Mycoplasma haemofelis*, *Candidatus Mycoplasma haemominutum*, *Candidatus Mycoplasma turicensis*, *Mycoplasma haemocanis* et *Candidatus Mycoplasma haematoparvum***

Les hémobartonelles ont été récemment débaptisées et font maintenant partie du genre *Mycoplasma*. La souche d'Ohio d'*Haemobartonella felis* a été renommée *Mycoplasma haemofelis* et la souche californienne s'appelle maintenant *Candidatus Mycoplasma haemominutum*. *Haemobartonella canis* a été rebaptisée *Mycoplasma haemocanis* et rangée également dans le genre *Mycoplasma*. *Mycoplasma haemofelis* semble plus pathogène que *Candidatus Mycoplasma haemominutum* et peut entraîner une maladie également chez les chats immunocompétents.

Candidatus Mycoplasma haemominutum entraîne principalement une infection modérée ou subclinique. Les animaux infectés présentant une immunodépression concomitante (par ex. infection par le FeLV), développent également une maladie sévère. Chez le chien, les signes cliniques sont principalement observés chez les animaux immunodéprimés, splénectomisés ou infectés simultanément par d'autres germes.

Le mode de transmission n'est pas encore totalement connu, mais pourrait passer par des vecteurs (tiques, poux, puces), une transfusion sanguine ou des plaies par morsure. Une transmission verticale est également probable.

Symptômes

Selon la pathogénicité du germe et le statut immunitaire, la maladie peut évoluer sur un mode aigu, subclinique ou chronique/latent :

- Fièvre (supérieure à 40°C)
- Anémie hémolytique
- Ictère, bilirubinurie
- Hépto et splénomégalie
- Anorexie, apathie

13. Maladies infectieuses

Bilan mycoplasmes hémotropes félines (détection de l'ADN)	1 ml EB	PCR en temps réel (1)
---	----------------	-----------------------

Mycoplasma haemofelis, *Cand. M. haemominutum*,
Cand. M. turicensis
Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

<i>Mycoplasma haemofelis</i>, <i>Candidatus Mycoplasma haemominutum</i> (détection de l'ADN)	1 ml EB	PCR en temps réel (1)
--	----------------	-----------------------

Voir → Chapitre 15.2 *Mise en évidence des germes par PCR*
Voir → Bilan mycoplasmes *hémotropes félines*

<i>Mycoplasma haemocanis</i>, <i>Cand. M. haematoparvum</i> (détection de l'ADN)	1 ml EB	PCR en temps réel (1)
--	----------------	-----------------------

Voir → Chapitre 15.2 *Mise en évidence des germes par PCR*

<i>Candidatus Mycoplasma turicensis</i> (détection de l'ADN)	1 ml EB	PCR en temps réel (1)
--	----------------	-----------------------

La probabilité de détecter des mycoplasmes hémotropes est meilleure par PCR que lors d'observation directe d'un frottis sanguin. Toutefois, là encore, il n'est souvent pas possible de détecter le germe au cours des stades chroniques ou subcliniques.

Les fluctuations cycliques du nombre d'érythrocytes infectés empêchent également la détection systématique du germe pendant la phase aiguë de la maladie. De même, si l'animal reçoit une antibiothérapie adaptée, les résultats de la PCR sont généralement négatifs. Comme il est probable que le germe ne puisse pas être totalement éliminé, l'obtention d'un résultat positif n'est pas synonyme de maladie clinique.

Pour interpréter les résultats, il faut tenir compte des symptômes cliniques, des résultats hématologiques ainsi que de la pathogénicité de la souche mise en évidence.

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

■ *Mycoplasma* spp.

Les mycoplasmes sont les plus petites bactéries capables de reproduction autonome. Elles font partie de la classe des Mollicutes. Les mycoplasmes sont des bactéries extracellulaires responsables de très nombreuses maladies animales, humaines ou végétales (comme des conjonctivites chez le chat, la pneumonie enzootique chez le porc, une maladie respiratoire chez la souris et le rat, qui s'accompagne d'un port de tête penchée et d'une perte d'équilibre (animal qui roule). Les mycoplasmes sont des bactéries typiques de la surface des cellules et en particulier de celle des cellules muqueuses. Ils sont en général responsables de réactions inflammatoires chroniques. Il est fréquent d'observer des infections mixtes bactérienne ou virales.

<i>Mycoplasma bovis</i> (détection de l'ADN)	Frottis, sécrétions trachéales (lavage trachéal, LBA), lait	PCR en temps réel (2)
--	--	--------------------------

Voir → *Bilan appareil respiratoire supérieur bovin*

<i>Mycoplasma</i> spp. (détection de l'ADN, multi-espèce)	Frottis (oculaire, nasal, génital), sécrétions (oculaires, nasales) (sans milieu de transport)	PCR (1)
--	---	---------

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

<i>Mycoplasma felis</i> (détection de l'ADN)	Conjonctivite : frottis conjonctival Symptômes respiratoires : frottis nasal et pharyngé	PCR en temps réel (2)
--	---	--------------------------

Mycoplasmosse féline

Mycoplasma felis, qui fait partie du groupe des mycoplasmes, entraîne une conjonctivite, une rhinosinusite chronique, une pneumonie, une pleurésie ainsi qu'une arthrite qui peuvent être uni ou bilatérales.

M. felis provoque rarement une affection des voies respiratoires supérieures. L'infection peut rétrocéder spontanément au bout de deux à quatre semaines. Il n'est pas encore établi avec certitude si les mycoplasmes sont responsables des symptômes cliniques précédemment décrits, ou si ce sont des pathogènes secondaires.

■ *Mycoplasma hyopneumoniae*

Ce germe, découvert en 1965, est le seul pathogène responsable de la pneumonie enzootique (EP) du porc.

L'infection peut évoluer de façon subclinique à aiguë. Des surinfections secondaires peuvent entraîner des complications très variées à l'origine de grandes pertes économiques dans le monde entier.

13. Maladies infectieuses

La pathogénie de l'EP n'est pas encore totalement élucidée à l'heure actuelle. *M. hyopneumoniae* entraîne des lésions des cils se trouvant à la surface des cellules bronchiques et pulmonaires. Cette localisation explique qu'il est aussi difficile d'éliminer mécaniquement ce germe que d'obtenir une réponse immunitaire efficace. Le transport des animaux joue certainement un rôle dans la transmission de la maladie, mais la voie aéro-gène reste majoritairement responsable de la propagation. L'isolement et la multiplication de *M. hyopneumoniae* nécessitent des techniques très onéreuses qui ne sont donc pas incluses dans les examens diagnostiques de routine. Il est particulièrement difficile d'exclure une infection latente d'EP, car les méthodes sérologiques ou les cultures effectuées sur un animal isolé ou un élevage ne donnent pas des résultats fiables. La PCR peut largement contribuer au diagnostic en plus de l'examen sérologique et de la mise en culture.

<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> (Ac) (Porc)	1 ml S	ELISA (5)
---	---------------	-----------

<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> (détection de l'ADN)	Sécrétions bronchiques, écouvillon nasal, organes	PCR (5)
--	--	---------

Remarque importante

En Suisse, l'EP fait partie des épizooties à combattre. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

■ Néosporose

Partout dans le monde, *Neospora caninum* est le principal germe responsable d'avortement chez les bovins. Chez le jeune chien, il entraîne des maladies neuromusculaires. Jusqu'à présent, le coyote et le chien sont les seuls hôtes définitifs (HD) connus. Le chien peut cependant être également un hôte intermédiaire (HI) de *Neospora caninum*. Dès 5 jours après l'ingestion de kystes contenant des bradyzoïtes se trouvant dans les tissus des HI (bovins, moutons, chèvres, cerfs), les HD commencent à excréter des ookystes pendant 2 à 3 semaines (voire jusqu'à 4 mois). La séroprévalence est plus forte chez les chiens vivant en milieu rural que chez ceux vivant en milieu urbain. Chez les bovins comme chez le chien, la transmission peut être horizontale et verticale. Chez le chien, l'infestation est plus souvent post-natale que prénatale. En revanche, chez les bovins, la plupart des infestations sont verticales.

Symptômes

Chez les bovins :

- Avortement
- Rétention placentaire (rétention des arrière-faix)
- Infertilité
- Encéphalomyélite chez les veaux nés vivants (faiblesse, ataxie, hyperextension, hyperflexion des membres, animal bloqué dans certaines positions, exophtalmie, etc.)

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

Chez le chien :

- Atrophie musculaire
- Hyperextension spastique
- Paralyse
- Port de tête incliné
- Dysphagie
- Incontinence

Forme généralisée :

- Myosite
- Myocardite
- Dermatite ulcérate
- Pneumonie
- Méningo-encéphalite
- Des troubles du comportement (agressivité, apathie, etc.) s'observent chez les animaux malades chroniques ou âgés
- Les chiots infectés in utero souffrent d'un syndrome de polyradiculonévrite-myosite

Remarque importante

En Suisse la néosporose fait partie des épizooties à surveiller. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

Neospora caninum
(Ac) (CN)

1 ml S, EP, HP

IFT

Ce test peut être mené au plus tôt 14 jours après l'infestation. Il est impossible d'exclure totalement l'existence de réactions croisées avec *Toxoplasma gondii*. Les anticorps vis-à-vis de *N. caninum* peuvent persister plusieurs années chez le chien. De ce fait, l'obtention d'un titre positif n'est pas synonyme de l'existence d'une maladie clinique.

Neospora caninum
(détection de l'ADN)

Fœtus bovin (tête)

PCR (17)

Neospora spp.
(détection de l'ADN)

0,5 ml liquide cérébro-spinal, 5 g selles

PCR en temps réel (1)

13. Maladies infectieuses

■ Parainfluenza virus de type 3

Le parainfluenza virus de type 3 appartient à la famille des *Paramyxoviridae*. Une infection par ce virus seul reste généralement inapparente ou n'est que légère. Cependant, les surinfections bactériennes peuvent être responsables de maladies respiratoires sévères. Les veaux en particulier développent une bronchopneumonie sévère (bronchopneumonie infectieuse enzootique, fièvre des transports).

Parainfluenza virus de type 3, BPIV-3 (Bv) (détection de l'ARN)	Frottis, sécrétions trachéales (lavage trachéal, LBA)	PCR en temps réel (2)
---	--	-----------------------

Voir → *Bilan appareil respiratoire supérieur bovin*

Virus parainfluenza canin (détection de l'ARN)	Frottis pharyngé, frottis nasal	PCR en temps réel (1)
--	--	-----------------------

■ Infection à paramyxovirus (oPMV) (reptiles)

La paramyxovirose des ophidiens (oPMV) est provoquée par un virus infectant une grande variété d'hôtes et, en particulier, des vipères, des couleuvres, des élapidés et des boas (plus rarement des lézards et des tortues). Il se produit des cas de mortalité suraiguë ou des affections respiratoires prolongées avec une atteinte du SNC. Les symptômes typiquement observés sont une gueule restant ouverte, la présence d'un exsudat hémorragique dans la cavité buccale, des bruits respiratoires ainsi que des tremblements de tête et de l'opisthotonos. Selon la pathogénicité de la souche virale, le taux de mortalité peut atteindre 100 %. Chez les boïdés, il est nécessaire de faire le diagnostic différentiel avec la maladie des corps d'inclusion (IBD).

Le virus peut être transmis par voie fécale ou orale, ou via des gouttelettes infectieuses. L'écouvillonnage de la gorge est adapté à la détection directe de l'ARN. L'examen sérologique permet la détection d'anticorps spécifiques.

oPMV (détection de l'ARN)	Frottis (pharyngé)	PCR
-------------------------------------	---------------------------	-----

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

■ Paratuberculose

La bactérie acido-résistante *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* infecte les ruminants et entraîne la maladie de Johne (paratuberculose).

Après une longue incubation de 2 à 6 ans, les animaux présentent une entérite chronique, deviennent cachectiques puis meurent.

Paratuberculose (Ac) (Bv)	1 ml S, EP, HP	ELISA
-------------------------------------	-----------------------	-------

Paratuberculose (Bv)	Selles	Coloration de Ziehl-Neelsen
--------------------------------	---------------	-----------------------------

Des bacilles acido-résistants sont mis en évidence dans les étalements de selles. Un résultat négatif ne permet pas d'exclure l'infection.

Remarque importante

En Suisse, la paratuberculose fait partie des épizooties à combattre. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

■ Parvovirose/panleucopénie

Les virus de la parvovirose canine (CPV) et de la parvovirose féline (FPV) sont très proches. De nouveaux variants du CPV sont en mesure de provoquer une maladie chez le chat également. La transmission s'effectue par voie oronasale par contact avec des selles infectées ou des objets contaminés. L'évolution de la maladie est variable. Elle peut être asymptomatique ou suraiguë selon l'âge et le statut immunitaire de l'animal. Le virus se multiplie dans tous les tissus ayant un fort taux de division cellulaire, comme la muqueuse intestinale, la moelle osseuse, les tissus lymphatiques et le myocarde. Chez le chat, il se multiplie aussi dans la rétine et le cervelet.

Symptômes

Animaux porteurs :

- Avortement, momification

Chez les chiots, les symptômes suivants sont généralement observés :

- Fièvre/hypothermie
- Anorexie, apathie
- Vomissements, diarrhée (hémorragique)
- Déshydratation
- Leucopénie
- Dyspnée, symptômes cardiaques
- Hypoplasie cérébelleuse (CT)
- Lymphopénie

13. Maladies infectieuses

Parvovirus (Ag)
(CN, CT)

CN : selles (quantité de la taille d'un petit pois)
CT : selles (quantité de la taille d'un petit pois), frottis rectal

ELISA (CN)
Immuno-chromatographie (CT)

Il est possible de détecter directement l'antigène du parvovirus dans les selles chez le chien et le chat. L'excrétion commence 3 à 4 jours après l'infection et persiste environ 7 à 10 jours, parfois même bien plus longtemps. L'utilisation d'un vaccin vivant atténué peut également entraîner une excrétion virale pendant les 4 premières semaines qui suivent la vaccination. Il est impossible de différencier le virus vaccinal du virus sauvage.

L'absence de détection directe du virus (test négatif) ne permet pas d'exclure une infection !

Parvovirus (FPV, CPV)
(détection de l'ADN)

Phase fébrile : 1 ml EB Selles, frottis rectal

PCR en temps réel (1)

Il est possible de dépister le germe par PCR à partir des selles ou d'un frottis rectal chez le chien et le chat. Il est important de préciser l'espèce animale pour le test.

Chez le chien, il est possible de différencier sur demande la souche vaccinale CPV 2 des souches sauvages CPV 2a/CPV 2b. Cela a un intérêt diagnostique car le virus vaccinal peut être aussi excrété 2 à 12 jours après la vaccination. L'excrétion du virus sauvage commence 3 à 4 jours après l'infection et persiste généralement 7 à 10 jours. Dans certains cas, l'excrétion peut persister plus longtemps. Un résultat négatif par PCR ne permet pas d'exclure l'infection.

Parvovirus (Ac)

0,5 ml S

IHA (1)

La détection des Ac anti-parvovirus chez le chat et le chien par inhibition de l'hémagglutination (IHA) est possible à partir de 4 à 6 jours après l'infection.

Pour la détection d'une infection, il faut prouver l'existence d'une séroconversion chez un animal non vacciné. Comme il est impossible de différencier les titres en anticorps vaccinaux, sauvages, ou maternels, et que la prophylaxie vaccinale est très répandue, il est conseillé de confirmer toute suspicion d'infection par la détection directe du parvovirus dans les selles.

13. Maladies infectieuses

Un faible titre en anticorps maternels (en général jusqu'à 1:40) ne protège plus vis-à-vis de l'infection, mais peut encore interférer avec la vaccination (« trou immunitaire »). Une vaccination trop précoce peut ne pas être efficace, car le virus vaccinal atténué peut être neutralisé par les anticorps maternels encore présents. Le temps de demi-vie des anticorps maternels est d'environ 10 jours.

Tous les chiots d'une portée ont en général le même titre en anticorps maternel. De ce fait, un examen effectué chez l'un des chiots de la portée permet d'estimer le moment idéal de la primovaccination de l'ensemble de la portée.

■ Polyomavirus aviaire

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

■ Circovirus porcin de type 2

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

■ Virus influenza porcin

La grippe porcine est provoquée par le virus influenza porcin A (orthomyxovirus).

Le virus possède deux antigènes de surface à expression diverse qui sont à la base de la classification des différents sous-types viraux. Une lignée de sous-types permet des infections réciproques entre l'homme, le porc, les oiseaux et éventuellement le cheval.

Le diagnostic clinique ne peut être établi avec certitude. Un diagnostic définitif nécessite une culture virale à partir d'un écouvillon nasal ou pharyngé, ou la détection, dans deux prises de sang espacées de 3 semaines, d'une augmentation du titre en anticorps spécifiques du sous-type responsable de l'infection.

■ SDRP (Syndrome dysgénésique et respiratoire porcin)

Le germe du syndrome dysgénésique et respiratoire porcin (SDRP) est un artérovirus fortement infectieux. Cette maladie entraîne des avortements ainsi que des problèmes d'infertilité. Le verrat peut également présenter une atteinte de l'état général (en particulier de l'inappétence) et excréter le virus via le sperme. La transmission par des porteurs asymptomatiques est également possible.

13. Maladies infectieuses

SDRP (Ac) (Pc)

1 ml S

ELISA (4)

La détection des anticorps s'effectue par la méthode ELISA. Les anticorps sériques sont détectés une semaine après l'infection, le titre maximal étant atteint 3 à 5 semaines plus tard. Des anticorps neutralisant le virus se développent au bout de 4 à 8 semaines. Par élevage, il est conseillé de prélever au moins 5 à 10 échantillons.

Remarque importante

En Suisse, le SDRP fait partie des épizooties à éradiquer. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

■ Virus de la PBF

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

■ Fièvre Q (coxiellose)

Coxiella burnetii est le germe responsable de la fièvre Q. Ce germe a généralement très peu de conséquences pour l'animal. Toutefois les animaux infectés représentent une source d'infection pour l'homme. Les espèces sensibles sont les ruminants, le cheval, le chien et le chat.

Symptômes

- Fièvre, apathie, inappétence
- Conjonctivite
- Bronchopneumonie
- Arthrite
- Avortement

***Coxiella burnetii* (Ac)**
(Ruminants)

1 ml S

ELISA

Remarque importante

En Suisse, la fièvre Q (coxiellose) fait partie des épizooties à surveiller. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

■ *Rhodococcus equi*

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

Rhodococcus equi
(détection de l'ADN)

Sécrétions trachéales (lavage trachéal, LBA), membrane synoviale, tissu (poumon), selles

PCR en temps réel (1)

■ Fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses (FPMR)

La fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses est une zoonose importante. Elle est provoquée par *Rickettsia rickettsii*, un germe transmis par une tique. Cette maladie s'observe sur l'ensemble du continent américain (Amérique du Nord, centrale, du Sud). Le chien présente généralement une infection légère, mais une évolution sévère mortelle est possible. L'affection chronique n'a pas été décrite. La période d'incubation dure 2 à 14 jours.

Symptômes

- Apparition brutale d'une forte fièvre
 - Anorexie
 - Vomissements, diarrhée
 - Pétéchies
 - Apparition d'œdèmes, en particulier au niveau du scrotum
 - Gonflement des articulations
 - Myalgie
 - Dyspnée
 - Hémorragies oculaires
 - Troubles neurologiques
- Fréquemment :
- Thrombocytopénie

Le germe présent dans le sud de l'Europe est *Rickettsia conorii*. Cette rickettsie est responsable de la fièvre boutonneuse méditerranéenne chez l'homme. Les chiens aussi peuvent être infectés. Les animaux atteints présentent une séroconversion. La maladie se manifeste cliniquement chez le chien dans les régions où la tique vectrice, (*Rhipicephalus sanguineus*) est présente. Son expression clinique ressemble à une anaplasmose granulocytaire.

Rickettsia rickettsii
(Ac) (CN)

0,5 ml S

IFT

Le diagnostic de FPMR est établi lorsque les symptômes typiques sont associés à une augmentation par quatre du titre en anticorps lors de l'examen d'une paire de sérums prélevés à 3 semaines d'intervalle (aigu et convalescent).

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

■ Sarcoptes

La gale du chien est provoquée par *Sarcoptes canis*. Cette maladie s'accompagne typiquement d'un prurit intense qui n'est pas soulagé ou très peu par l'administration de glucocorticoïdes. Les symptômes cutanés débutent au niveau de certains sites de prédilection comme l'abdomen, le sternum, les faces externes des membres ou des oreilles, avant de se généraliser.

Il n'est généralement plus possible de détecter les acariens sur les raclages cutanés lorsque la maladie est au stade chronique. À ce stade, du fait de la sensibilisation, il suffit d'un très faible nombre de parasites pour entretenir les symptômes. La sensibilité des raclages cutanés est de 30 à 50 %. La détection microscopique des acariens s'effectue par raclage cutané jusqu'à la rosée sanguine (1 acarien suffit comme preuve). Plusieurs raclages cutanés doivent être réalisés à différents endroits, toujours sur le bord des lésions.

Sarcoptes (Ac) (CN)

0,5 ml S

ELISA (1)

Chez le chien, la détection des anticorps vis-à-vis de *Sarcoptes canis* est une technique très spécifique (92,6 %) et sensible (83,3 %). La détection peut se faire 3 à 4 semaines après l'infestation. Toutefois, chez près de 5 à 10 % des chiens, il ne se forme pas d'anticorps. Un résultat négatif ne permet donc pas d'exclure l'infestation. Comme les anticorps persistent longtemps, les possibilités de suivi du traitement sont très limitées.

Se reporter également à cet autre examen

→ *Recherche des ectoparasites sur raclage cutané*

■ Maladie de Carré

L'infection du chien par le virus de la maladie de Carré entraîne une maladie infectieuse hautement contagieuse, d'évolution aiguë, subaiguë ou chronique. Le virus responsable de la maladie est un morbillivirus qui infecte les chiens, les canidés sauvages, les mustélidés, les ratons laveurs, ainsi que les phoques. La transmission s'effectue par aérosol (gouttelettes infectieuses). Le virus est excrété dans toutes les sécrétions et excréments. La période d'incubation est de 3 à 7 jours.

13. Maladies infectieuses

Symptômes

Selon la souche virale et le statut immunitaire, les symptômes de la maladie de Carré varient. Toutefois ils résultent bien souvent des surinfections bactériennes secondaires qui se développent du fait de l'immunodépression causée par le virus :

- Fièvre
- Symptômes gastro-intestinaux (vomissements, diarrhée)
- Symptômes respiratoires (rhinite, conjonctivite, toux, pneumonie)
- Symptômes nerveux centraux (convulsions, ataxie, parésie)
- Hypoplasie de l'émail dentaire
- Durcissement des coussinets et de la truffe, dermatite
- Encéphalite du vieux chien

Virus de la Maladie de carré (CDV)

(Détection de l'ARN, qualitatif)

Phase d'hyperthermie : 1 ml EB
Conjonctivite : frottis conjonctival
Symptômes des voies respiratoires : frottis nasal
Symptômes du SNC : 0,5 ml liquide cérébro-spinal
Gastro-entérite : frottis rectal, 5 g selles
Biopsie (estomac, vessie), 5 ml U

RT-PCR en temps réel (1)

Le virus de la maladie de Carré (CDV, canine distemper virus) se multiplie à partir du 8^{ème} jour suivant l'infection dans les cellules épithéliales de divers organes (voies respiratoires, tube digestif, tractus urogénital, peau) ainsi que dans le SNC. Le lieu de la réplication virale détermine la symptomatologie.

À partir de là, le virus peut être détecté par PCR dans les divers organes atteints.

Excepté au cours des formes chroniques, l'excrétion virale se termine avec la résolution des symptômes cliniques. Le virus n'est alors plus détectable.

Contrairement à la détection des anticorps, le fort pourcentage d'animaux vaccinés ne pose pas de problème pour le diagnostic par PCR, car le virus vaccinal n'est détectable que pendant 8 à 21 jours au maximum et reste limité aux tissus lymphatiques (pour l'interférence vaccinale, voir aussi détection de l'ARN du virus de la maladie de Carré, quantitatif).

Voir → Chapitre 15, *Examens de biologie moléculaire*

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

Virus de la Maladie de carré (CDV)

(Détection de l'ARN, quantitatif)

Frottis oculaire/nasal/pharyngien (sans milieu de transport)

PCR en temps réel (1)

Beaucoup de vaccins contre la maladie de Carré contiennent des souches virales atténuées. Après la vaccination, ces souches virales peuvent engendrer une « infection » et se multiplier ou se répliquer dans l'animal. Toutefois, comme leur virulence est très fortement limitée, elles n'entraînent que rarement des symptômes cliniques, qui, de plus, ont tendance à être légers. Cependant ce faible taux de réplication du virus de la maladie de Carré suffit pour être détecté par la méthode PCR hautement sensible. Cette interférence vaccinale a entraîné pendant longtemps des difficultés d'interprétation de la détection moléculaire du virus de la maladie de Carré par PCR.

La quantification de l'ARN du virus de la maladie de Carré dans les frottis pharyngés et oculaires permet maintenant de différencier les interférences vaccinales des infections par le virus sauvage lorsque la PCR a donné un résultat positif. La concentration en ARN après une vaccination contre la maladie de Carré est facile à différencier de la concentration observée lors de maladie de Carré active. La quantification de l'ARN du virus de la maladie de Carré n'est actuellement possible que sur les frottis pharyngés et oculaires. Elle est menée automatiquement avec le Bilan appareil respiratoire supérieur chien et communiquée avec les résultats.

Maladie de Carré (Ac) (CN)

0,5 ml S

TNV (1)

La détection des Ac anti-virus de la maladie de Carré chez le chien par le test de neutralisation virale peut être réalisée au plus tôt 10 à 14 jours après l'infection. Il est impossible de différencier les titres en anticorps d'origine infectieuse ou vaccinale. Les chiens présentant une forme aiguë de la maladie de Carré n'ont que peu ou pas d'Ac. Ce n'est que lors de la forme chronique que le titre monte lentement. Dans ce cas, il est conseillé de vérifier la montée du titre en anticorps dans un intervalle de 14 jours. Pour vérifier le statut vaccinal, un seul examen suffit. La protection est obtenue avec un titre en anticorps maternels minimal de 1:100 et un titre en anticorps vaccinal de 1:20.

13. Maladies infectieuses

■ Virus de la rage – détection des anticorps lors de voyage à l'étranger

Pour voyager avec un animal domestique dans certains pays européens (Royaume-Uni, Irlande, Suède, Malte), ainsi que dans certains pays hors Union européenne comme la Norvège, certaines dispositions doivent être respectées. L'animal doit être clairement identifié et son immatriculation doit être notifiée sur son passeport. En plus, le titre en anticorps antirabique doit être vérifié avant le départ en voyage, après avoir vacciné l'animal. Ce test doit être fait dans un laboratoire agréé par la Commission européenne. Il en est de même lors du retour en Suisse d'un animal en provenance de certains pays tiers. Pour que cet examen puisse être mené, il faut absolument respecter certains points. Il ne faut utiliser que le formulaire spécifique de demande d'examen pour la détection des anticorps antirabiques. Ce dernier peut être téléchargé sur internet à l'adresse suivante www.diavet.ch ou www.idexx.ch/diavet ou demandé directement auprès de IDEXX Diavet AG. Ce formulaire doit être complet et correctement rempli. En l'absence de certaines données, les résultats ne pourront être envoyés. Le matériel d'examen ne peut être que du sérum de bonne qualité – un sérum hémolysé ou lipémique n'est pas utilisable – (le sang EDTA, citraté ou hépariné peut conduire, dans certaines circonstances, à de faux résultats et n'est donc pas utilisé par notre laboratoire).

Le tube à prélèvement doit être clairement identifié. Il faut veiller à bien respecter les indications sur le formulaire spécifique de demande d'examen. Les résultats sont envoyés par la poste sous la forme d'un certificat manuscrit. Il faut tenir compte du fait qu'il ne sera pas possible d'effectuer d'autres analyses à partir du même échantillon.

Comme les dispositions légales concernant les voyages diffèrent selon les pays, il est nécessaire de se renseigner suffisamment tôt sur les exigences de chaque pays. Ces examens ne sont absolument pas adaptés à la confirmation d'une suspicion de rage. De ce fait, il ne faut jamais envoyer de matériel issus d'animaux suspects de rage !

Il est également nécessaire de bien respecter la réglementation en vigueur.

Rage (Ac) (NV)
(avec le bon de
commande séparé !)

**1 ml S (identifier le tube sans
aucune ambiguïté !)**

Test FAVN (1)

L'examen s'effectue par l'épreuve de neutralisation virale par anticorps fluorescents (FAVN) prescrite par l'OIE.

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

■ Toxoplasmose

Le germe responsable de la toxoplasmose, *T. gondii*, est répandu dans le monde entier. Le chat et les félidés apparentés sont les seuls hôtes définitifs, alors que pratiquement tous les animaux à sang chaud, les oiseaux et l'homme sont des hôtes intermédiaires.

Le chat est rarement cliniquement malade. La maladie ne s'observe, en général, que chez les très jeunes animaux ou éventuellement chez les animaux immunodéprimés.

Les chats s'infestent soit en consommant de la viande renfermant les kystes et issue des hôtes intermédiaires ou via les selles des chats qui contiennent les ookystes infectieux.

Après avoir colonisé pratiquement tous les organes, le parasite se multiplie, chez le chat, au niveau de l'épithélium intestinal. 3 à 9 jours après l'infestation environ, il se produit une excrétion périodique, limitée dans le temps, des ookystes dans les selles, si l'animal s'est infesté en consommant des kystes intramusculaires. Par contre si le chat a été infesté par des ookystes sporulés, dans environ 20 % des cas, il deviendra excréteur au bout de 18 à 35 jours.

Les autres mammifères et l'homme s'infestent en absorbant des ookystes contenus dans les selles de chats ou en consommant des kystes musculaires contenus dans de la viande crue ou insuffisamment cuite, par ex.

Dans ce cas, après une parasitémie de courte durée, pratiquement tous les organes sont parasités mais aucune excrétion ne se produit dans les selles.

Symptômes	L'infection reste généralement inapparente cliniquement, mais les symptômes suivants peuvent se développer : <ul style="list-style-type: none">- Fièvre- Anorexie, apathie- Pneumonie- Entérite- Rétinopathies- Avortement (femme, brebis, chèvre)- Encéphalite- Hypertrophie des ganglions lymphatiques
-----------	---

Toxoplasmes – observation directe

Selles prélevées sur 3 à 5 jours

Flottation

La détection directe des kystes de toxoplasmes dans les selles par la technique de flottation n'est intéressante que chez le chat. Comme il se peut que l'excrétion soit intermittente et non pas permanente, il est judicieux de recommencer l'examen sur un échantillon de selles prélevées sur 3 jours. En aucun cas l'absence d'observation directe du germe ne permet d'exclure une infection !

13. Maladies infectieuses

Remarque importante

En Suisse, la toxoplasmose fait partie des épizooties à surveiller. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !
La toxoplasmose est une zoonose.

Toxoplasma gondii
(détection de l'ADN)

Symptômes nerveux :
0,5 ml de liquide cérébro-spinal
Avortement (CN/petits ruminants) :
frottis vaginal, placenta, fœtus (tête)
Symptômes respiratoires : lavage
bronchique
Symptômes oculaires (surtout CT) :
humeur aqueuse
Fièvre : 0,5 ml EB

PCR en temps réel
(1)

La détection du parasite dans les selles par PCR n'est pas possible. Les autres matériaux de prélèvements permettent la détection par PCR de la présence de la maladie. Il faut cependant tenir compte qu'un résultat positif par PCR ne prouve pas toujours la présence d'une infection aiguë par *T. gondii*. En effet, ce protozoaire peut être mis en évidence dans le liquide cérébro-spinal et l'humeur aqueuse d'animaux cliniquement en bonne santé ! Un résultat positif (détection du parasite) doit donc toujours être interprété associé aux symptômes cliniques. Un résultat négatif ne permet pas d'exclure avec certitude une infestation.

Voir → Chapitre 15, *Examens de biologie moléculaire*

Toxoplasmes (Ac)
IgM + IgG

1 ml S, EP, HP

IFT (1)

En règle général, l'IFT est la méthode de choix pour confirmer une suspicion d'infection par détection des Ac anti-toxoplasmes chez le chat comme chez le chien. Les anticorps de type IgG sont en général détectables 2 semaines après l'infestation et peuvent persister plusieurs années. De ce fait, le diagnostic d'une toxoplasmose active passe par l'observation d'une élévation du titre en IgG (paire de sérums). Les anticorps de type IgM peuvent apparaître 1 à 2 semaines après l'infestation et atteignent leur taux maximum 3 à 6 semaines après l'infestation. Chez la majorité des chats, ils diminuent ensuite pour ne plus être détectables vers la 12^{ème} semaine qui suit l'infestation. Un titre élevé en anticorps IgM, couplé à un titre en IgG négatif ou faible indique une infection active.

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

<i>Tritrichomonas foetus</i>	Min. 1 g selles fraîches (pas de frottis rectal !)	PCR en temps réel (1)
-------------------------------------	--	--------------------------

Tritrichomonas foetus est un germe bien connu et largement répandu dans le monde. Il joue un rôle important en élevage extensif bovin. Ce protozoaire, transmis aux bovins femelles lors de la saillie, est responsable de la tritrichomonose bovine ou épizootie à tritrichomonas (qui s'accompagne, entre autres, d'avortements précoces, de pyométre et d'infertilité). L'insémination artificielle, l'élevage isolé de taureaux et les examens réguliers du sperme en Europe centrale et de l'ouest, ont permis d'éradiquer presque totalement cette maladie.

Chez le chat, *Tritrichomonas foetus* colonise le tube digestif. Les jeunes chats de moins de 1 an sont fréquemment atteints, en particulier s'ils proviennent de chatteries ou de refuges où la densité féline est importante. Les animaux infestés présentent une diarrhée chronique du gros intestin, renfermant du sang ou du mucus, malgré un bon état général.

En 2006, le laboratoire IDEXX Vet-Med a mené une étude par PCR à Ludwigsburg. Elle a montré la présence d'une infection par *Tritrichomonas foetus* chez de jeunes chats présentant des diarrhées résistantes au traitement (16 % de chats positifs).

La méthode PCR est très sensible et spécifique, car à l'examen microscopique d'autres flagellés pathogènes et non pathogènes avaient été diagnostiqués et pouvaient être confondus avec *T. foetus*.

La recherche de *Tritrichomonas foetus* par PCR nécessite un prélèvement de 1 g de selles fraîches. Les prélèvements congelés ou secs, ainsi que ceux contenant de la litière ne sont pas adaptés à cet examen, tout comme les frottis rectaux.

■ Trypanosomose

Sous nos latitudes, les trypanosomes ne sont pratiquement jamais à l'origine d'infestation des animaux de compagnie.

Trypanosomes Observation directe	Frottis sanguin	Examen microscopique
---	------------------------	----------------------

L'observation directe du parasite n'est pas toujours possible !

13. Maladies infectieuses

Trypanosoma equiperdum* (Ac)*1 ml S**

CFT

Chez le cheval, il peut être important, dans certaines conditions, comme l'export, d'établir le diagnostic de dourine (*Trypanosoma equiperdum*).

Cette maladie semble encore largement répandue, en particulier en Asie, ainsi qu'en Afrique du nord et du sud. Il semble que l'Europe centrale soit actuellement être indemne de *Trypanosoma equiperdum*. La transmission s'effectue lors de la saillie. Les signes cliniques sont variables, pouvant aller d'une inflammation des organes génitaux externes avec dépigmentation chez la jument et l'étalon (« tâches dépigmentées », « douros ») jusqu'à des troubles nerveux périphériques.

Remarque importante

En Suisse, la dourine fait partie des épizooties à éradiquer. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

■ Artérite virale équine (AVE ; artérite infectieuse des équidés)

L'AVE est une maladie virale contagieuse des équidés provoquée par le virus de l'artérite équine (VAE). Ce virus est largement répandu dans la population équine mondiale. Ces dernières années, les cas d'AVE ont augmenté. Cela s'explique probablement par l'augmentation des déplacements des chevaux et le développement du transport du sperme. Le virus se transmet principalement par le sperme mais peut également passer dans d'autres sécrétions organiques (sous forme d'aérosols), dans l'urine, et dans le matériel d'avortement. La majorité des infections naturelles acquises évoluent sur un mode subclinique et ne sont reconnaissables que par la séroconversion.

Cliniquement, les symptômes suivants peuvent être observés :

- Fièvre
- Dépression, anorexie
- Œdème des membres, du scrotum et du prépuce
- Conjonctivite (« pink eye »)
- Réactions cutanée de type urticaire
- Avortement (en particulier entre 3 et 10 mois)

Plus rarement chez le poulain : - Pneumonie fulgurante ou entérite

Les étalons présentant une infection persistante hébergent le virus dans les glandes sexuelles accessoires et l'excrètent avec les sécrétions génitales. En revanche, les juments, le cheval hongre et les étalons prépubères ne sont pas des porteurs chroniques.

13. Maladies infectieuses

13. Maladies infectieuses

Virus de l'artérite équine (Ac)	1 ml S	TNV (1)
--	---------------	---------

Le diagnostic d'une infection par le VAE est confirmé indirectement par la détection des anticorps anti-VAE. Les conventions internationales considèrent qu'un titre en anticorps supérieur ou égal à 1:4 est positif. Toute élévation du titre d'au moins 2 dilutions entre deux tests espacés de 3 à 4 semaines (paire de sérums) confirme une infection aiguë.

Virus de l'artérite équine (détection de l'ARN)	Le matériel à prélever dépend des symptômes (voir ci-après)	PCR en temps réel (1)
---	--	-----------------------

Différents matériaux peuvent être prélevés pour la recherche du VAE par génétique moléculaire :

- Sperme, liquide séminal (1 ml)
- Frottis vaginal, lavage vaginal (2 à 5 ml)
- Sécrétions nasales, lavage trachéal (2 à 5 ml)
- EB (1 ml)
- Tissus : ganglions lymphatiques, rate, poumon, placenta, fœtus (min. 0,5 g)
- (Urine) (5 ml)

Remarque importante

En Suisse, l'artérite virale équine fait partie des épizooties à surveiller. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

■ Diarrhée virale bovine

Voir → *Diarrhée virale bovine/maladie des muqueuses*

14.1 Maladies auto-immunes

■ Lupus érythémateux systémique ou lupus érythémateux disséminé (LES ou LED)

Le lupus érythémateux systémique (LES) est lié à la synthèse d'auto-anticorps vis-à-vis de très nombreuses structures, le plus souvent nucléaires. Toutefois, des érythrocytes peuvent également être visés, tout comme des facteurs de la coagulation ou des immunoglobulines. Chez le chien, cette maladie s'observe principalement chez le Berger allemand, le Caniche, le Shetland, le Beagle, l'Irish Setter, le Bobtail et le Colley. Certaines races félines sont également prédisposées, comme le Siamois, le Persan et l'Himalayen. Le LES du chien peut se développer à n'importe quel âge.

Symptômes

Chez le chat, comme chez l'homme, les symptômes sont nombreux et forment différents complexes alors que chez le chien, le plus souvent, un seul symptôme est particulièrement marqué dans la plupart des cas.

- Fièvre
- Polyarthrite
- Anémie hémolytique, ictère, hémoglobinurie
- Thrombocytopénie, neutropénie
- Glomérulonéphrite
- Dégénérescence hydropique de la peau et hyperkératose
- (Lupus discoïde)

Test anticorps anti-nucléaires ou test ANA

1 ml S

IFT (1)

La détection des anticorps antinucléaires par immunofluorescence est possible chez le chien et le chat. Ce test détecte les anticorps de type IgG. Toutefois, le titre en anticorps n'est détectable que chez 70 % des animaux. Tout résultat positif au test doit être interprété en corrélation avec la clinique observée. En effet des auto-anticorps peuvent également être détectés chez des animaux n'ayant que des symptômes discrets. En outre, d'autres maladies peuvent s'accompagner de la synthèse d'auto-anticorps. Dans tous les cas, les prélèvements de sang doivent être réalisés au cours d'une poussée aiguë de la maladie.

La recherche des anticorps circulants n'est pas intéressante pour le diagnostic de lupus discoïde ou des autres affections cutanées à médiation immunitaire. Dans ces cas, il est recommandé d'envoyer une biopsie cutanée en vue de son examen histologique.

14.1 Maladies auto-immunes

■ *Myasthenia gravis* (myasthénie)

La myasthénie est liée à une perturbation de la transmission de l'excitation au niveau de la jonction neuromusculaire, déclenchée par une diminution des récepteurs à l'acétylcholine. Elle se présente sous deux formes chez le chat et le chien :

1. La forme congénitale : absence de récepteurs à l'acétylcholine. Cette forme s'observe principalement chez les chiens Jack Russel terrier, Fox terrier et Springer spaniel, ainsi que chez le chat Siamois. Les symptômes apparaissent le plus souvent dès l'âge de 6 à 8 semaines.
2. La forme acquise : production d'auto-anticorps anti-récepteurs à l'acétylcholine. Elle s'observe principalement chez les chiens de race Berger allemand, Akita inu, Labrador et Golden retriever, Teckel, Braque allemand à poils courts et Chihuahua, ainsi que chez les chats Abyssin et Somali. Les animaux atteints tombent malades vers l'âge de 2 à 3 ans ou de 7 à 9 ans. La cause responsable de l'apparition des auto-anticorps n'est pas encore connue avec certitude. L'apparition simultanée de tumeurs, en particulier de thymomes, a été décrite lors de myasthénie.

Symptômes

Trois formes peuvent être différenciées :

La forme focalisée

- Troubles de la déglutition
- Méga-œsophage
- Régurgitations
- Pneumonie par aspiration

La forme aiguë

- Faiblesse musculaire aiguë
- Dyspnée

La forme chronique

- Faiblesse de plus en plus importante
- Méga-œsophage
- Régurgitations
- Pneumonie par aspiration

La forme congénitale ne s'accompagne jamais de méga-œsophage.

14.1 Maladies auto-immunes

Anticorps anti-récepteurs à l'acétylcholine

1 ml S

(21)

La détection des auto-anticorps circulants par immunoprécipitation (dosage radio-immunologique) représente la méthode de choix pour confirmer le diagnostic de myasthénie acquise. Jusqu'à présent, seule l'université de San Diego, en Californie (USA) est en mesure de proposer ce test. Sa sensibilité est d'environ 98 % en cas de *myasthenia gravis* généralisée acquise. Par contre, sa sensibilité en cas de forme focalisée n'est pas encore connue avec exactitude. Des cas séronégatifs sont décrits. Les anticorps ne sont pas détectables au cours de la forme congénitale, ou leur taux est très faible. Dans ce cas, ainsi que dans les cas douteux, les tests au Tensilon® ou au Mestinon® sont alors conseillés.

■ Polyarthrite rhumatoïde

La polyarthrite rhumatoïde fait partie des polyarthrites à réaction immunitaire. Les arthrites à médiation immunitaire sont les arthropathies inflammatoires les plus fréquemment rencontrées en clientèle des animaux de compagnie. Elles se caractérisent toutes par l'atteinte de multiples articulations (min. 2 à 6 articulations) et la présence de symptômes généraux. Le développement de lésions articulaires érosives est spécifique à l'arthrite rhumatoïde. Elle atteint en particulier des chiens âgés de 5 à 6 ans, appartenant aux races naines ou toys. La maladie est provoquée par la formation anormale de complexes immuns (antigène-anticorps) vis-à-vis d'immunoglobulines endogènes propres à l'animal. Ces derniers finissent par se déposer dans les articulations.

- Symptômes
- Inappétence, apathie
 - Fièvre
 - Démarche raide, boiteries
 - Gonflement des articulations (en particulier du carpe et du tarse)
 - Destruction de l'os sous-chondral
 - Déformations articulaires dans les cas chroniques

En médecine humaine, le diagnostic de l'arthrite rhumatoïde est permis par le test de Waaler-Rose qui détecte les auto-anticorps circulants. Ce test repose sur la capacité de ces anticorps à s'agglutiner sur des érythrocytes sensibilisés *in vitro*. En médecine vétérinaire, la détection des facteurs rhumatoïdes, bien que caractéristique, n'est pas spécifique, car ces derniers peuvent aussi se former au cours d'autres maladies comme le LES, la dirofilariose, la leishmaniose, un pyomètre, etc. De ce fait, leur détection (test positif) n'a d'intérêt que si elle est associée au tableau clinique correspondant, à des lésions radiologiques et si possible à un diagnostic sur synovie.

14.1 Maladies auto-immunes

La sensibilité de ce test est inférieure à 90 % et des résultats faussement négatifs sont possibles. Dans tous les cas, les prélèvements de sang doivent être réalisés au cours d'une poussée aiguë de la maladie.

Se reporter également à nos bilans → *Bilan ponction I et II*

Voir → Chapitre 3 *Bilans spécifiques*

Facteurs rhumatoïdes (Test de Waaler-Rose)	1 ml S	Test d'agglutination (1)
--	---------------	--------------------------

■ Anémie hémolytique auto-immune

Les processus auto-immuns sont les principales causes d'anémie hémolytique chez le chien. Il est important de différencier la forme primaire idiopathique de la forme secondaire, déclenchée par d'autres maladies sous-jacentes, comme une babésiose, une ehrlichiose, une dirofilariose, une infection virale ou bactérienne, une néoplasie, un LES ou par l'administration de médicaments comme la pénicilline, les sulfamides ou les vaccins. Le chat présente rarement des anémies à médiation immunitaire et la plupart sont secondaires à l'infection par le FeLV ou des mycoplasmes hémotropes (hémobartonelles). Ce sont surtout des animaux jeunes ou d'âge moyen qui sont atteints. Une prédisposition raciale est décrite chez le Cocker américain, le Springer spaniel, l'Irish Setter et le Caniche.

Symptômes	- Inappétence, apathie, faiblesse - Fièvre, dyspnée - Anémie, ictère, hémoglobinurie - Splénomégalie, éventuellement hépatomégalie
-----------	---

Test de Coombs (direct)	1 ml EB	Test d'agglutination
--------------------------------	----------------	----------------------

Le test direct à l'antiglobuline, anciennement test de Coombs direct, permet la détection des anticorps ou du complément situés à la surface des érythrocytes. Lorsque le titre en anticorps est faible, des résultats faussement négatifs peuvent être obtenus. Ce test peut également être positif en présence d'une anémie hémolytique secondaire à une babésiose, par exemple. Pour pouvoir établir le diagnostic, il faut détecter également la présence de sphérocytes dans le frottis sanguin et observer une auto-agglutination microscopique et/ou même macroscopique.

14.2 Diagnostic allergologique

■ Allergies

Les allergies sont des modifications spécifiques héréditaires ou acquises des capacités de réaction du système immunitaire vis-à-vis de corps étrangers appelés allergènes, qui sont en réalité des substances inoffensives. Cette maladie est toujours précédée d'une phase de sensibilisation pendant laquelle ont lieu des contacts répétés avec un ou plusieurs allergènes. Fondamentalement, les réactions d'hypersensibilité sont de quatre types. Toutefois, en médecine vétérinaire, ce sont surtout les réactions de type I (immédiate) et de type IV (allergie à médiation cellulaire) qui sont importantes.

D'un point de vue étiologique, il est possible de différencier chez l'animal les formes d'allergie suivantes :

- Allergie aux piqûres ou à la salive de puce
- Atopie
- Réactions cutanées allergiques d'origine alimentaire
- Dermatite de contact d'origine allergique
- Réactions cutanées allergiques vis-à-vis des Staphylocoques ou de *Malassezia*
- Réactions allergiques liées à des allergènes d'insectes

L'**allergie aux piqûres ou à la salive de puces** fait partie des allergies les plus fréquentes du chien et du chat. Dans ce cas, la sensibilisation se produit vis-à-vis des allergènes salivaires et probablement également vis-à-vis de produits excrétés par le parasite. Les réactions allergiques n'apparaissent pas forcément uniquement aux alentours de la piqûre de puces mais peuvent s'observer presque partout sur le corps. De même, il n'est pas toujours possible de détecter des puces.

Chez les animaux sensibilisés, il suffit d'une piqûre de puce tous les 10 à 14 jours pour maintenir les symptômes. Lors de parasitisme par des acariens de type sarcoptes, il est probable que des mécanismes semblables entrent en jeu (voir → Sarcoptes).

Le terme d'**atopie** désigne une réaction d'hypersensibilité immédiate vis-à-vis de différents allergènes environnementaux. Dans la majorité des cas, elle repose sur une prédisposition génétique. L'absorption de l'allergène peut se faire par voie aérienne ou percutanée. Chez le chien, l'absorption de l'allergène passe principalement par la peau. Au niveau de la peau, ces allergènes sont alors reconnus par le système immunitaire par le biais des « cellules de présentation des antigènes ». Il s'ensuit une synthèse d'anticorps spécifiques de type IgE qui se fixent à la surface des mastocytes. Lors d'un nouveau contact avec l'allergène, des ponts se forment entre les anticorps de type IgE, ce qui entraîne la libération d'histamine ainsi que d'autres amines biogènes par les mastocytes. Ces substances provoquent alors la réaction prurigineuse typique ainsi que la rougeur et l'alopecie cutanées. Les animaux tombent généralement malades entre l'âge de un et trois ans. Certaines races comme le West Highland White terrier, le Bull terrier, le Chow-chow, le Boxer, le Berger allemand etc., sont prédisposées à l'atopie.

Chez le chat et le cheval, et plus rarement chez le chien, la maladie peut aussi se manifester par des symptômes asthmatiformes, une rhinite allergique et une conjonctivite.

14.2 Diagnostic allergologique

Lors d'**allergie d'origine alimentaire**, la réaction d'allergie immédiate joue également un rôle, entraînant la formation d'anticorps de type IgE. Mais elle peut être également déclenchée par des allergies de type II, III et IV. Dans ce cas, des granulocytes neutrophiles et éosinophiles peuvent migrer dans la peau et libérer les médiateurs de l'inflammation. Des symptômes gastro-intestinaux peuvent se rajouter aux symptômes identiques à ceux de la dermatite atopique.

Du fait de sa pathogénie, l'allergie d'origine alimentaire ne peut pas toujours être diagnostiquée uniquement par la détection des IgE sériques. En cas de suspicion, il est toujours conseillé de mettre en place un régime d'éviction (en se basant sur les résultats sérologiques) pendant 8 à 10 semaines puis de terminer par un test de provocation.

La **dermatite de contact allergique** est également une allergie de type retardée. Les symptômes apparaissent typiquement dans les régions du corps en contact avec la matière déclenchant l'allergie (abdomen, région de la tête, etc.). Là encore, il n'est pas intéressant de détecter les anticorps de type IgE, mais il est conseillé de retirer de l'environnement de l'animal toutes les matières suspectes.

Les réactions allergiques vis-à-vis des antigènes staphylococciques ou de *Malassezia* sont probablement fréquentes chez l'animal. Toutefois, ces deux germes font partie de la flore cutanée normale et n'ont aucune signification pathogène de prime abord. Leur prolifération excessive ne se produit que lorsque d'autres maladies induisent des modifications du milieu cutané, et finit par entraîner une sensibilisation. L'examen sérologique ne permet pas la détection d'une allergie staphylococcique. Dans ce cas, sa détection doit passer par une mise en culture du prélèvement.

Chez le chien comme chez le chat, **les réactions allergiques liées à des allergènes d'insectes** ne jouent qu'un rôle secondaire. Chez le cheval, elles sont importantes dans le cadre de l'eczéma estival (ou dermite estivale récidivante).

14.2 Diagnostic allergologique

■ Tests allergologiques (GREER®)

Ces tests ne mettent en évidence que les anticorps de type IgE, qui ont une signification dans les réactions allergiques et peuvent se fixer sur les mastocytes et les granulocytes basophiles. De ce fait, ils sont exceptionnellement sensibles et spécifiques.

Test de screening
(GREER®)

1 ml S, EP, HP (CN, CT)
2 ml S, EP, HP (CV)

Immunochematographie (1)

Le test de screening adapté au chien, au chat et au cheval permet un diagnostic d'orientation abordable qui peut, au besoin, être complété par la détermination individuelle des allergènes. Il comprend trois à quatre groupes :

Chien et chat :

1. Acariens et moisissures (avec/sans puces)
2. Arbres
3. Graminées et herbes

Cheval :

1. Acariens et moisissures
2. Arbres
3. Graminées et herbes
4. Insectes (sauf Stomoxys/mouche piquante; en cas de soupçon nous recommandons le screening d'insectes pour le cheval)

14.2 Diagnostic allergologique

**Détermination individuelle
des allergènes**
(CN, CT)

1 ml S, EP, HP (par groupe)

ELISA (1)

Acariens/moisissures/puces (10 – 11 allergènes)

- *Penicillium notatum** Cp
- *Aspergillus fumigatus** Cp
- *Cladosporium herbarum** Cp
- *Alternaria alternata** Cp
- *Blattella germanica* (blatte)Cp
- *Acarus siro* (acarien de stockage)* Cp
- *Lepidoglyphus destr.* (acarien de stockage)* Cp
- *Tyrophagus putrescentiae* (acarien de moisissure)* Cp
- *Derm. farinae* (acarien de poussière de maison)* Cp
- *Derm. pteronyssinus* (acarien de poussière de maison)* Cp
- Seulement chien, chat: puceCp

(12 allergènes)

- Bouleau (*Betula*) * Cp
- Auline (*Alnus*)*
- Chêne (*Quercus*)
- Cyprès (*Cupressus*)
- Coudrier (*Corylus*)*
- Orme (*Ulmus*)
- Hêtre (*Fagus sylvatica*)
- Peuplier (*Populus*)*
- Érable (*Acer*)
- Saule (*Salix*)* Cp
- Olivier (*Olea*)
- Cèdre (*Cedrus*)

Graminées/herbes (12 allergènes)

- Mélange 6 graminées* Cp
- Agrostis géant (*Agrostis gigantea*)
- Chiendent pied-de-poule (*Cynodon dactylon*)
- Sorgho d'Alep (*Sorghum halepense*)
- Oseille crépue (*Rumex crispus*)* Cp
- Armoise citronnelle (*Artemisia spp.*)* Cp
- Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*)* Cp
- Chénopode (*Chenopodium sp.*)*
- Grande ortie (*Urtica dioica*)* Cp
- Ambrosie (*Ambrosia spp.*)
- Pariétaire (*Parietaria judaica*)*
- Soude brûlée (*Salsola kali*)

*: Une immunothérapie est possible pour les allergènes marqués d'un *
Cp: Ces allergènes composent le test "Allergie Combo petit"

14.2 Diagnostic allergologique

Cominaisons d'allergènes individuels (CN, CT et CV)	ELISA (1)
---	-----------

Allergie Combo petit (CN, CT, CV)	1 ml S, EP, HP
---	----------------

18-19 allergènes (tous ceux marqués avec Cp et en plus le seigle)

Allergie Combo grand (CN, CT, CV)	2 ml S, EP, HP
---	----------------

34-35 allergènes (acariens/moissures/puces, arbres, graminées/herbes)

Malassezia IgE (GREER®) (CN, CT)	0,5 ml S, EP, HP	ELISA (1)
--	-------------------------	-----------

Allergie insectes cheval	2 ml S, EP, HP	ELISA (1)
---------------------------------	-----------------------	-----------

- *Simulium* sp. (simulies)
- *Culex* sp. (moustique)
- *Tabanus* sp. (taon)
- *Stomoxis calcitrans* (mouche piquante)
- *Culicoides* (culicoïde)

14.2 Diagnostic allergologique

■ Allergie alimentaire

Nutridexx (CN/CT)	1 ml S	ELISA (2)
Test d'allergie alimentaire (23 allergènes) Détection des Ac anti-IgE et anti-IgG		

Chien et Chat

- Bœuf, porc, agneau, cerf, lapin, canard, poule, dinde, autruche, saumon, thon, composition de poissons
- Lait de vache, œuf
- Blé, orge, avoine, millet, maïs, riz, pomme de terre, betterave à sucre, soja

■ Solution d'hyposensibilisation (CN, CT, CV)

La commande d'une solution d'hyposensibilisation nécessite une ordonnance vétérinaire. Le traitement d'attaque comprend 3 solutions injectables (1 solution injectable pour les insectes) de plus en plus concentrées. Il permet de traiter l'animal pendant environ 6 mois. Le protocole de dosage est joint à la livraison. Il faut compter sur un délai de 3 semaines pour produire les solutions.

■ Solution d'entretien

Les solutions pour le traitement d'entretien peuvent être commandées une fois le traitement d'attaque terminé.

Le traitement d'entretien est composé de 2 solutions injectables de même concentration en allergènes. Il permet de traiter l'animal pendant environ 6 mois.

Il faut compter sur un délai de 3 semaines pour produire les solutions ; de ce fait, il est conseillé de passer la commander 2 à 3 semaines avant la fin du traitement d'attaque.

15.1 Consignes générales pour la PCR

■ PCR (Polymerase Chain Reaction ou réaction en chaîne à la polymérase)

L'avantage diagnostique de la PCR réside dans le fait qu'elle permet de dupliquer un segment spécifique (amplification) des acides nucléiques (ADN ou ARN) se trouvant en grande quantité dans un échantillon, afin de le rendre détectable et mesurable ou de pouvoir le caractériser pour l'identifier (séquençage). La PCR permet l'amplification de séquences d'acides nucléiques contenues dans l'ADN ou l'ARN spécifique des germes recherchés, ce qui permet de les mettre en évidence. Elle permet également la détection des séquences génétiques au niveau desquelles une modification correspondant à une maladie génétique (mutation) est localisée. Pour le sexage des oiseaux, par exemple, la PCR amplifie une séquence du génome qui est assemblée différemment sur les chromosomes sexuels du mâle et de la femelle (existence d'un polymorphisme nucléotidique).

Technique de la PCR

La réaction de PCR comporte trois étapes :

Lors du **premier cycle de la réaction**, l'ADN qui doit être dupliqué (ou amplifié) est amené à haute température (par ex. 94° C). Cela sépare l'ADN bicaténaire en ses deux simples brins complémentaires (dénaturation).

Au cours du **deuxième cycle de la réaction**, la température est abaissée suffisamment pour permettre la fixation (ou hybridation) sur chaque ADN monocaténaire (ou matrice d'ADN) d'un oligonucléotide spécifique, de séquence complémentaire (appelé amorce). La partie de la matrice d'ADN située entre les deux amorces représente le segment d'ADN qui sera amplifié.

La recherche d'homologies avec les séquences déposées par les banques de données génétiques (banques de séquence GenBank/EMBL) permet d'assurer la spécificité de l'amorce vis-à-vis du segment du génome à détecter. L'amorce sert de point d'attache pour l'ADN polymérase thermostable (par ex. la Taq polymérase).

Au cours du **troisième cycle de la réaction**, les amorces sont allongées par l'ADN polymérase qui copie spécifiquement la matrice d'ADN. Cet allongement est possible du fait de la présence d'un excédent hautement molaire de désoxyribonucléosides triphosphates (dNTP). Il se forme ainsi deux nouveaux ADN bicaténaires. Le produit d'élongation obtenu par la réaction sert de nouvelle matrice pour les amorces d'oligonucléotides, qui se trouvent également en excédent. Ces cycles de dénaturation, hybridation et élongation sont répétés autant de fois que nécessaire jusqu'à obtenir la quantité requise de produit de réaction (copies d'ADN identiques au segment d'ADN d'origine) permettant de poursuivre l'analyse.

Différentes modifications dans le protocole de test permettent d'élargir le champ d'application de la PCR.

15.1 Consignes générales pour la PCR

Ces techniques modifiées permettent, par ex.

- la détection des ARN viraux ou des produits de l'expression des gènes par l'amplification de l'ARN
- la technique de PCR nichée (nested PCR) qui augmente la spécificité et la sensibilité par l'utilisation de deux couples d'amorces spécifiques
- la quantification de l'ADN/ARN initial par l'utilisation de standards internes par ex. par PCR en temps réel

Interprétation du test pour établir le diagnostic de présence d'un germe pathogène

Un résultat **positif** par PCR montre que l'acide nucléique recherché est présent dans le matériel prélevé. Toutefois cela ne permet pas d'affirmer que le germe pathogène détecté de la sorte est vivant et capable de se multiplier. Les techniques de PCR courantes ne permettent pas non plus de définir quelle était la quantité d'acide nucléique présente dans l'échantillon. Il faut noter que, du fait de la forte sensibilité de la technique PCR, même une très faible contamination par l'acide nucléique recherché peut conduire à des **résultats faussement positifs**.

Un résultat **négatif** par PCR montre qu'il n'était pas possible d'amplifier le segment d'acide nucléique recherché au moment de l'examen, soit parce qu'il ne se trouvait pas dans l'échantillon, soit parce qu'il y était en quantité trop faible.

Des résultats faussement négatifs sont obtenus si l'échantillon n'est pas adapté ou s'il contient des inhibiteurs (par ex. héparine) ou s'il a été mal manipulé avant et pendant le transport (par ex. réfrigération et décongélation à répétition). Toutefois, les inhibiteurs sont détectés lors de l'analyse par PCR et, si possible, éliminés. De ce fait, il est totalement possible d'éviter l'apparition de résultats faux-négatifs provoqués par les inhibiteurs. Si les inhibiteurs ne peuvent être éliminés, le compte rendu des résultats le précise.

Matériel à récolter pour le diagnostic moléculaire de germes pathogènes

Un échantillon adapté pour la PCR doit contenir le germe recherché en quantité supposée suffisante. Avant d'effectuer le prélèvement, il faut donc déterminer :

- si l'animal se trouve encore dans la phase de bactériémie ou de virémie ;
- si le germe a déjà atteint son organe cible et, si oui, quelle est sa localisation la plus probable au regard de la symptomatologie ;
- s'il existe des organes où séjournent les germes latents en dehors des phases de pathologie aiguë (comme les leucocytes pour l'EHV-1).

15.1 Consignes générales pour la PCR

Matériel d'examen possible :

- Écouvillons :

Pour effectuer ce type de prélèvement, il faut utiliser des écouvillons secs stériles, puis les placer dans un tube à écouvillon sans milieu de transport et sans conservateur. Remarque importante : ces prélèvements ne sont pas adaptés à l'analyse bactériologique !

Pour une demande simultanée d'analyse bactériologique et par PCR, prélever sur 2 écouvillons séparés et les envoyer au laboratoire.

- Liquides biologiques :

(synovie, liquide cérébro-spinal, ponctions cavitaires, humeur aqueuse, urine, etc.) : Ils doivent être envoyés dans un flacon stérile sans conservateur.

Selon le paramètre recherché, la quantité de liquide à prélever sera comprise entre 0,5 et 2 ml. Un échantillon urinaire doit contenir 5 ml d'urine. S'il est garanti que l'échantillon arrivera au laboratoire au plus tard le surlendemain du prélèvement, le conserver jusqu'à son envoi à une température comprise entre +2°C et +8°C, puis l'envoyer sans le congeler. Si une arrivée plus tardive au laboratoire est prévue, congeler le prélèvement avant son envoi puis l'envoyer sans rompre la chaîne du froid (utiliser une boîte en polystyrène contenant des plaques eutectiques ou de la carboglace, par ex.). Pour la détection des germes intracellulaires (*Listeria* par ex.) il est toutefois recommandé d'éviter de congeler le prélèvement en le conservant de préférence à une température de +2°C à +8°C. Indiquer clairement sur l'enveloppe d'expédition qu'il s'agit d'un échantillon congelé. Éviter impérativement de décongeler puis de recongeler l'échantillon.

- Biopsie, parties d'organe, matériel d'avortement :

Ces prélèvements doivent être placés dans un flacon stérile sans conservateur et recouverts totalement d'une solution saline physiologique stérile avant d'être envoyés. Si l'échantillon ne peut parvenir au laboratoire avant le surlendemain, il doit être envoyé congelé sans NaCl et en veillant à ne pas interrompre la chaîne du froid. Indiquer clairement sur l'enveloppe d'expédition qu'il s'agit d'un échantillon congelé. Éviter impérativement de décongeler puis de recongeler l'échantillon.

- Sang EDTA, sang citraté :

Le volume à prélever varie selon les paramètres à rechercher et éventuellement la phase de la maladie. Ne jamais envoyer le prélèvement congelé.

- Selles :

Envoi dans un flacon stérile sans conservateur. En règle général, 2 g de matériel suffisent.

Matériel prélevé pour le diagnostic de génétique moléculaire (maladies génétiques, analyse d'identité génétique)

Prélèvement standard pour les examens génétiques sur les animaux : 0,5 à 2 ml de sang-EDTA.

Le temps de transport ne constitue pas un problème. Prélèvement standard pour les tests d'identité génétique et les tests de paternité : minimum 0,5 ml de sang EDTA ou frottis de muqueuse buccale. Un formulaire spécifique de demande d'analyse peut être demandé au laboratoire, ou téléchargé sur le site www.idexx.ch/diavet.

15.1 Consignes générales pour la PCR

Conseils pour la réalisation de frottis à l'aide d'écouvillons buccaux

1. L'animal ne doit plus ingérer de liquide (sauf de l'eau) ni de nourriture au cours des 30 minutes qui précèdent le prélèvement.
2. Frotter énergiquement au moins 10 fois la face interne des deux joues avec un écouvillon de coton stérile, en effectuant un mouvement de va et vient, et en le tournant sur lui même.
3. Identifier clairement le tube de transport (nom du patient) pour éviter toute confusion !
4. Laisser sécher l'écouvillon au moins 1 – 2 heures à l'air et à température ambiante. Il suffit pour cela de le laisser reposer en le plaçant dans le tube de transport bien identifié et en l'enfonçant seulement de quelques centimètres.
5. Une fois sec, enfoncer totalement l'écouvillon dans le tube de transport.
6. L'échantillon peut être conservé au froid (5 - 8°C) et au sec, ou envoyé immédiatement au laboratoire par la poste.

Il ne faut en aucun cas toucher la partie de l'écouvillon recouverte de coton ; cela pourrait, dans certaines circonstances, falsifier les résultats ou empêcher leur obtention.

Mesures de précaution lors de la manipulation des échantillons

Du fait de la forte sensibilité de la méthode PCR, il est important de suivre scrupuleusement les directives suivantes au moment du prélèvement :

- De manière générale, il faut porter des gants lors du prélèvement pour éviter toute contamination.
- Un échantillon distinct doit être prélevé pour ce type d'examen.
- Utiliser un flacon et des dispositifs stériles, et éviter toute contamination de l'échantillon lors des manipulations ultérieures (par exemple lors du transfert ou du conditionnement de l'échantillon) !
- L'échantillon ne doit pas être réfrigéré pour son envoi si son arrivée au laboratoire est prévu dans les 48 heures qui suivent le prélèvement. Il doit être conservé jusqu'à son envoi à une température comprise entre +2° C et +8° C.

Demandes d'analyses complémentaires

Lors d'une demande d'analyse de biologie moléculaire pour un dépistage par PCR à partir d'un prélèvement qui à l'origine n'a pas été envoyé pour être traité par cette technique et a déjà été utilisé pour d'autres analyses, il n'est pas possible d'exclure une contamination éventuelle du prélèvement qui pourrait conduire à un diagnostic par PCR faussement positif.

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

Adénovirus reptiles (détection de l'ADN)	Écouvillon cloacal, selles	PCR (3)
Adénovirus canin de type 2 (détection de l'ADN)	Symptômes respiratoires : frottis du pharynx, du nez, des yeux Autre : 1 ml EB, tissu hépatique	PCR en temps réel (1)

Les adénovirus peuvent infecter presque tous les mammifères ainsi que l'homme. Il en existe beaucoup de types différents ; toutefois, ils sont spécifiques d'espèce. Chez le chien, l'adénovirus canin 2, ainsi que l'adénovirus canin 1, responsable de l'hépatite de Rubarth, sont tout aussi importants.

Transmission

Le virus se multiplie principalement dans les muqueuses des voies respiratoires. À partir de là, il se dissémine via les sécrétions nasales et se transmet par absorption oro-nasale. Le germe se multiplie dans les voies respiratoires supérieures, c'est-à-dire le nez, la trachée et les bronches, mais ne se répand pas dans l'ensemble de l'organisme (tropisme pour l'épithélium du tractus respiratoire, tropisme limité pour l'épithélium intestinal).
Le nom de toux de chenil fait référence à l'apparition fréquente de la maladie dans les refuges et les chenils importants. Dans ces lieux de vie, la proximité et le stress sont à l'origine d'une forte augmentation du risque d'infection.

Maladie

Une fois infecté, l'animal présente des symptômes de type rhume, avec une toux sèche quinteuse, une inflammation des muqueuses nasale et pharyngée, une amygdalite. Ensuite, une bronchite se développe (laryngotrachéite, amygdalite, pharyngite). Il n'est pas rare d'observer une co-infection bactérienne (par ex. *Bordetella bronchiseptica*) qui peut entraîner une aggravation dramatique de l'évolution de la maladie.
Le terme de toux de chenil n'est pas uniquement utilisé lors d'infection par le CAV-2. Il désigne aussi des infections par d'autres germes responsables de symptômes semblables, comme le parainfluenza virus canin de type 2 (CPIV-2). Des germes bactériens secondaires comme *Bordetella*, *Klebsiella*, et bien d'autres sont également responsables du syndrome toux de chenil.

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

Adénovirus équin de type 1 (détection de l'ADN)	Frottis cornéen, frottis conjonctival	PCR (1)
--	--	---------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Anaplasma spp. (détection de l'ADN)	1 ml EB, rate, moelle osseuse, synovie, liquide cérobro-spinal, tique	PCR en temps réel (1)
--	--	-----------------------

Cete méthode détecte *Anaplasma phagocytophilum* et *A. platys*. L'identification de l'espèce est possible sur demande.

Anaplasma marginale (détection de l'ADN)	2 ml EB	PCR (19)
---	----------------	----------

Babesia spp. (détection de l'ADN)	1 ml EB	PCR en temps réel (1)
--	----------------	-----------------------

L'infection par des *Babesia* spp. n'est détectable sérologiquement au plus tôt que 10 à 14 jours après l'infection. Dans de rares cas, la séroconversion ne se produit pas. Au début de la phase infectieuse, le germe peut être observé lors de l'examen microscopique d'un frottis sanguin. Comme bien souvent très peu d'érythrocytes sont atteints, l'obtention de résultats faussement négatifs est possible. La PCR représente une alternative sensible pour confirmer le diagnostic d'infection par des babésies, avant même l'apparition des anticorps spécifiques. Lorsque le résultat de la PCR est positif, la différenciation d'espèce entre *Babesia canis canis*-, *B. canis vogeli*-, *B. canis ross*-, *B. gibsonii* et *B. conradae* est fournie gratuitement en 1 à 3 jours ouvrés.

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Babesia felis (détection de l'ADN)	1 ml EB	PCR en temps réel (1)
---	----------------	-----------------------

Bartonella spp. (détection de l'ADN)	1 ml EB, ponction de ganglion lymphatique, frottis conjonctival	PCR en temps réel (1)
---	--	-----------------------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

BKF OvHV-2	10 ml EB	PCR (7)
Voir → Chapitre 13 <i>Maladies infectieuses</i>		
Bluetongue Disease (fièvre catarrhale)	2 ml EB + 2 ml Sérum (pour PCR et sérologie)	PCR
<i>Remarque importante</i>	<i>En Suisse, la fièvre catarrhale fait partie des épizooties à combattre. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !</i>	
Voir → Chapitre 13 <i>Maladies infectieuses</i>		
Bornavirus (détection de l'ARN)	10 ml liquide, bulbe	PCR en temps réel (1)
Voir → Chapitre 13 <i>Maladies infectieuses</i>		
<i>Borrelia burgdorferi</i> au sens large (détection de l'ADN)	Si boiterie : biopsie articulaire Si symptômes SNC : 0,5 ml liquide cérébro-spinal Autre : tique, site cutané suspect	PCR en temps réel (1)

Du fait de la forte séroprévalence au sein de la population canine, l'interprétation sérologique du résultat du test est souvent problématique. Seuls une élévation significative du titre ou un titre initial très élevé indiquent la présence d'une infection aiguë.

En présence de symptômes cliniques, le dépistage par PCR donne rapidement la possibilité de confirmer de façon pertinente (en cas de positivité) la suspicion diagnostique. Un résultat négatif par PCR ne permet cependant pas d'exclure une borreliose, car il est possible que le germe se trouve dans une autre partie de l'organisme. Le choix du matériel d'examen est de ce fait critique !

Les chevaux vivant en région endémique présentent un titre en anticorps vis-à-vis de *B. burgdorferi*. De ce fait, la pertinence clinique d'une infection par ce germe est contestée. Chez le cheval infecté par des *Borrelia*, des boiteries, une polyarthrite et une panuvérite ont été décrites. Le dépistage par PCR à partir des organes atteints est en principe possible.

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

15 Examens de biologie moléculaire

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

Virus respiratoire syncytial bovin (VRSB) (détection de l'ARN)	Frottis, sécrétions trachéales (lavage trachéal, LBA)	PCR en temps réel (2)
Voir → <i>Bilan appareil respiratoire supérieur bovin</i>		
Brachyspira hyodysenteriae	Selles, écouvillon de selles	PCR en temps réel (2)
Voir → <i>Bilan diarrhée porcelet sevré</i>		
Brucella spp. (détection de l'ADN)	0,5 ml sperme, frottis de muqueuse (col, prépuce), moelle osseuse, EB	PCR en temps réel (1)
Voir → Chapitre 13 <i>Maladies infectieuses</i>		
BVD/MD	2 ml EB + tissu	PCR (11)
Voir → Chapitre 13 <i>Maladies infectieuses</i>		
FCV (calicivirus félin) (CT) (détection de l'ARN)	Frottis : nasal, oculaire, du pharynx, écouvillons buccaux, lors d'infection aiguë/fièvre : 1 ml EB	RT-PCR en temps réel (1)
Voir → Chapitre 13 <i>Maladies infectieuses (infections à calicivirus)</i>		
Chlamydophila spp. (détection de l'ADN)	Conjonctivite : frottis conjonctival Symptômes respiratoires : frottis nasal, frottis pharyngé Avortement : frottis vaginal Autres : selles	PCR (1)

Les résultats les plus significatifs sont obtenus lorsque les prélèvements sont faits dès l'apparition des premiers symptômes. Comme les chlamydies sont des germes intracellulaires obligatoires, il est nécessaire de récolter des écouvillons riches en cellules. Un résultat positif par PCR confirme la participation de chlamydies au tableau clinique. Un résultat négatif ne permet pas d'exclure la participation de chlamydies. La PCR par séquençage du gène ARNr 16S, qui était utilisée jusqu'à présent pour détecter *Chlamydia*

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

psittaci, ne permet pas la différenciation entre *Chlamydo-
phila psittaci*, *Chl. abortus*, *Chl. felis* et *Chl. caviae*. Pour
différencier les espèces de chlamydie ci-dessus nommées,
il est possible de se servir de l'adaptation de chacune de ces
espèces bactériennes à son espèce hôte : ainsi *Chlamy-
dophila psittaci* s'observe chez les oiseaux, *Chl. abortus*
principalement chez les moutons, *Chl. felis* chez le chat et
Chl. caviae chez le cochon d'Inde.

Chlamydomphila felis
(détection de l'ADN)

**Conjonctivite : frottis
conjunctival**
Symptômes respiratoires :
frottis nasal, frottis pharyngé
Autres : frottis vaginal

PCR en temps réel (1)

La chlamydie féline (pneumonie féline) est provoquée par
une bactérie, *Chlamydomphila felis*. Elle est fréquente et large-
ment répandue dans le monde. *Chl. felis* entraîne principa-
lement une conjonctivite folliculaire chronique associée à un
écoulement oculaire parfois purulent. Cette « forme oculaire »
s'observe principalement chez les chatons âgés de cinq à
douze semaines. La pneumonie est plus rare.
La PCR en temps réel du gène *ompA* de *Chl. felis* permet la
différenciation spécifique de cette bactérie par rapport aux
autres espèces de *Chlamydomphila*.

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Chlamydomphila psittaci
(détection de l'ADN)

**Frottis conjunctival, frottis des
choanes, frottis cloacal, selles**

PCR en temps réel (1)

Les oiseaux infectés par *Chlamydomphila psittaci* peuvent
rester longtemps asymptomatiques ou ne présenter que
des symptômes non spécifiques. De temps en temps, au
bout de plusieurs années, une chlamydie se déclenche.
L'excrétion du germe commence dans les selles 3 jours
environ après l'infection. Elle est souvent intermittente et
peut persister plusieurs mois. En présence d'une immuno-
suppression (stress, maladie), les animaux infectés latents
peuvent redevenir excréteurs. La quantité de germes excré-
tés ainsi que la fréquence de l'excrétion augmentent chez les
animaux stressés et malades.
Le frottis cloacal est le plus adapté à l'identification des
oiseaux infectés, en particulier des porteurs chroniques.
Ceux-ci sont les plus dangereux pour les autres oiseaux

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

et représentent aussi une source d'infection pour l'homme (zoonose !). Toute suspicion clinique associée à un résultat négatif par PCR doit amener à recommencer le test du fait de l'excrétion intermittente du germe.

La PCR en temps réel (recommandée par l'institut Friedrich-Löffler, centre national de référence de la psittacose situé à Jena, en Allemagne) est une méthode qui permet maintenant la détection spécifique de *Chlamydophila psittaci* et sa différenciation des autres espèces de *Chlamydophila*.

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

La psittacose fait partie des épizooties à combattre. L'avortement à chlamydies des petits ruminants est une épizootie à surveiller. Attention, il s'agit de maladies soumises à déclaration obligatoire !

Circovirus porcin de type 2 (PCV-2)
(détection de l'ADN)

Ganglions lymphatiques, tissu, écouvillon nasal

PCR

Le circovirus porcin de type 2 est un virus décrit récemment (1998, Canada). En revanche, le circovirus porcin de type 1 (PCV1) est un virus non pathogène connu depuis longtemps. Le PCV-2 provoque différents symptômes chez les porcelets sevrés et les porcs à l'engraissement (par ex. animaux chétifs, dyspnée, tuméfaction des ganglions lymphatiques, pâleur, ictère, diarrhée). Ce syndrome est également appelé syndrome de dépérissement post sevrage (ou PMWS: post-weaning multisystemic wasting syndrome). Jusqu'à présent, un tableau clinique marqué n'a été observé qu'associé à des surinfections secondaires (PRRS, PPV). Le PDNS (ou porcine dermatitis and nephropathy syndrome) est un autre syndrome souvent associé à une infection par le PCV-2. Il reste encore beaucoup de choses à découvrir sur cette maladie, mais il s'agit probablement d'une maladie à immuns complexes.

Le mode d'excrétion virale reste encore mal établi ; expérimentalement le virus a été détecté dans les sécrétions oculaires, la salive et les selles. Une transmission transplacentaire est possible, mais son rôle est très

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

certainement secondaire. L'affinité de ce virus pour les tissus lymphatiques entraîne une immunosuppression s'accompagnant de surinfections secondaires. L'apparition de ce syndrome est favorisée par des problèmes de gestion d'élevage, avec une mortalité pouvant dépasser 80 %. Les infections latentes sont possibles.

***Clostridium perfringens*, 5 g de selles**

PCR en temps réel (1)

gène de la toxine alpha

(détection de l'ADN, quantitatif)

Voir → aussi *Bilan diarrhée porcelet sevré*

***Clostridium perfringens*, 5 g de selles**

PCR en temps réel (1)

gène de l'entérotoxine

(détection de l'ADN, quantitatif)

Clostridies, différenciation (porc)

Selles, écouvillon de selles

PCR en temps réel (2)

Toxines alpha, bêta et bêta2, entérotoxine

Voir → aussi *Bilan diarrhée porcelet sevré*

Coronavirus félin
(détection de l'ARN)

Épanchement cavitaire : 0,5 ml liquide de ponction

PCR en temps réel (1)

Symptômes du SNC :

0,5 ml liquide cérébro-spinal

Fièvre (phase virémique) : 1 ml

EB

Pour l'identification des chats

excréteurs : selles/frottis rectal

La détection du coronavirus félin (FCoV) dans les liquides de ponction ou le liquide cérébro-spinal est en faveur de la présence d'une PIF, en particulier lorsque la clinique et les autres résultats de laboratoire (sérologie, chimie clinique) sont concordants.

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

Coronavirus canin entéritique (CECoV) (détection de l'ARN)	Gastro-entérite : frottis rectal, selles	PCR RT en temps réel (1)
--	---	--------------------------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Coronavirus canin respiratoire (CRCoV) (détection de l'ARN)	Frottis pharyngé, frottis nasal	PCR en temps réel (1)
---	--	-----------------------

Dirofilaires : PCR

Voir → *Filaires*

Ehrlichia spp. (détection de l'ADN)	2 ml EB, rate, moelle osseuse, 0,5 ml liquide cérébro-spinal, tique	PCR en temps réel (1)
---	--	-----------------------

Ce type de test détecte *Ehrlichia canis*, *E. ewingii* et *B. chaffeensis*. L'identification de l'espèce est possible sur demande.

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Ehrlichia canis (détection de l'ADN)	2 ml EB, rate, moelle osseuse, 0,5 ml liquide cérébro-spinal, tique	PCR en temps réel (1)
--	--	-----------------------

La détection d'*E. canis* par PCR dans le sang est déjà possible 4 à 10 jours après l'infection, c'est-à-dire nettement avant l'apparition des premiers anticorps. La PCR permet également de vérifier qu'après un traitement antibiotique, le nombre de germes s'abaisse en dessous du seuil de détection, alors que la sérologie est peu adaptée au suivi thérapeutique du fait de la persistance prolongée des anticorps. Un résultat positif par PCR confirme la suspicion d'une infection par *E. canis*. En revanche, un résultat négatif ne permet pas d'exclure une ehrlichiose, car il est possible qu'au moment du prélèvement les *Ehrlichia* ne se trouvent pas dans le sang ou n'y soient pas en quantité suffisantes, ou que l'animal soit infecté par d'autres espèces d'*Ehrlichia*.

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

Virus de l'artérite virale équine (VAE)
(détection de l'ARN)

Le matériel d'examen dépend des symptômes (voir ci-après)

PCR en temps réel (1)

Différents prélèvements sont adaptés à la recherche du VAE par génétique moléculaire :

- Sperme, liquide séminal (1 ml)
- Frottis vaginal, lavage vaginal (2 à 5 ml)
- Sécrétions nasales (2 à 5 ml)
- EB (1 ml)
- Tissus : ganglions lymphatiques, rate, poumons, placenta, fœtus (min. 0,5 g)
- (Urine) (5 ml)

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

L'artérite virale équine fait partie des épizooties à surveiller. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

Virus de l'immuno-déficience féline (FIV)
(progénome ADN, ARN viral)

1 ml EB, moelle osseuse, liquide de ponction, liquide cérébro-spinal, sérum plasma, tissu, écouvillon (sans milieu de transport)

PCR (1)

La PCR emboîtée (nichée) permet de détecter l'ADN viral intégré dans le génome des cellules hôtes. Cet ADN est appelé progénome ou provirus. La détection de l'ADN proviral est hautement spécifique ; elle est en général possible à partir du 5^{ème} jour qui suit l'infection.

Par contre, la sensibilité de ce test dépend du nombre de lymphocytes infectés. De plus, du fait du fort taux de mutation virale, il est vraisemblablement impossible de détecter tous les variants des souches du virus FIV ainsi que tous les sous-types plus rarement observés en Europe. L'absence de détection (résultat négatif) ne permet donc pas d'exclure avec certitude une infection. Si le résultat est positif, l'infection est fort probable.

La PCR est une méthode complémentaire très intéressante de la sérologie car elle permet de conforter des résultats douteux positifs ou négatifs obtenus par ELISA :

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

- Chez les animaux infectés, des résultats sérologiques négatifs peuvent se produire dans deux cas. Premièrement, au début de l'infection, car même si les anticorps sont généralement détectables 2 à 4 semaines après l'infection, chez certains animaux, leur apparition est bien plus tardive. Deuxièmement, au stade terminal de la maladie, car le titre en anticorps diminue et passe en dessous du seuil de détection.
- Chez les chatons, il faut prendre en compte l'interférence avec les anticorps maternels (jusqu'à l'âge de 6 mois) qui peut conduire à des résultats positifs sans qu'il soit possible de conclure à une infection de l'animal.

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Virus de la leucose féline (FeLV) (détection du progénome ADN)

1 ml EB, moelle osseuse

PCR (1)

La PCR emboîtée (nichée) permet de détecter l'ADN viral intégré dans le génome des cellules hôtes. Cet ADN est appelé progénome ou provirus. Sa détection est principalement adaptée au diagnostic d'une infection latente ou régressive. En raison de sa forte spécificité, la PCR peut servir de test de confirmation en présence de résultats douteux. Il faut cependant tenir compte du fait que sa sensibilité dépend fortement du nombre de cellules infectées (charge en provirus). Un résultat négatif ne permet donc pas d'exclure une infection.

Remarque importante

Cette technique ne permet pas de conclure sur les capacités de réplication virale.

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

Filaires (détection de l'ADN)	1,0 ml EB	PCR (1)
---	------------------	---------

Cette PCR permet une différenciation plus poussée des microfilaires mises en évidence par la technique de Knott ou sur les frottis sanguins. Il est ainsi possible de déterminer de façon fiable s'il s'agit d'une espèce de filaire pathogène ou non et de choisir le traitement optimal.

Cette PCR permet également de différencier les filaires adultes qui ont été récoltées, par exemple, au niveau d'un nodule sous-cutané (*Dirofilaria repens* ou *Acanthocheilonema reconditum*), du cœur (*Dirofilaria immitis*) ou de la cavité péritonéale (*Acanthocheilonema dracunculoides*).

Chaque échantillon est testé par des PCR spécifiques de *Dirofilaria immitis* et de *Dirofilaria repens* ainsi que par une PCR multi-espèces (6 espèces). Cette PCR 6 espèces permet de caractériser 4 autres espèces de dirofilaires plus rares (*Acanthocheilonema reconditum* et *A. dracunculoides* ainsi que *Brugia malayi* et *B. pahangi*).

Virus de FSME (détection de l'ARN)	0,5 ml liquide cérébro-spinal, tique	PCR (1)
--	---	---------

En présence de symptômes nerveux centraux chez des animaux issus de zones endémiques, le dépistage par PCR à partir du liquide cérébro-spinal représente une autre méthode pouvant être associée à la recherche sérologique dans le liquide cérébro-spinal. Il est également possible de détecter le virus directement dans la tique.

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Haemobartonella felis

Voir → *Mycoplasmes hémotropes félins*

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

***Helicobacter* spp.**
(détection de l'ADN,
multi-espèce)

Biopsie gastrique

PCR (1)

Un certain nombre de données sur la signification d'une infection par *Helicobacter* chez l'animal semblent partiellement contradictoires. Il est ainsi possible d'isoler de la muqueuse gastrique des espèces d'*Helicobacter* chez des chiens et des chats présentant une gastrite, des vomissements chroniques ou une entérite. Toutefois, ces germes peuvent aussi être détectés chez des animaux en bonne santé, ce qui semble confirmé par une prévalence de 40 à 100 % au sein des populations canine et féline. La détection de l'ADN d'*Helicobacter* chez des rongeurs (animaux de laboratoire) peut être affinée par la différenciation entre *H. bilis*, *H. hepaticus* et *H. muridarum* (demande d'examen séparée).

Hepatozoon canis
(détection de l'ADN)

1 ml EB, tique

PCR en temps réel (1)

L'hépatozoonose du chien est une maladie provoquée par *Hepatozoon canis*. La consommation par le chien de la tique brune (*Rhipicephalus sanguineus*) infectée par ce protozoaire permet sa transmission. Une transmission verticale du parasite de la chienne à ses chiots est également possible. La morsure de la tique n'entraîne pas d'infection. *Hepatozoon canis* est largement répandu en Italie, en Espagne, dans le sud de la France, au Moyen-Orient et en Extrême Orient, en Inde et en Afrique. Dans de nombreux cas, l'infection par *Hepatozoon canis* est concomitante à une babésiose, une ehrlichiose, une leishmaniose, une dirofilariose ou une leptospirose.

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

Virus herpès canin 1 (CHV-1) (détection de l'ADN)	Mortalité aiguë des chiots : tissus hépatique, pulmonaire, rénal, splénique Infection génitale : frottis vaginal Avortement : matériel d'avortement Symptômes respiratoires : frottis nasal, pharyngé, lingual	PCR en temps réel (1)
---	---	-----------------------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Virus herpès équin 1 (EHV-1)	Symptômes respiratoires : frottis nasal/pharyngé, sécrétions trachéales	PCR (1)
-------------------------------------	--	---------

Virus herpès équin 4 (EHV-4)	Maladie aiguë/fièvre : 1 ml HP, EP Conjonctivite : frottis conjonctival Avortement : liquide amniotique, endomètre, fœtus Symptômes nerveux centraux : 0,5 ml liquide cérébro-spinal	PCR (1)
-------------------------------------	---	---------

En matière d'herpès-virose, l'évaluation du résultat du test sérologique est souvent problématique, notamment pour plusieurs raisons :

1. La persistance typique des virus herpès entraîne systématiquement, après la primo-infection, des réactivations virales sous l'influence d'un stress, qui s'accompagnent d'une nouvelle production d'anticorps.
2. Comme les anticorps sériques n'entraînent pas une immunité efficace, ces réinfections peuvent survenir malgré un titre en anticorps élevé.
3. En général les mécanismes de défense vis-à-vis d'une infection par l'EHV sont principalement liés à une immunité cellulaire, l'immunité humorale ne jouant qu'un rôle secondaire. Le diagnostic par PCR a l'avantage de permettre la détection directe du germe dans les organes atteints, ce qui permet d'établir un lien de cause à effet entre la maladie aiguë et l'infection herpétique. L'écouvillon nasal est adapté à la mise en évidence des animaux excréteurs du virus ou des animaux ayant récemment été en contact avec le virus. L'excrétion virale dans les voies respiratoires persiste environ 10 jours après l'infection ou la réactivation

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

du virus chez les animaux porteurs latents. En particulier lors d'avortements, il est intéressant d'effectuer les examens sur le fœtus et d'autres tissus. Toutefois, le résultat des examens effectués sur l'avorton peut être négatif même lors d'avortements liés à l'EHV (avortement par insuffisance placentaire). En cas de suspicion, il faut, dans l'idéal, examiner des parties des tissus suivants : fœtus (poumons, foie, et rate) + placenta + liquide amniotique, endomètre. Attention à ne pas utiliser de formol !

L'écouvillon nasal est adapté à la mise en évidence des animaux excréteurs du virus ou des animaux ayant récemment été en contact avec le virus. L'excrétion virale dans les voies respiratoires persiste environ 10 jours après l'infection ou la réactivation du virus chez les animaux porteurs latents. L'excrétion virale par les voies nasales est souvent à son maximum au cours du premier pic fébrile de l'infection. Le sang EDTA doit être prélevé uniquement pendant la phase fébrile ou juste après. Un résultat positif par PCR au niveau des cellules sanguines (leucocytes) indique, sans pouvoir le prouver, une possible implication du virus herpès au processus pathologique aigu. En effet, il est impossible d'exclure que la détection de l'ADN viral ne provient pas d'un animal porteur du virus sans infection active. La virémie a généralement lieu pendant le deuxième pic fébrile de l'infection. Dans les cas aigus, l'idéal consiste à envoyer ces deux prélèvements (sang et écouvillon).

Remarque importante

Le protocole d'examen utilisé permet la différenciation en routine entre l'EHV-1 et l'EHV-4

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Virus herpès équin de type 2
(détection de l'ADN)

Symptômes oculaires : frottis cornéen, frottis conjonctival
Symptômes respiratoires : frottis nasal, sécrétions nasales et trachéales

PCR (1)

Là encore, la PCR a l'avantage de mettre en évidence la relation de cause à effet entre le germe et l'organe cible.

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

Virus herpès équin 5 (EHV-5)
(détection de l'ADN)

Frottis voir → EHV-2

PCR (1)

La suspicion d'une participation des virus herpès dans certaines kératites et kératoconjonctivites est de plus en plus forte. Les résultats des recherches de divers auteurs ne sont pas totalement concordants et ne permettent pas d'établir clairement la signification clinique de l'EHV-2 et de l'EHV-5.

L'EHV-5 a été associé à une pneumopathie fibrosante récemment décrite. L'étiopathogénie de cette pneumopathie fibrosante évolutive, appelée fibrose pulmonaire multinodulaire équine, n'est pas encore totalement élucidée. Elle atteint principalement des chevaux adultes. Ils présentent en général de la fièvre, des difficultés respiratoires, un jetage nasal bilatéral, de l'anorexie, de la toux, une perte de poids et des lésions radiologiques typiques. Les études préliminaires semblent indiquer que la recherche de l'EHV-5 dans le liquide de lavage broncho-alvéolaire représente une possibilité diagnostique intéressante chez les chevaux présentant ce type de symptômes.

Virus herpès félin (FHV-1)
(détection de l'ADN)

Kératoconjonctivite : écouvillon au niveau des régions lésées de la cornée/conjonctive
Rhinotrachéite : écouvillon nasal, écouvillon pharyngé
Infection génitale : frottis vaginal
Avortement : matériel d'avortement

PCR en temps réel (1)

L'excrétion virale chez les animaux malades est très importante alors que chez les animaux infectés chroniques, elle n'est qu'intermittante et faible. Du fait de sa forte sensibilité, la PCR représente une bonne méthode d'examen pour identifier ces porteurs chroniques du virus. Cependant, comme l'excrétion est discontinuée, tout résultat négatif implique de renouveler l'examen.

Virus herpès (Carpe Koï)

Écouvillon, organes, selles

PCR (1)

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

Virus herpès (Reptiles)	Écouvillon de la cavité buccale, humidifié avec une solution saline stérile, tissu nativ	PCR (1)
--------------------------------	---	---------

Virus influenza canin (détection de l'ARN)	Frottis pharyngé, frottis nasal (sans milieu de transport)	PCR en temps réel (1)
--	---	-----------------------

La grippe canine est provoquée par différents virus influenza de type A comme le virus influenza équin H3N8 (découvert en 2004). Du fait de l'absence d'exposition préalable à ce virus, les chiens ne possèdent pas d'immunité naturelle vis-à-vis de ce virus. La maladie se transmet donc très rapidement entre chiens. Le temps d'incubation varie entre deux et cinq jours ; l'excrétion virale qui suit l'apparition des premiers symptômes peut persister sept à dix jours. L'infection par le H3N8 n'entraîne pas d'état de portage permanent.

E. coli, facteurs de virulence (porc)	Selles, écouvillon de selles	PCR en temps réel (2)
--	-------------------------------------	-----------------------

F4, F5, F6, F18, STX2e, intimine, BFP adhésine

Voir → aussi *Bilan diarrhée cochon de lait et porcelet sevré*

Virus influenza équin (détection de l'ARN)	Frottis nasal, pharyngé, sécrétions trachéales (lavage trachéal, LBA)	PCR en temps réel (1)
--	--	-----------------------

Dans ce cas également, il est extrêmement important de pouvoir détecter une excrétion virale chez les chevaux infectés subcliniques ayant été vaccinés, car l'introduction de ces animaux dans un élevage immunologiquement naïf peut conduire à une flambée classique de maladie s'accompagnant d'une propagation virale explosive et d'une morbidité élevée.

Maladies à corps d'inclusion (IBD) (Reptiles)	min. 2 frottis sanguins	PCR
--	--------------------------------	-----

Indication : Détection de la maladie à corps d'inclusion des boïdés

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

■ Maladie des corps d'inclusion des boïdés (IBD pour inclusion body disease) (Reptiles)

L'IBD ou maladie des corps d'inclusion est principalement observée chez les serpents de la famille des Boidae (boas et pythons).

Les cellules du foie, du pancréas, des reins, de la muqueuse intestinale ainsi que les cellules sanguines présentent des corps d'inclusion intracytoplasmiques caractéristiques. L'étiologie de cette maladie n'est toujours pas totalement établie.

Il semblerait qu'elle soit provoquée par un rétrovirus.

Les animaux s'infectent par contact direct, ou indirectement par le matériel contaminé, par voie aérogène, par voie intra-utérine et éventuellement par des vecteurs (*Ophionyssus natricis*). La maladie s'observe de plus en plus souvent chez le boa et de moins en moins chez le python.

Les animaux atteints peuvent présenter des symptômes généraux (régurgitation, léthargie, anorexie, perte de poids), respiratoires (pneumonie, respiration par la bouche, stomatite), et neurologiques (tremblements, absence de réflexe de retournement, opisthotonos, torticolis, désorientation).

D'un point de vue clinique, l'IBD ne peut être différenciée de la paramyxovirose.

Cette maladie est généralement mortelle, mais il peut exister des porteurs asymptomatiques.

La détection sur l'animal vivant consiste en l'examen microscopique d'un frottis sanguin ou de biopsies d'organe (par exemple biopsie hépatique percutanée sous guidage échographique). Il n'existe pas encore de détection par PCR.

Arénavirus (serpent) (IBD)	1 ml EB, HB, tissu dans NaCl	PCR
---------------------------------------	-------------------------------------	-----

<i>Isospora suis</i>	Selles, écouvillon de selles	PCR en temps réel (2)
-----------------------------	-------------------------------------	-----------------------

Voir → aussi *Bilan diarrhée cochon de lait*

<i>Lawsonia intracellularis</i> (détection de l'ADN)	5 g selles	PCR en temps réel (1)
---	-------------------	-----------------------

Partout dans le monde, la bactérie « *Lawsonia intracellularis* » est mise en évidence chez le porc. *Lawsonia intracellularis* provoque une entéropathie proliférative chez le porc. Son évolution, le plus souvent latente, peut également être aiguë ou chronique. Différents tableaux pathomorphologiques sont décrits : l'**adénomatose intestinale porcine (PIA)**, l'entérite nécrosante, l'iléite régionale et l'entéropathie proliférative hémorragique.

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

La PIA d'évolution chronique s'observe chez les porcs en post-sevrage et début d'engraissement. À la suite de cette entérite, les animaux exploitent mal l'alimentation et ne prennent que très lentement du poids. Ces conséquences, associées au coût du traitement, conduisent à des pertes économiques considérables pour l'éleveur. La forme hémorragique aiguë s'observe chez les porcs à l'engraissement plus âgés ainsi que chez les cochettes, et peut s'accompagner de mort brutale.

Lawsonia, qui est une bactérie intracellulaire obligatoire, requiert des conditions de culture sur des lignées cellulaires spécifiques avec une incubation longue, micro-aérophile. Aujourd'hui, le diagnostic sur l'animal vivant ainsi que dans l'élevage s'effectue généralement à partir des selles (par PCR ou par immunofluorescence) et du sang (mesure des anticorps). Les examens histologiques ou immunohistochimiques à partir de prélèvements par dissection (iléon) représentent les méthodes les plus sûres de détection du germe.

Lawsonia est excrétée par intermittence. En présence d'une maladie clinique, il est conseillé de réaliser le diagnostic sur l'animal malade en associant la détection du germe dans les selles à l'examen histologique d'un prélèvement intestinal. Un dépistage sérologique de la bande sert en premier lieu à établir la prévalence dans l'élevage.

Une **entéropathie proliférative équine (EPE)** provoquée par *Lawsonia intracellularis* a été observée. Elle est décrite de plus en plus souvent chez les chevaux en Amérique du Nord, en Europe, en Australie et également en Afrique du Sud. Les poulains âgés de <6 à 7 mois (âge du sevrage) sont les plus touchés. Le germe colonise les cellules des cryptes de l'iléon et provoque une entéropathie proliférative. Celle-ci peut s'accompagner d'une malabsorption intestinale et/ou d'une diarrhée (le plus souvent) chronique. Cette affection est généralement isolée, même si l'atteinte de plusieurs animaux d'un élevage a également été décrite. Comme une très faible quantité de germe est éliminée dans les selles, la PCR à partir des selles représente la méthode de détection de choix.

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

***Leishmania* spp.**
(détection de l'ADN,
quantitatif)

1 ml EB, moelle osseuse

PCR en temps réel (1)

La PCR à partir d'une ponction de ganglion lymphatique ou de moelle osseuse est particulièrement prometteuse. L'avantage du dépistage par PCR tient dans le fait qu'il permet l'identification des porteurs sains, ayant souvent un faible titre en anticorps parfois inférieur au seuil de détection. La PCR en temps réel permet de quantifier avec précision le nombre de *Leishmania* dans le matériel d'examen précisé ci-dessus.

La connaissance de la concentration parasitaire permet une évaluation exacte du statut infectieux, en particulier dans les cas où

- Les résultats par ELISA sont limites ou faibles ;
- les chiens présentent des symptômes, mais pas encore de séroconversion ;
- les chiens ne présentent pas de symptômes cliniques, mais proviennent d'une zone d'endémie.

Des études ont montré que les chiens ayant une concentration moyenne à élevée de *Leishmania* dans la moelle osseuse ou le sang étaient déjà malades ou, s'ils ne l'étaient pas encore, risquaient fort de présenter une leishmaniose clinique. La quantification des *Leishmania* représente également un moyen optimal pour suivre l'efficacité du traitement (dès la fin du premier mois de traitement).

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

***Leishmania* spp.**
(détection de l'ADN,
qualitatif)

**3 ml urine, 0,5 ml synovie,
frottis oculaire et/ou nasal,
tissu cutané, aspiration des
ganglions lymphatiques,
biopsie (foie, rate)**

PCR en temps réel (1)

À partir du matériel d'examen précisé ci-dessus, il est possible de détecter le parasite par PCR en temps réel, avec une bonne sensibilité. Les données scientifiques actuelles (datant de 2013) sur l'interprétation de la charge parasitaire détectée ne sont disponibles que pour les examens effectués sur le sang ou la moelle osseuse. Tout autre type de prélèvement ne permet donc pas d'obtenir une quantification/interprétation quantitative.

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

<i>Leptospira</i> spp. (détection de l'ADN, non spécifique d'espèce)	2 ml EB, 0,5 ml liquide cérébro-spinal, 5 ml U, humeur aqueuse, vitré Si avortement : placenta, cordon ombilical, fœtus (rein et foie)	PCR en temps réel (2)
---	---	-----------------------

Le dépistage par PCR s'effectue dans le sang au cours des deux premières semaines qui suivent l'infection (parfois jusqu'à deux mois), mais à partir de la deuxième semaine qui suit l'infection, il est préférable de faire les examens sur l'urine. Dans l'urine, le germe reste détectable pendant des mois à des années, même si l'excrétion est intermittente. Ainsi, la PCR a l'avantage sur la sérologie de permettre très tôt la confirmation d'une suspicion clinique, bien avant l'apparition, environ 10 jours après l'infection, des anticorps spécifiques. De plus, elle permet l'identification des excréteurs chroniques, même s'ils sont vaccinés. Toutefois, si le résultat du test est négatif, il faut renouveler l'examen du fait de l'excrétion intermittente.

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

La leptospirose fait partie des épizooties à combattre. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

<i>Listeria monocytogenes</i> (détection de l'ADN)	Symptômes du SNC : 0,5 ml liquide cérébro-spinal Avortement : matériel d'avortement Septicémie : 1 ml EB Diarrhée : selles Porteurs chroniques excréteurs : selles	PCR (1)
--	---	---------

Remarque importante

En Suisse, la listériose fait partie des épizooties à surveiller. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

■ *Mycoplasma haemofelis*, *Candidatus Mycoplasma haemominutum*, *Candidatus Mycoplasma turicensis*, *Mycoplasma haemocanis* et *Candidatus Mycoplasma haematoparvum*

La probabilité de détecter des mycoplasmes hémotropes est meilleure par PCR que par observation directe d'un frottis sanguin. Toutefois, là encore, il n'est souvent pas possible de détecter le germe au cours des stades chroniques ou subcliniques. Les fluctuations cycliques du nombre d'érythrocytes infectés empêchent également la détection systématique du germe pendant la phase aiguë de la maladie. De même, si l'animal reçoit une antibiothérapie adaptée, les résultats de la PCR sont généralement négatifs. Comme il est probable que le germe ne puisse pas être totalement éliminé, l'obtention d'un résultat positif n'est pas synonyme de maladie clinique. Pour interpréter les résultats, il faut tenir compte des symptômes cliniques, des résultats hématologiques ainsi que de la pathogénicité de la souche mise en évidence.

Mycoplasmes hémotropes félines

1 ml EB

PCR en temps réel (1)

Il est actuellement possible de différencier plusieurs germes responsables de l'anémie infectieuse féline, qui ont été classés dans le groupe taxonomique des mycoplasmes grâce aux nouveaux examens de biologie moléculaire.

La grande forme est aujourd'hui dénommée *Mycoplasma haemofelis*, alors que le nom de *Mycoplasma haemominutum* désigne la petite forme. Jusqu'en 2001, ces deux germes étaient regroupés sous le nom d'*Haemobartonella felis* (d'où le nom d'hémobartonellose) ou d'*Eperythrozoon felis* et faisaient partie des Rickettsies. L'ancienne souche d'Ohio correspond à *Mycoplasma haemofelis*, la souche de Californie à *Mycoplasma haemominutum*, maintenant *Candidatus Mycoplasma haemominutum*.

En 2005, un troisième germe est isolé puis baptisé *Mycoplasma turicensis*, appelé maintenant *Candidatus Mycoplasma turicensis*. Ces trois germes sont rassemblés sous le terme générique de mycoplasmes hémotropes. Il s'agit de bactéries épicyellulaires obligatoires (ne pouvant survivre que sur des cellules vivantes) à Gram-négatif.

Elles se différencient par leur pathogénicité :

Hautement pathogènes : ***Mycoplasma haemofelis***

Modérément pathogène : ***Candidatus Mycoplasma turicensis***

Faiblement pathogène : ***Candidatus Mycoplasma haemominutum***

Voir → *Mycoplasmes hémotropes félines*

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

<i>Mycoplasma bovis</i> (détection de l'ADN)	Frottis, sécrétions trachéales (lavage trachéal, LBA), lait	PCR en temps réel (2)
--	--	-----------------------

Voir → *Bilan appareil respiratoire supérieur bovin*

<i>Mycoplasma spp.</i> (détection de l'ADN, multi-espèce)	Frottis (oculaire, nasal, génital), sécrétions (oculaires, nasales)	PCR (1)
--	--	---------

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

<i>Mycoplasma felis</i> (détection de l'ADN)	Conjonctivite : frottis conjunctival Symptômes respiratoires : frottis nasal, frottis pharyngé	PCR en temps réel (2)
--	---	-----------------------

Mycoplasmosse féline

Mycoplasma felis, qui fait partie du groupe des mycoplasmas, entraîne une conjonctivite, une rhinosinusite chronique, une pneumonie, une pleurésie ainsi qu'une arthrite qui peuvent être uni- ou bilatérales. *M. felis* provoque rarement une affection des voies respiratoires supérieures. L'infection peut rétrocéder spontanément au bout de deux à quatre semaines. La responsabilité des mycoplasmes dans les symptômes cliniques précédemment décrits n'a pas encore été établie avec certitude, et ils pourraient n'être que des pathogènes secondaires.

<i>Mycoplasma haemofelis</i>, <i>Candidatus Mycoplasma haemominutum</i> (détection de l'ADN)	1 ml EB	PCR en temps réel (1)
--	----------------	-----------------------

Voir → *Bilan mycoplasmes hémotropes félins*

<i>Mycoplasma haemocanis</i>, <i>Cand. M. haematoparvum</i> (détection de l'ADN)	1 ml EB	PCR en temps réel (1)
--	----------------	-----------------------

M. haemocanis est fortement apparenté, si ce n'est identique, à *M. haemofelis*. Les chiens immunocompétents peuvent rester infectés chroniques sans développer de symptômes. Une anémie hémolytique est cependant observée chez les chiens après une splénectomie ou lors

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

d'immunosuppression, ainsi que très rarement chez des chiens immunocompétents.

Candidatus Mycoplasma haematoparvum est très apparentée, si ce n'est identique, à *Candidatus Mycoplasma haemominutum*.

Voir → Mycoplasmes hémotropes félines

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

***Candidatus Mycoplasma* 1 ml EB**

PCR en temps réel (1)

turicensis

(détection de l'ADN)

Voir → Bilan mycoplasmes hémotropes félines

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Mycoplasma hyopneumoniae

(détection de l'ADN)

Sécrétions bronchiques, écouvillon nasal, organes

PCR (5)

Remarque importante

En Suisse, la pneumonie enzootique (EP) fait partie des épizooties à combattre.

Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

***Neospora caninum* (Bv)**

Fœtus bovin (tête)

PCR (17)

***Neospora* spp. (CN)**

détection de l'ADN)

0,5 ml liquide cérébro-spinal, 5 g selles

PCR en temps réel (1)

Ce test permet la détection spécifique uniquement de l'ADN de *Neospora caninum* et *N. hughesi*.

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

En Suisse, la néosporose fait partie des épizooties à surveiller.

Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

Parainfluenza virus de type 3, BPIV-3 (Bv) (détection de l'ARN)	Frottis, sécrétions trachéales (lavage trachéal, LBA)	PCR en temps réel (2)
---	--	-----------------------

Voir → *Bilan appareil respiratoire supérieur bovin*

Virus parainfluenza canin de type 3 (détection de l'ARN)	Frottis pharyngé, frottis nasal	PCR en temps réel (1)
--	--	-----------------------

Le virus parainfluenza canin est le principal virus participant au complexe de la toux de chenil.

Après une infection, les muqueuses des voies respiratoires sont les premières à s'infecter. Leurs lésions les rendent particulièrement vulnérables aux surinfections bactériennes secondaires.

Chez le chien, l'incubation dure de 3 à 10 jours et l'excrétion virale persiste pendant 6 à 8 jours.

La forme virale de la toux de chenil guérit, le plus souvent, de façon spontanée en quelques jours à quelques semaines (valeur de référence, environ 2 semaines), sans atteindre fortement l'organisme et le système immunitaire du chien. Les infections secondaires doivent cependant être découvertes et traitées à temps car elles peuvent être potentiellement dangereuses pour le chien ou susciter des lésions pulmonaires persistantes. Il existe également un risque de développement d'une pneumonie ou d'un œdème pulmonaire.

Paramyxovirus (serpent)	Frottis (pharyngé)	PCR (11)
--------------------------------	---------------------------	----------

Parvovirus (FPV, CPV) (détection de l'ADN)	Selles, frottis rectal Phase aiguë : 1 ml EB	PCR en temps réel (1)
--	---	-----------------------

Il est possible de dépister le germe par PCR à partir des selles ou d'un frottis rectal chez le chien et le chat. Il est important de préciser l'espèce animale pour le test.

Chez le chien, il est possible de différencier sur demande la souche vaccinale CPV 2 des souches sauvages CPV 2a/CPV 2b. Cela a un intérêt diagnostique, car le virus vaccinal peut également être excrété 2 à 12 jours après la vaccination. L'excrétion du virus sauvage commence 3 à 4 jours après l'infection et persiste généralement 7 à 10 jours. Dans certains cas, l'excrétion peut persister plus longtemps. Un résultat négatif par PCR ne permet pas d'exclure l'infection.

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

Virus de la PBF
(circovirose)
(détection de l'ADN)

Diarrhée : écouvillon cloacal
Déformation des plumes : plumes déformées avec leur tige
Post-mortem : rein, rate, foie
Forme chronique : 1 ml EB, plume

PCR (1)

Le germe de la PBF (maladie du bec et des plumes des psittacidés) est un circovirus qui commence par se multiplier dans les tissus lymphatiques, le tube digestif, le foie et dans d'autres organes, mais dont l'organe cible est l'épiderme. La forme **aiguë**, qui atteint principalement les oisillons, se caractérise par de la diarrhée, et éventuellement une hépatite, ainsi que par des anomalies spécifiques des plumes. Beaucoup de jeunes oiseaux surmontent l'infection aiguë, forment des anticorps et développent une infection chronique. Cette forme chronique se caractérise principalement par le renouvellement d'un plumage déformé après la mue et par des modifications au niveau du bec. Le plus grand danger provient des animaux infectés latents ou des animaux en phase d'incubation qui peuvent introduire le virus dans l'élevage. Pour les identifier, la PCR est la méthode de choix. Toutefois, l'obtention d'un résultat positif par PCR ne prouve pas la présence d'une infection active, car la détection d'un ADN viral inactif reste possible dans le sang pendant 3 mois. Il est donc nécessaire d'isoler les animaux dont la PCR s'est révélée positive mais qui ne présentent pas de symptômes, et de renouveler le test au bout de 3 mois. Si le second test est à nouveau positif, l'animal doit être considéré comme étant infecté chronique. Il représente donc une source d'infection pour ses congénères.

Polyomavirus, aviaire (PCV-2)
(détection de l'ADN)

Diarrhée : écouvillon cloacal
Déformation des plumes : plumes déformées avec leur tige
Post-mortem : rein, rate, foie
Forme chronique : 0,5 ml EB, plume

PCR (1)

L'excrétion virale par les animaux malades asymptomatique joue également un rôle important dans la dissémination de la polyomaviose (BFD ou Budgerigar Fledgling disease). Il est cependant possible de les identifier grâce au dépistage par PCR à partir d'un frottis cloacal, sachant qu'il est nécessaire d'effectuer plusieurs prélèvements à intervalles de trois mois pour découvrir également les oiseaux excréteurs intermittents. En présence de modifications du plumage, le

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

diagnostic de suspicion peut également être confirmé par PCR effectuée sur les plumes déformées. En cas de mortalité suraiguë de jeunes oiseaux, il est possible de détecter le germe à partir du foie, des reins ou de la rate.

Circovirus porcin de type 2 (PCV-2)
(détection de l'ADN)

Ganglions lymphatiques, poumons, foie, rate, éventuellement écouvillon nasal, selles, urine

PCR (16)

Le circovirus porcin de type 2 a été récemment décrit (1998, Canada), alors que le PCV-1, non pathogène est connu depuis longtemps déjà). Le PCV-2 provoque différents symptômes chez les porcelets sevrés et les porcs à l'engraissement (par ex. animaux chétifs, dyspnée, tuméfaction des ganglions lymphatiques, pâleur, ictère, diarrhée). Ce syndrome est également appelé **syndrome de dépérissement post sevrage** (ou PMWS: post-weaning multisystemic wasting syndrome). Le tableau clinique n'est marqué que si l'infection virale est associée à des surinfections secondaires (PRRS, PPV). Le PDNS (ou porcine dermatitis and nephropathy syndrome) est un autre syndrome souvent associé à l'infection par le PCV-2. Il reste encore beaucoup de choses à découvrir sur cette maladie, mais il s'agit probablement d'une maladie à immuns complexes.

Le mode d'excrétion virale reste encore mal établi ; expérimentalement le virus a été détecté dans les sécrétions oculaires, la salive et les selles. La transmission transplacentaire est possible, mais ne semble pas jouer un rôle important. Le virus présente une affinité pour les tissus lymphatiques, ce qui engendre une immunosuppression suivie de surinfections secondaires. L'apparition de ce syndrome est favorisée par des problèmes de gestion d'élevage, avec une mortalité pouvant dépasser 80 %. Les infections latentes sont possibles.

Ranavirus (reptiles)
(détection de l'ADN)

Frottis (pharyngé)
(sans milieu de transport)

PCR (3)

Les ranavirus appartiennent à la famille des Iridoviridae. Ils sont observés chez les tortues et les serpents. Les animaux atteints peuvent présenter des symptômes respiratoires (conjonctivite, stomatite, pneumonie) et gastro-intestinaux (diarrhée, anorexie). Le diagnostic différentiel doit inclure les infections par les virus herpès. La transmission semble se faire sur le mode horizontal. La détection directe s'effectue sur les écouvillons pharyngés.

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

Rhodococcus equi
(détection de l'ADN)

Sécrétions trachéales (lavage trachéal, LBA), synovie, membrane synoviale, tissus (poumons), selles

PCR en temps réel (1)

R. equi est le principal germe responsable de pneumonie chez le poulain âgé de un à six mois. Cette bactérie est un germe intracellulaire facultatif, gram-positif, capable de survivre dans des conditions de sécheresse et de températures élevées. Il se transmet par l'inhalation de poussières contaminées ou par coprophagie. Le plus souvent, ce sont les souches de *R. equi* possédant le plasmide de virulence VapA qui sont impliquées dans les cas cliniques. Les symptômes cliniques se caractérisent par une bronchopneumonie accompagnée d'abcès dont l'évolution peut être aiguë, suraiguë ou chronique. La dissémination interne du germe est responsable des formes extrapulmonaires observées, comme la lymphadénopathie mésentérique, la colite ulcéralive (diarrhée), la polyarthrite ou l'ostéomyélite septique. Cette maladie peut être mortelle.

Remarque importante

Il est très rare de pouvoir détecter le germe à partir d'un prélèvement nasal (écouvillon nasal, pharyngé) !

Virus de la maladie de Carré (CDV)
(détection de l'ARN, qualitatif)

Phase fébrile : 1 ml EB
Conjonctivite : frottis conjonctival
Symptômes respiratoires : frottis nasal
Symptômes du SNC : 0,5 ml liquide cérébro-spinal
Gastro-entérite : frottis rectal, 5 g de selles
Biopsie (gastrique, vésicale), 5 ml U

PCR en temps réel (1)

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Virus de la maladie de Carré (CDV)
(détection de l'ARN, quantitatif)

Frottis (pharyngé, oculaire, nasal)

PCR en temps réel (1)

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

15.2 Mise en évidence des germes par PCR

Toxoplasma gondii
(détection de l'ADN)

**Symptômes du SNC : 0,5 ml
liquide cérébro-spinal
Avortement (CN, petits
ruminants) : frottis vaginal,
placenta, fœtus (tête)
Symptômes respiratoires :
lavage bronchique
Symptômes oculaires (CT prin-
cipalement) : humeur aqueuse
Fièvre : 0,5 ml EB**

PCR en temps réel (1)

La forte séroprévalence, aussi bien chez le chat que chez le chien, explique le peu d'intérêt diagnostique de la détection des anticorps dans le sérum. Seul un titre élevé en IgM donne des indications sur la présence d'une infection aiguë, qui s'accompagne souvent, chez le chat, d'une excrétion d'ookystes dans les selles. Comme l'organisme n'est généralement pas en mesure d'éliminer le germe, la plupart des animaux infestés restent séropositifs toute leur vie (IgG) en raison de la persistance de l'exposition aux antigènes. Le plus souvent, les titres sont élevés, ce qui limite l'intérêt des paires de sérum pour la détection.

Il faut être conscient qu'un résultat positif par PCR ne prouve pas non plus systématiquement la présence d'une infection aiguë par *T. gondii*. En effet, ce protozoaire peut être mis en évidence dans le liquide cérébro-spinal et l'humeur aqueuse d'animaux cliniquement en bonne santé ! La détection par PCR des ookystes de toxoplasmes dans les selles des chats est problématique, car la coque dure de l'ookyste empêche partiellement ou totalement d'extraire l'ADN du toxoplasme par les traitements chimiques habituellement utilisés. Pour exclure largement une excrétion d'ookystes, ce qui est nécessaire, par exemple, si la propriétaire de l'animal est enceinte, il faut utiliser les méthodes classiques, comme la sérologie ou l'examen microscopique des selles.

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Remarque importante

La toxoplasmose fait partie des épizooties à surveiller. Attention, il s'agit d'une maladie soumise à déclaration obligatoire !

Tritrichomonas foetus

5 g selles fraîches
(pas de frottis rectal !)

PCR en temps réel (1)

15.3 Maladies héréditaires

Tritrichomonas foetus (syn : *Tritrichomonas suis*) est transmis lors de la saillie et, plus rarement, par le sperme infecté. Il peut être responsable de troubles de la fertilité et d'avortement isolé chez les bovins, entraînant des répercussions économiques considérables. *T. foetus* n'est pas strictement spécifique d'hôte : en plus des bovins et des porcins, les chats y sont également sensibles.

Selon Gookin et al. 2004, la prévalence de *T. foetus* chez le chat atteint 34 %, ce qui est très élevé.

Chez le chat, les trichomonas colonisent le gros intestin et peuvent provoquer une diarrhée. *T. foetus* a également été détecté chez des chiens atteints de diarrhée (Gookin et al., 2005).

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

■ Informations générales sur les maladies génétiques

Les maladies génétiques sont provoquées par des mutations du génome qui peuvent être transmises des parents à leur descendance.

Remarque importante

Le nombre de races chez lesquelles il est possible d'effectuer ces examens de maladies génétiques est en constante évolution. De ce fait, le laboratoire exige toujours de connaître exactement la race concernée par l'examen. S'il reste des incertitudes sur la possibilité de diagnostic par PCR d'une maladie donnée, ou sur les races pour lesquelles ce diagnostic a été validé, il faut contacter les conseillers techniques.

■ Notions de génétique de base

Lors de la multiplication sexuée, chaque descendant reçoit un double jeu de chromosomes, dont un provient de la mère et l'autre du père. C'est pourquoi, en principe, les gènes sont disponibles en deux exemplaires ou allèles.

- Si les deux allèles portent les mêmes caractères ou les mêmes anomalies, on dit que l'animal est **homozygote** pour ces caractères ou ces anomalies.
- Si un seul des allèles porte le caractère ou l'anomalie, l'animal est dit **hétérozygote** pour ce caractère.

Le mode de transmission héréditaire permet de savoir dans quel cas une prédisposition génétique s'exprime phénotypiquement. Dans le cas des maladies génétiques, cela signifie que :

- Lorsque la transmission héréditaire se fait sur **le mode dominant**, il suffit que l'anomalie se trouve sur un seul des deux allèles pour que la maladie se manifeste cliniquement. Il suffit donc que le père ou la mère transmette un gène muté.

15.3 Maladies héréditaires

- Lorsque la transmission héréditaire se fait sur le mode **récessif**, les deux allèles de l'anomalie doivent être présents pour que la maladie se manifeste cliniquement. Cela signifie que le père et la mère doivent tous les deux transmettre un gène muté. Si l'animal ne possède qu'un seul allèle portant la mutation du gène responsable de la maladie génétique récessive, il ne tombera jamais malade au cours de sa vie. Il est cependant porteur de la mutation et peut, s'il est accouplé avec un autre animal porteur, donner naissance à des descendants qui déclareront la maladie génétique.
- Lorsque la **transmission héréditaire est liée au chromosome X**, le gène en cause se situe sur le chromosome X : les mâles sont donc tous malades, mais les femelles peuvent soit transmettre la maladie, soit la déclarer si elles sont homozygotes.
- Lorsque la **transmission héréditaire est autosomique**, le gène responsable ne se situe pas sur un chromosome sexuel, ce qui signifie que les femelles ont autant de risque que les mâles de présenter la maladie.

■ Diagnostic des maladies génétiques par les techniques de biologie moléculaire

Le diagnostic des maladies génétiques par les techniques de biologie moléculaires a l'avantage de permettre de détecter les anomalies génétiques (délétion, insertion ou échange de segments de base) dès le plus jeune âge, c'est-à-dire, avant l'apparition de la maladie clinique. Ainsi, les animaux non malades mais porteurs de l'anomalie génétique et susceptibles de la transmettre peuvent être identifiés à temps et retirés de la reproduction. Les techniques de biologie moléculaires utilisent la PCR pour dupliquer le segment du gène en cause au niveau duquel peut se trouver l'anomalie spécifique de la maladie recherchée. Ce segment d'ADN est ensuite étudié pour rechercher la présence d'une divergence spécifique par rapport à la séquence génétique d'un animal ne présentant pas de maladie génétique.

Il est alors possible d'obtenir les résultats suivants :

1. L'animal est indemne de l'**anomalie génétique** de la maladie recherchée. Aucun des deux allèles ne porte l'anomalie recherchée. L'animal ne présentera jamais cette maladie génétique et ne pourra pas la transmettre.
2. L'animal est **hétérozygote** concernant l'anomalie recherchée. Il possède un gène muté provenant de sa mère ou de son père. Si la maladie génétique se transmet sur le mode autosomique dominant, le phénotype de l'anomalie génétique va s'exprimer et l'animal sera malade. Si la maladie se transmet sur le mode autosomique récessif, l'animal ne sera pas cliniquement malade. Dans les deux cas, l'animal a 50 % de risques de transmettre la mutation génétique à sa descendance.
3. L'animal est **homozygote** concernant l'anomalie génétique recherchée. Les deux allèles sont mutés. L'animal présentera la maladie génétique et transmettra la mutation génétique à toute sa descendance.

15.3 Maladies héréditaires

BLAD	0,5 ml EB	PCR (1)
	La BLAD (Bovine Leucocyte Adhesion Deficiency) conduit à un déficit immunitaire mortel chez les veaux et les jeunes bovins.	
Symptômes observés chez	bovins de race Holstein Frisian - Infections récidivantes de l'appareil respiratoire et du tube digestif ainsi que des cavités nasales et du pharynx - Faible poids à la naissance - Retard de cicatrisation des plaies, nécrose, gangrène	
Examens de laboratoire	Leucocytose	
Mode de transmission génétique	Autosomique récessif	
Hyperthermie maligne canine (prédisposition génétique)	1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse) (sans milieu de transport)	PCR (1)

Ce syndrome d'hyperthermie maligne correspond à un état apparaissant au cours d'une anesthésie générale ou juste après. Il se produit une très forte augmentation brutale de la température corporelle centrale, dépassant 43°C, s'accompagnant d'une mortalité pouvant atteindre 70 %. Les symptômes peuvent être plus ou moins sévères. Cette prédisposition génétique est considérée comme une condition préalable au développement de cette complication, souvent fatale, de l'anesthésie par certaines substances déclenchantes comme des anesthésiques gazeux puissants (halothane, isoflurane, sevoflurane, méthoxyflurane, diéthyléther) ou des myorelaxants dépolarisants. L'effort physique, l'hyperthermie, l'anoxie, la peur ou l'agitation psychique sont des facteurs qui accélèrent l'apparition de l'hyperthermie maligne et peuvent augmenter sa sévérité. Les porteurs homozygotes ou hétérozygotes peuvent déclencher une hyperthermie maligne.

Tests disponibles chez	Toutes les races de chien
Mode de transmission génétique	Autosomique récessif

15.3 Maladies héréditaires

CLAD	1 ml EB, 2 x MAb (frottis de muqueuse) (sans milieu de transport)	PCR (1)
	La mutation au sein d'un gène codant pour une protéine d'adhésion leucocytaire conduit à une perturbation des fonctions leucocytaires et au CLAD (insuffisance d'adhérence leucocytaire), un déficit immunitaire généralement fatal, observé chez l'irish Setter.	
Races atteintes	Irish Setter	
Symptômes	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilité aux infections (omphalophtérite, fièvre, gingivite, ostéomyélite, affections osseuses, en particulier dans les régions métaphysaires et au niveau de l'os maxillaire) - Hypertrophie des ganglions lymphatiques périphériques 	
Examens de laboratoire	Neutrophilie sévère	
Mode de transmission génétique	Autosomique récessif	
CEA - Collie Eye Anomalie (anomalie de l'œil du Colley)	1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse)	PCR (1)
	<p>« L'anomalie de l'œil du colley » (AOC ou CEA pour Colley Eye Anomalie) aussi appelée hypoplasie choroïdienne (HC) est une affection oculaire d'origine génétique liée à une anomalie de développement de la choroïde. Les lésions rétinienne peuvent être plus ou moins prononcées. Il peut s'agir de lésions rétinienne légères, accompagnées de troubles pigmentaires (forme modérée ; hypoplasie choroïdienne ou HCR), ou de pertes de substances rétinienne plus ou moins étendues (colobomes) ou enfin d'un décollement rétinien total associé à des hémorragies oculaires (forme sévère) aboutissant à la cécité totale du chien atteint.</p> <p>Le degré de sévérité de la maladie n'évolue pas au cours de la vie ; un chien atteint d'AOC ne deviendra donc pas aveugle en vieillissant.</p>	
Tests disponibles chez	Le Border Collie, les Colleys à poils longs et à poils courts, le Whippet à poils longs, le Lancashire Heeler, le retriever de Nouvelle Écosse, le berger des Shetland, le Lévrier de soie, et le berger australien	
Mode de transmission génétique	Autosomique récessif	

15.3 Maladies héréditaires

Remarque importante

Spécifier obligatoirement la race sur le formulaire de demande d'examen !

Cystinurie du Terre-neuve, Landseer
(prédisposition génétique)

1 ml EB, 2 x MAb
(frottis de muqueuse)

PCR (1)

Chez le Terre-Neuve, une mutation au niveau du gène SCL3A1 conduit à un trouble de la réabsorption de la cystine au niveau des tubules rénaux.

L'augmentation de l'excrétion de cystine peut entraîner la formation de calculs de cystine. Le test ADN met en évidence la mutation responsable de la maladie. Il permet ainsi d'établir précocement le diagnostic de ce trouble de la réabsorption chez les animaux homozygotes afin de prendre des mesures prophylactiques pour diminuer les risques de formation de calculs et aussi d'identifier les porteurs sains de l'allèle responsable de cystinurie. Les porteurs hétérozygotes ne doivent pas être nécessairement retirés de la reproduction, mais il est essentiel pour les élevages qu'ils ne soient accouplés qu'avec des animaux génétiquement sains.

Test disponible chez

Le Terre-Neuve, le Landseer

Mode de transmission
génétique

Autosomique récessif

EIC (Exercise Induced Collapse ou collapsus induit par l'exercice)

1 ml EB, MAb
(frottis de muqueuse)

PCR (3)

Les chiens atteints de collapsus induit par l'exercice (EIC) peuvent tolérer un exercice léger à modéré, mais présentent au bout de 5 à 20 minutes d'exercice intense ou d'excitation extrême une faiblesse musculaire suivie d'un collapsus.

En général une démarche chaloupée ou crispée représente un des premiers signes de la crise. Cette faiblesse du train arrière, observée chez la plupart des chiens atteints, peut progresser, chez quelques chiens, vers les membres antérieurs, empêchant tout mouvement de l'animal. La plupart des chiens atteints d'EIC restent conscients pendant le collapsus, et cherchent à continuer leur course ou leur jeu. Toutefois environ 25 % des chiens atteints semblent hébétés ou désorientés pendant la crise.

15.3 Maladies héréditaires

L'EIC peut ne pas être découverte avant de nombreuses années, si le chien ne suit pas un entraînement intensif ou ne subit pas de stress important.

Test disponible chez Boykin Spaniel, Chesapeake Bay retriever, Retriever à poils bouclés, Drahthaar (chien d'arrêt allemand à poils durs), Labrador retriever et Welsh Corgi Pembroke

Mode de transmission génétique Autosomique récessif

Remarque importante Spécifier obligatoirement la race sur le formulaire de demande d'examen !

Néphropathie familiale	1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse)	PCR (3)
-------------------------------	---	---------

Test disponible chez Cocker spaniel anglais

Symptomatologie Néphropathie apparaissant chez un jeune animal.

Mode de transmission génétique Autosomique récessif

Pelage chocolat/cinnamon (cannelle) (CN)	1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse) (sans milieu de transport)	PCR (3)
---	--	---------

Test disponible chez Toutes les races

Pelage chocolat/cinnamon (cannelle) (CT)	1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse) (sans milieu de transport)	PCR (3)
---	--	---------

Test disponible chez Toutes les races

15.3 Maladies héréditaires

Pelage jaune (CN)	1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse) (sans milieu de transport)	PCR (3)
--------------------------	--	---------

Test disponible chez Toutes les races

Pelage merle (CN)	1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse) (sans milieu de transport)	PCR (3)
--------------------------	--	---------

Test disponible chez Berger des Shetland, Colley, Danois (dogues), Cardigan Welsh Corgi, Berger australien, Border Collie, Chihuahua, Cocker spaniel, Teckel, Catahoula Leopard Dog (chien léopard catahoula), Chien courant norvégien, Berger des Pyrénées, Loulou de Poméranie, Beauceron, Pit Bull, Schafpudél, Bouledogue français, Rattier de Prague.

Alezan (couleur) (CV)	1 ml EB	PCR (1)
------------------------------	----------------	---------

Une mutation dans le MC1R (récepteur de l'hormone de stimulation des mélanocytes) est probablement responsable de la couleur alezan.

Test disponible chez Le cheval

Symptômes Absence de pigmentation (brun/noir)

Mode de transmission génétique Autosomique récessif

Fucosidose	1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse) (sans milieu de transport)	PCR (1)
-------------------	--	---------

La fucosidose est une maladie génétique autosomique récessive du chien (en particulier du Springer anglais) entraînant la mort de l'animal.

Chez l'animal atteint, des glycolipides, des glycopeptides ou des oligosaccharides riches en fucose, s'accumulent dans les cellules de différents organes, parce qu'ils ne sont pas

15.3 Maladies héréditaires

dégradés par l'enzyme alpha-L-fucosidase. Cette accumulation s'observe surtout au niveau du cerveau et des nerfs, ainsi qu'au niveau des ganglions lymphatiques, du pancréas, du foie, des reins, des poumons et de la moelle osseuse.

Cela entraîne des symptômes neurologiques sévères, comme une incoordination motrice, des difficultés d'apprentissage, une désorientation mentale, une dépression plus ou moins prononcée, un déficit visuel, une surdité apparente et des troubles de la déglutition.

Ces chiens ont souvent un pelage sec et rugueux et la plupart ne sont pas capables de se reproduire. De plus, les chiens atteints maigrissent et vomissent ce qu'ils ingèrent.

Les nouveau-nés ne présentent pas de symptômes cliniques car ceux-ci ne se manifestent pas avant l'âge de 4 à 24 mois (et parfois pas avant 4 ans). Cette maladie évolue de façon chronique et entraîne la mort de l'animal. Les chiens malades sont la plupart du temps euthanasiés du fait de leurs difficultés à se développer.

Les examens de génétique moléculaire permettent un diagnostic fiable chez le chiot. Les porteurs asymptomatiques de cette mutation génétique peuvent ainsi être identifiés. Ces porteurs ne doivent pas se reproduire entre eux pour diminuer les risques de naissance éventuelle d'animaux malades et réduire la survenue de cette maladie chez les races atteintes.

Test disponible chez

Springer anglais

Mode de transmission
génétique

Autosomique récessif

**Gangliosidose
GM1 + GM2 (CT)**

**1 ml EB, MAB
(frottis de muqueuse)
(sans milieu de transport)**

PCR (1)

Les gangliosidoses sont des maladies de surcharge lipidique, autosomiques récessives, qui sont liées à un déficit en enzymes indispensables à la dégradation des gangliosides. Ceux-ci s'accumulent alors dans les lysosomes. Les gangliosidoses s'observent chez différentes races de chiens et de chats, ainsi que chez l'homme. Il en existe deux grands groupes qui se différencient par le type de ganglioside s'accumulant et l'enzyme déficiente.

15.3 Maladies héréditaires

La gangliosidose à GM1 s'observe lors de déficit en β -galactosidase et la gangliosidose à GM2 lors de déficit en β -hexosamidase. Ces deux formes de gangliosidose conduisent à des pathologies sévères et évolutives du système nerveux central qui se caractérisent principalement par des tremblements et des paralysies.

Lors de gangliosidose à GM2 (chats de races Sacrée de Birmanie et Korat), les symptômes cliniques se produisent plus tôt et s'aggravent plus vite que lors de gangliosidose à GM1 (des chats Siamois et Korat). Dans ces deux formes, le tableau clinique apparaît au cours des premiers mois de la vie.

Le chat Korat peut présenter les deux types de gangliosidose à GM1 et à GM2. La gangliosidose à GM2 est largement répandue au sein de la population de chats Korat et représente un sérieux problème en élevage. Avant d'être mis à la reproduction, chaque animal doit être dépisté pour déterminer s'il est porteur de cette maladie génétique. Seuls les animaux indemnes doivent se reproduire.

Test disponible chez

Korat (GM1 + GM2), Siamois (seulement GM1) et Sacré de Birmanie (seulement GM2)

Symptômes

- Troubles du SNC
- Tremblements
- Signes de paralysie

Mode de transmission génétique

Autosomique récessif

Gangliosidose à GM 1 (CN)

1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse)

PCR (1)

Test disponible chez

Husky, Chien d'eau portugais

Leucodystrophie à cellules globoïdes

1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse) (sans milieu de transport)

PCR (1)

La leucodystrophie à cellules globoïdes (Maladie de Krabbe) s'observe chez différentes races de chiens et de chats, ainsi que chez l'homme. Il s'agit d'une maladie de surcharge lipidique d'origine génétique liée à la carence en une enzyme lysosomiale, la β -galactosidase des galactocébroside. Cela entraîne une accumulation des cérebrosides dans le SNC. Il s'ensuit une démyélinisation de la substance blanche du SNC.

15.3 Maladies héréditaires

Chez le West Highland White terrier et le Cairn terrier la maladie se transmet sur le mode autosomique récessif. Chez les chiens, les premiers symptômes apparaissent en général vers l'âge de deux à six mois. Ils présentent une ataxie, une parésie de l'arrière train, des tremblements (tête), des modifications comportementales, une diminution des réflexes spinaux et une atrophie musculaire.

Tests disponibles chez West Highland White terrier, Cairn terrier.

Symptômes Troubles du SNC avec, entre autres, une ataxie/parésie de l'arrière train, des tremblements de la tête

Mode de transmission génétique Autosomique récessif

Maladie de stockage du glycogène de type IV (GSD de type 4)

1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse) (sans milieu de transport)

PCR (1)

La maladie de stockage du glycogène (GSD pour glycogen storage disease) de type IV est l'une des nombreuses formes du groupe hétérogène des maladies du métabolisme du glycogène regroupées sous le terme générique de glycogénoses.

Au cours de la GSD de type IV, l'expression des « Glycogen Branching Enzymes » (enzyme branchante du glycogène, amylo-1,4-1,6-transglucosidase) est réduite ce qui entraîne une accumulation de glycogène anormal avec de longues ramifications dans les tissus.

Les symptômes cliniques qui en découlent sont une hypotonie musculaire et une cirrhose.

Il existe deux formes différentes de GSD de type IV observées chez le chat Norvégien : la première forme entraîne la mort des chatons directement à la naissance ou peu de temps après.

Dans la seconde forme, le chaton se développe normalement pendant les 5 à 7 premiers mois, puis stagne et commence à présenter des symptômes comme des frissons, une forte fièvre, des crampes musculaires et une fonte musculaire évolutive. Puis il présente des symptômes de paralysie. Les animaux atteints meurent en général vers l'âge de 7 à 14 mois.

15.3 Maladies héréditaires

Test disponible chez Le chat Norvégien

Mode de transmission Autosomique récessif
génétique

Remarque importante *Spécifier obligatoirement la race sur le formulaire de demande d'examen !*

**CMH (cardiomyopathie hypertrophique)
Mutations A31P, A74T, R820W**

**1 ml EB, MAb
(frottis de muqueuse)**

PCR (1)

La cardiomyopathie hypertrophique (CMH) est la cardiopathie la plus fréquemment diagnostiquée chez le chat. L'hypertrophie concentrique entraîne l'apparition des symptômes suivants : troubles du rythme avec mort brutale possible, insuffisance cardiaque avec tachycardie, dyspnée et congestion. Il peut également se former des thrombi, libérés dans la circulation de l'aorte au niveau des embranchements des artères du bassin et des membres, ce qui entraîne des troubles circulatoires pouvant s'accompagner de signes de paralysie du train arrière. En 2005, il a pu être identifié que la mutation A31P dans le gène MYBPC3 (gène de la protéine de liaison à la myosine cardiaque) était responsable de CMH primitive chez le Maine Coon, race la plus souvent atteinte de CMH avec le Persan. Jusqu'en mai 2008, il n'a pas été possible de déterminer avec précision son mode de transmission du fait de divergences entre les publications. Il semble que le mode de transmission soit autosomique dominant, de sorte que les animaux possédant un seul allèle muté peuvent tomber malades. Chez les chats de pure race, la maladie est plus sévère.

En revanche, selon les dernières publications (datant de Mai 2008) il semble qu'il n'y ait pas de relation causale certaine entre la mutation A74T et les manifestations de CMH chez le Maine Coon.

La mutation R820W a été pendant longtemps mise en évidence uniquement chez le chat Ragdoll et semble se transmettre sur le mode autosomique récessif. On ne sait toutefois pas combien de mutations participent à la manifestation de la CMH ni sur quels gènes elles sont situées. (Chez l'homme, plus de 100 mutations ont été décrites jusqu'à présent !).

15.3 Maladies héréditaires

Tests des mutations A31P et A74T disponibles chez	Le chat Maine Coon et les croisés Maine Coon, pour lesquels il est admis que la mutation a été transmise lors de l'accouplement
Test de la mutation R820W disponible chez	Le chat Ragdoll et les croisés Ragdoll, pour lesquels il est admis que la mutation a été transmise lors de l'accouplement
Mode de transmission génétique de A31P	Autosomique dominant (?)
Mode de transmission génétique de R320W	Autosomique récessif
<i>Remarque importante</i>	<i>Spécifier obligatoirement la race sur le formulaire de demande d'examen !</i>

HYPH (paralysie périodique hyperkaliémique)

1 ml EB

PCR (1)

La paralysie hyperkaliémique périodique (HYPH) est une myopathie qui s'observe chez le cheval. Elle est liée à un trouble du transport des électrolytes au travers de la membrane des myocytes. La mutation responsable est située sur le gène codant pour le canal sodique des myocytes. Il se produit des crises de paralysie des muscles squelettiques, induites par le potassium.

Races atteintes	Quarter Horse américain et ses croisements avec d'autres races
Symptômes	- Augmentation des bruits respiratoires, faiblesse musculaire, tremblements musculaires, collapsus - Pendant l'entraînement : laryngospasme, hypoxie, hypercapnie, arythmie
Mode de transmission	Autosomique codominant (le développement de la maladie chez les homozygotes est plus prononcé que chez les hétérozygotes)

15.3 Maladies héréditaires

Maladie de surcharge en cuivre	1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse) (sans milieu de transport)	PCR (1)
---------------------------------------	--	---------

Lors de maladie de surcharge en cuivre, l'accumulation de cuivre dans le foie survient suite à un trouble de l'élimination du cuivre. Il s'ensuit des lésions des hépatocytes. La détection de cette maladie héréditaire est possible grâce à un marqueur ADN de type microsatellite étroitement couplé à la mutation génétique responsable.

Races atteintes	Bedlington terrier
Symptômes	Lésions hépatiques sévères, hyperkinésie, éventuellement anémie hémolytique
Mode de transmission génétique	Autosomique récessif

L-2-HGA (L-2-hydroxyglutaracidurie)	1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse)	PCR (1)
--	---	---------

La L-2-HGA (L-2-hydroxyglutaracidurie) est une maladie neurodégénérative évolutive s'accompagnant de manifestations principalement neurologiques. Elle se caractérise par la présence d'une plus grande quantité d'acide L-2 hydroxyglutarique dans l'urine, le plasma et le liquide cébrospinal.

Les premiers signes cliniques surviennent habituellement vers l'âge de 6 mois à 1 an (mais peuvent être plus tardifs). La L-2-HGA provoque de très nombreux déficits neurologiques comme des retards psychomoteurs (en particulier dans les premières années de vie), des crises d'épilepsie et de l'ataxie. Les animaux atteints présentent une démarche chaloupée, des frissons, une rigidité musculaire après un effort ou une excitation ainsi que des modifications du comportement.

Test disponible chez	Le Staffordshire Bull terrier
Mode de transmission génétique	Autosomique récessif

Remarque importante *Spécifier obligatoirement la race sur le formulaire de demande d'examen !*

15.3 Maladies héréditaires

Hyperthermie maligne, canine

Voir → *Hyperthermie maligne canine*

Syndrome d'hyperthermie maligne, porcine

Voir → *Syndrome d'hyperthermie maligne porcine*

Mucopolysaccharidose VII

**1 ml EB, MAb
(frottis de muqueuse)
(sans milieu de transport)**

PCR (1)

La mucopolysaccharidose VII s'observe chez diverses races canines et leurs croisements. Elle est déjà bien connue chez le chat, la souris et l'homme. Le déficit en une enzyme, la β -D-glucuronidase, qui contribue au fonctionnement cellulaire normal, conduit à une accumulation progressive de glucosaminoglycanes dans les lysosomes de certains tissus. Les nombreux symptômes, comparables à ceux de l'homme, comportent des déformations osseuses, une diminution du poids du corps, un retard mental, des atteintes oculaires et cardiaques ainsi qu'une hépatosplénomégalie. Vers l'âge de six mois, les animaux atteints ne peuvent déjà plus se lever ou courir et la maladie évolue rapidement vers la mort. Les examens de génétique moléculaire permettent le dépistage fiable des animaux malades, ainsi que l'identification des porteurs de cette maladie génétique. Ces porteurs ne doivent pas se reproduire entre eux pour diminuer les risques de naissance éventuelle d'animaux malades et réduire la survenue de cette maladie chez les races atteintes.

Test disponible pour

Le Berger allemand

Mode de transmission
génétique

Autosomique récessif

15.3 Maladies héréditaires

Myopathie, héréditaire	1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse) (sans milieu de transport)	PCR (1)
-------------------------------	--	---------

Synonyme : myopathie centronucléaire (MCN), myopathie héréditaire du Labrador retriever (MHLR), myopathie du Labrador retriever (MLR). La myopathie héréditaire est une faiblesse musculaire généralisée qui se transmet sur le mode autosomique récessif.

Il est typique, lors de pathologie des cellules musculaires, d'observer une faiblesse symétrique des parties des membres et de la tête les plus proches du tronc.

Les symptômes observés lors de myopathie du Labrador retriever sont les suivants : port de tête bas, dos creux (cyphose), incoordination motrice. Lors d'effort, il se produit de courtes phases de faiblesse aiguë pouvant aller jusqu'à l'effondrement de l'animal. Ces phases disparaissent pendant la phase de récupération. Les premiers symptômes se manifestent tôt, chez des animaux âgés de 6 semaines à 7 mois.

Test disponible chez Le Labrador retriever

Mode de transmission génétique Autosomique récessif

Remarque importante Spécifier obligatoirement la race sur le formulaire de demande d'examen !

15.3 Maladies héréditaires

Myotonie congénitale du Schnauzer nain

**1 ml EB, MAb
(frottis de muqueuse)
sans milieu de transport**

PCR (1)

La myotonie congénitale a été bien étudiée chez le Schnauzer nain, mais elle est également décrite chez d'autres races de chien (Chow-Chow, Staffordshire Bull terrier, Dogue allemand), ainsi que chez d'autres animaux de compagnie (chat, cheval, mouton, chèvre, souris) et chez l'homme. La mutation dans le gène qui code pour le canal à ions chlorures de la membrane des muscles squelettiques empêche la conduction électrique dans les muscles, ce qui engendre une activité musculaire anormale (retard de relaxation musculaire). Les animaux atteints présentent les symptômes cliniques quelques semaines après leur naissance. La maladie ne s'accompagne pas de crampes ou de douleur.

Symptômes

- Hypertrophie musculaire, démarche raide, avancée en « sauts de lapin »
- Hypertrophie de la langue, difficultés de déglutition, hypersalivation
- Respiration bruyante, modification des aboiements
- Uniquement les Schnauzer nains : raccourcissement de la mâchoire inférieure, absence de certaines dents

Mode de transmission génétique

Autosomique récessif

Amaurose congénitale de Leber du Briard

**1 ml EB, MAb
(frottis de muqueuse)
sans milieu de transport**

PCR (1)

C'est une délétion dans le gène RPE65 qui code pour une protéine de l'épithélium pigmentaire rétinien qui est responsable de la maladie. Les animaux atteints présentent une cécité nocturne alors qu'ils sont encore chiots, puis l'étendue de leur vision diurne se réduit également tout au long de l'année.

Race atteinte

Le berger de Brie (Briard)

Symptômes

Cécité nocturne, diminution de la vision diurne.

Mode de transmission génétique

Autosomique récessif

15.3 Maladies héréditaires

Syndrome léthal du poulain blanc overo (OLWS) (CV)	1 ml EB	PCR (1)
	<p>Le syndrome léthal du poulain blanc overo (OLWS pour Overo lethal white Syndrome) repose sur une mutation faux-sens au niveau du gène de l'endothéline récepteur B. Ce récepteur est impliqué dans le développement des cellules de la crête neurale qui deviennent ultérieurement les ganglions entériques. L'accouplement de deux porteurs hétérozygotes de cette anomalie génétique peut donner naissance à des poulains blancs homozygotes. En quelques jours, ces poulains meurent du OLWS, du fait d'une anomalie d'innervation du tube digestif (aganglionose intestinale congénitale). Toutefois, ces races atteintes peuvent également donner naissance à des poulains blancs génétiquement indemnes de la mutation. En cas de doute, l'examen de génétique moléculaire doit toujours être conseillé.</p>	
S'observe chez	Paint Horse américain, Appaloosa, Pinto, Quarter Horse, pur sang anglais, cheval miniature américain, Mustang, demi-sang arabe	
Symptômes	Les poulains naissent totalement blancs et développent une occlusion intestinale	
Mode de transmission génétique	Autosomique récessif	

15.3 Maladies héréditaires

Déficit en phosphofructokinase	1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse) (sans milieu de transport)	PCR (1)
---------------------------------------	--	---------

La phosphofructokinase (PFK) est une enzyme impliquée dans le métabolisme énergétique des érythrocytes et des myélocytes.

La carence musculaire en phosphofructokinase est une maladie métabolique héréditaire portant le nom de glyco-génose VII ou Maladie de Tarui chez l'homme. Une mutation ponctuelle conduit à une diminution de la synthèse de cette enzyme. Il s'ensuit une myopathie métabolique et une hémolyse chronique (hyperbilirubinémie chronique, augmentation du nombre de réticulocytes en présence d'un hémato-crite normal).

Les situations de stress déclenchent une crise hémolytique sévère (urines brun rouge du fait de l'hémoglobinurie et de l'hyperbilirubinurie, ictère, anémie sévère, apathie) ainsi qu'une myopathie de stress (incapacité à se mouvoir, crampes). Chez les chiens atteints, l'activité de la PFK érythrocytaire représente 6 à 22 % de la normale et l'activité de la PFK musculaire seulement 1 à 4 % de la normale.

Il n'existe pas de traitement. Si les soins sont adaptés et l'animal reste au calme, son espérance de vie est normale. Les examens de génétique moléculaire permettent d'identifier de façon fiable la mutation génétique chez les porteurs sains asymptomatiques. Ces porteurs ne doivent pas se reproduire entre eux pour diminuer les risques de naissance éventuelle d'animaux malades et réduire la survenue de cette maladie chez les races atteintes.

Test disponible pour	Springer anglais, Cocker américain, les croisés de ces races
Ce test n'est pas disponible chez	Le Cavalier King Charles
Mode de transmission	Autosomique récessif génétique

15.3 Maladies héréditaires

PKD (maladie polykystique des reins, polykystose rénale)	1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse) (sans milieu de transport)	PCR (1)
---	--	---------

La PKD a été découverte en 1967 chez les chats persans. La polykystose rénale est une maladie génétique mondialement répandue, qui touche environ 38 % des chats persans. Chez l'animal atteint, la maladie évolue lentement et conduit à une insuffisance rénale terminale. Les symptômes correspondent en général à ceux des autres types d'insuffisance rénale chronique. De ce fait, leur seul traitement est un traitement de soutien.

L'examen de génétique moléculaire est supérieur à l'échographie et permet un diagnostic fiable, même chez les chats. Les porteurs asymptomatiques de cette mutation génétique peuvent ainsi être identifiés. Ces porteurs ne doivent pas se reproduire entre eux pour diminuer les risques de naissance éventuelle d'animaux malades et réduire voire éradiquer la survenue de cette maladie chez les races atteintes. La mutation 307C > A est recherchée dans le gène félin PKD1 (numéro d'accèsion GenBank AY612847).

Mode de transmission génétique

Autosomique dominant

Test disponible chez

Chats persans, himalayens, siamois, le Ragdoll, l'Européen à poils courts, l'American shorthair, le British shorthair (BKH, BRI), l'Exotic, le Selkirk rex et le Scottish folds. Uniquement disponible chez le British Shorthair bleu ; non disponible chez le Chartreux.

Remarque importante

Mentionner obligatoirement la race sur le formulaire de demande d'examen !

15.3 Maladies héréditaires

Syndrome d'hyperthermie maligne porcine
(prédisposition génétique)

1 ml EB

PCR (1)

Cette maladie est provoquée par une mutation siégeant dans le gène codant pour le récepteur à la ryanodine des muscles squelettiques. Les races porcines atteintes sont principalement celles dont le développement musculaire est important et qui présentent peu de gras. Cette anomalie génétique conduit à une augmentation de la libération de calcium par le réticulum sarcoplasmique des myélocytes pendant les situations de stress et lors d'anesthésie gazeuse. Cette augmentation de la libération du calcium engendre une contraction musculaire, suivie d'une augmentation de la glycolyse anaérobie, d'une acidose lactique et d'une hyperthermie.

Les examens de génétique moléculaire permettent l'identification des animaux sains ainsi que des porteurs d'un seul ou des deux allèles pathogènes, ce qui a principalement un intérêt pour l'élevage. Il faut cependant tenir compte du fait que cette maladie à un déterminisme polygénique.

Test disponible chez

Toutes les races porcines

15.3 Maladies héréditaires

PRA (ou ARP pour atrophie rétinienne progressive)	1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse) (sans milieu de transport)	PCR (1)
--	--	---------

L'atrophie rétinienne progressive (PRA pour progressive retinal atrophy) touche différentes races de chiens et de chats. Elle se caractérise par une dégénérescence ainsi que par une dysplasie des photorécepteurs rétiniens. Les différentes formes de PRA se ressemblent d'un point de vue de la symptomatologie clinique (tout d'abord cécité nocturne, puis diminution de la vision diurne, puis progressivement cécité totale) et de leur aspect ophtalmologique (hyperréflexie tapétale, amincissement des vaisseaux rétiniens, pâleur de la papille, dépigmentation du fundus non tapétal). Elles se différencient principalement à l'âge adulte, lorsque les symptômes cliniques se manifestent. Elles sont provoquées par différentes mutations génétiques encore très mal connues.

cord1-PRA

La cord1-PRA (PRA par dystrophie des cônes et des bâtonnets 1) est une pathologie oculaire touchant la rétine. Il s'agit d'une forme particulière de PRA qui se différencie des autres formes de PRA, aussi bien par son évolution clinique que par son caractère génétique. Alors que la majorité des autres rétinopathies héréditaires commencent par un trouble des bâtonnets, suivi d'un trouble des cônes, la cord1-PRA se caractérise par une perte précoce des cônes rétiniens. Les premiers symptômes cliniques de la cord1-PRA peuvent se produire dès l'âge de six mois. Toutefois certains chiens génétiquement atteints ne présentent aucun symptôme clinique visible même lorsqu'ils sont plus âgés.

Test génétique disponible chez	Teckel nain à poils courts ou à poils longs, Springer anglais
Test génétique non disponible chez	Le Teckel de chasse au lapin
Mode de transmission génétique	Autosomique récessif

15.3 Maladies héréditaires

prcd-PRA

La prcd-PRA est une maladie génétique qui conduit à la dégénérescence et à la mort des cellules rétinienne. Les bâtonnets, un des types de photorécepteurs spécialisés dans la réception des signaux en faible luminosité, commencent par perdre leur fonction ; il s'ensuit l'apparition d'une cécité nocturne. Par la suite, les cônes, qui forment le second type de photorécepteurs, perdent peu à peu leur fonction dans les conditions de luminosité normale. Les chiens atteints deviennent peu à peu totalement aveugles.

Les premiers symptômes cliniques sont typiquement observés chez l'animal jeune. Toutefois, le moment d'apparition de la maladie varie selon les différentes races de chien.

Test génétique disponible chez

Berger australien, Berger australien miniature, Bouvier australien, Cocker américain, Esquimau américain, Chesapeake Bay retriever, Chien chinois à crête, Cocker anglais, Bouvier de l'Entlebuch, Golden retriever, Kuvasz, Berger finnois de Laponie, Labrador retriever, Caniche nain, miniature ou toy, retriever de la Nouvelle Écosse, Chien d'eau portugais et Chien d'eau espagnol, Lapphund suédois, Lapphund finlandais, Silky terrier (terrier australien à poils soyeux), Bouvier australien à courte queue, Waller, Pumi, Cockapoo (croisement cocker/caniche), Golden Doodle (croisement Golden retriever/caniche), chien d'Ours de Carélie, Labradoodle (croisement Caniche/Labrador), Labradoodle australien, Markiesje, Caniche moyen, Elkhound norvégien, Yorkshire terrier

Test génétique non disponible chez

Grand Caniche, Caniche royal, berger des Shetland, Bouvier bernois

Mode de transmission génétique

Autosomique récessif

rcd1-PRAdé l'Irish Setter

Cette forme de PRA précoce, appelée dysplasie des cônes et des bâtonnets de type 1 (rcd-1), s'observe chez l'Irish Setter, chez qui elle est provoquée par une mutation génique. La transmission s'effectue sur le mode autosomique récessif, c'est-à-dire que seuls les animaux dotés de deux copies du gène muté présentent la maladie.

D'un point de vue ophtalmologique, la rcd-1 peut être mise en évidence à partir de l'âge de 4 mois. Le dépistage par biologie moléculaire est possible à n'importe quel âge, que l'animal soit indemne de la mutation, hétérozygote ou homozygote. Dans le dernier cas, il finira par présenter la maladie.

15.3 Maladies héréditaires

Test disponible chez	L'Irish Setter
Test non disponible chez	Bobtail, Cardigan Welsh Corgi
Mode de transmission génétique	Autosomique récessif

rcd2-PRA du Colley

Cette dysplasie des cônes et des bâtonnets de type 2 (rcd 2) s'observe chez les Colleys à poils courts ou à poils longs. Elle se transmet aussi sur le mode autosomique récessif. Ainsi, seuls les animaux dotés des deux copies du gène muté présentent la maladie. Suite au développement anormal des cônes et des bâtonnets, les premiers signes cliniques apparaissent chez les chiots dès l'âge de 6 semaines. Les chiens atteints deviennent totalement aveugles, en général avant d'atteindre l'âge d'un an.

Test génétique disponible chez	Le Colley
Test génétique non disponible chez	Le Border Collie
Mode de transmission génétique	Autosomique récessif

rdAc-PRA

L'atrophie rétinienne progressive des chats Abyssin et Somali (rdAc) est également une rétinopathie continuellement évolutive qui conduit finalement à la cécité : les bâtonnets commencent par perdre leurs fonctions, puis à mesure que la maladie évolue, les cônes rétiniens sont également atteints.

Les symptômes cliniques apparaissent en général vers l'âge de 1,5 à 2 ans. Au stade terminal de la maladie, le plus souvent vers l'âge de 3 à 5 ans, les photorécepteurs sont totalement détruits et le chat est aveugle.

Test disponible chez	Abyssin, Somali, Ocicat, Siamois, Bengali, Balinais, Javanais, Oriental à poils courts, Tonkinois
Mode de transmission génétique	Autosomique récessif

Remarque importante

Spécifier obligatoirement la race sur le formulaire de demande d'examen !

15.3 Maladies héréditaires

Déficit en pyruvate kinase	1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse) (sans milieu de transport)	PCR (1)
-----------------------------------	--	---------

Le déficit en pyruvate kinase est bien décrit chez le Basenji et le West Highland White terrier, mais peut également s'observer chez d'autres races (Cairn terrier, Beagle, Caniche nain etc.) ainsi que chez le chat et l'homme. Une mutation spécifique du gène codant pour la pyruvate kinase diminue la synthèse de l'enzyme fonctionnelle. Le déficit en cette enzyme, qui joue un rôle important dans le métabolisme des érythrocytes, conduit à une détérioration et à une dégradation prématurées des érythrocytes. Les animaux atteints développent une anémie hémolytique chronique régénérative, une myélofibrose progressive et une ostéoclérose. Leur espérance de vie est nettement raccourcie. Cette maladie survient le plus souvent vers l'âge de 4 à 12 mois.

Test génétique disponible chez - Chien : Basenji, West Highland White terrier
- Chat : Abyssin, Somali, (Ocicat), Bengali, Mau égyptien, LaPerm, Main Coon, Norvégien, Savannah, Sibérien, Singapura

Test génétique non disponible chez Le Carlin et le Cairn terrier

Mode de transmission Autosomique récessif génétique

Remarque importante Spécifier obligatoirement la race sur le formulaire de demande d'examen !

SCID (immunodéficiences sévère combinée) du cheval Arabe	1 ml EB, Mab (frottis de muqueuse) (sans milieu de transport)	PCR (1)
---	--	---------

La SCID (immunodéficiences sévère combinée) des poulains arabes se caractérise par un trouble de la maturation des lymphocytes B et des lymphocytes T, certainement lié à une anomalie des cellules souches lymphoïdes, qui conduit à une lymphopénie marquée. Les poulains atteints tombent malades vers l'âge d'un mois et meurent, au cours des cinq premiers mois de leur vie, d'infections par des germes opportunistes à la suite du déficit de leur défense immunitaire. Cette maladie génétique survient du fait d'une délétion dans le gène codant pour la protéine kinase ADN-dépendante.

15.3 Maladies héréditaires

Seuls les poulains porteurs de la double mutation dans leur génome développent le tableau clinique. Le test génétique permet de dépister les poulains malades. Il permet aussi de séparer clairement les animaux non porteurs de la SCID des porteurs asymptomatiques, ce qui est important en élevage.

Animaux atteints	Arabe
Symptômes	Sensibilité vis-à-vis des infections
Mode de transmission génétique	Autosomique récessif

SCID du Jack Russell terrier

1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse)

PCR (1)

L'immunodéficience sévère combinée d'origine génétique (SCID pour Severe Combined Immunodeficiency) correspond à un groupe de maladies. Elle est décrite chez le Jack Russell terrier ainsi que chez diverses races de chien, chez le cheval (voir ci-dessus), la souris et chez l'homme. C'est une mutation ponctuelle qui conduit au dysfonctionnement des lymphocytes B et T, ce qui engendre, entre autres, une lymphopénie extrême, une agammaglobulinémie, une dysplasie thymique et une aplasie lymphoïde périphérique. Les chiens atteints meurent alors qu'ils sont encore chiots.

Seuls les chiots qui présentent dans leur génome les deux allèles mutés déclarent la maladie. Le test génétique permet de reconnaître les chiots malades. Il permet aussi de dépister les porteurs asymptomatiques de la SCID et de les séparer des animaux non porteurs, ce qui est important en élevage. Il n'est pas obligatoire d'éliminer de la reproduction les porteurs du gène SCID, mais ils ne devront être accouplés qu'avec des animaux non porteurs de l'anomalie.

Mode de transmission génétique	Autosomique récessif
--------------------------------	----------------------

15.3 Maladies héréditaires

Maladie de von-Willebrand (vWF pour facteur de von Willebrand)

1 ml EB, MAb (frottis de muqueuse)

PCR (1)

Le facteur de von Willebrand (vWF) permet l'adhésion des thrombocytes sur le sous-endothélium des vaisseaux lésés. Pour cela, il agit comme une protéine de transport du facteur VIII de la coagulation et le protège de sa dégradation protéolytique précoce. La diminution de la concentration ou l'absence totale de vWF fonctionnel conduit à un trouble de l'hémostase plus ou moins sévère. Il se caractérise par des hémorragies des muqueuses et des saignements importants lors du changement de dentition, des chaleurs ou de traumatismes. Il existe trois types de maladie de von Willebrand.

La MvW de type 1

Présente le plus souvent une évolution modérée. La transmission s'effectue le plus souvent sur le mode autosomique dominant, ce qui signifie que les animaux hétérozygotes possèdent une concentration moyenne en vWF et peuvent être cliniquement asymptomatiques. En revanche, les animaux homozygotes présentent un faible taux de vWF et des symptômes cliniques très nets.

Mode de transmission génétique

Le plus souvent autosomique dominant

Test génétique disponible chez

Doberman, Caniche, Manchester terrier, Bouvier bernois, Pinscher allemand, Welsh Corgie, Chien de perdrix de Drente, Papillon, Coton de Tuléar, Kerry Blue terrier, Doberman Pinscher

La MvW de type 2

Son évolution est variable, de modérée à sévère, avec des concentrations variables en vWF.

Mode de transmission génétique

Autosomique récessif

Test disponible chez

Chien d'arrêt allemand à poils durs, Pointer allemand.

15.3 Maladies héréditaires

La MvW de type 3

C'est la forme la plus sévère de la maladie. Le mode de transmission est autosomique récessif. Les animaux homozygotes n'ont pas de vWF décelable dans le sang et souffrent de troubles sévères de l'hémostase. Les animaux hétérozygotes possèdent une concentration plasmatique réduite en vWF, sont porteurs de la maladie, mais en général ne présentent pas de symptômes.

Mode de transmission génétique

Autosomique récessif

Test disponible chez

Scottish terrier, Shetland, Kooikerhondje (petit chien hollandais de chasse au gibier d'eau)

Test non disponible chez

Rhodesian Ridgeback

Remarque importante

Mentionner obligatoirement la race sur le formulaire de demande d'examen !

X-SCID

**1 ml EB, MAb
(frottis de muqueuse)
(sans milieu de transport)**

PCR (1)

Le déficit immunitaire combiné sévère lié à l'X (X-SCID) est provoqué, chez le chien, par une anomalie dans la chaîne gamma du récepteur de l'interleukine 2. Les défenses immunitaires cellulaires et humorales sont nettement compromises. Seul les mâles sont atteints par la maladie, les femelles, en revanche, sont porteuses de l'anomalie. Chez les mâles atteints, la survenue d'infections récidivantes et chroniques liées à des germes opportunistes commence avec la disparition des anticorps maternels protecteurs. Dans la plupart des cas, ces infections conduisent à la mort vers l'âge de trois ou quatre mois.

Races atteintes

Welsh Corgi, Basset

Symptômes

- Troubles du développement, dysplasie thymique
- Sensibilité aux infections, défaut de formation des ganglions lymphatiques périphériques

Laboratoire

Lymphopénie, diminution du taux des IgG et IgA, taux d'IgM variable

Mode de transmission génétique

Lié à l'X

15.4 Sexage des oiseaux

■ Informations générales

Pour le sexage des oiseaux, il faut recueillir de l'ADN provenant de la pulpe des plumes, du sang EDTA, ou la coquille d'œuf (membrane de l'œuf). Une région spécifique de l'ADN est amplifiée par PCR et le polymorphisme sexuel spécifique dans cette séquence génique du chromosome sexuel est mis en évidence en partie par deux méthodes différentes de biologie moléculaire. Chez plusieurs centaines d'espèces d'oiseaux, il est ainsi possible de déterminer le sexe (demander si besoin la liste des espèces au laboratoire). Il n'est pas possible d'utiliser cette méthode pour le sexage des oiseaux courants comme l'émeu, l'autruche, le nandou, le kiwi. Toutefois, c'est possible chez le casoar.

Sexage des oiseaux	100 µl EB, plume, coquille d'œuf (membrane de l'œuf)	PCR (1)
--------------------	--	---------

EB 2 à 3 gouttes suffisent

Plume Envoyer une grosse plume ou plusieurs petites plumes ayant la tige intacte. Les plumes en croissance contiennent nettement plus d'ADN que les plumes adultes, elles sont de ce fait bien adaptées au sexage des oiseaux. Toutefois, les plumes adultes ou venant de tomber peuvent aussi être utilisées. Il faut identifier précisément les plumes et éviter de les contaminer avec un matériel génétique étranger (par ex la poussière de volière, le sable de la cage). Envoyer les plumes qui saignent encore dans un tube stérile. Pour cela, il est possible de couper leur extrémité supérieure. Si la plume est sèche, elle peut être envoyée dans un sachet plastique pouvant être fermé hermétiquement.

Coquille d'œuf Il est possible d'isoler l'ADN de la membrane de l'œuf, mais pour cela la coquille de l'œuf doit être intacte, dans la mesure du possible. Il est encore plus adapté d'obtenir une goutte de sang restant sur la coquille et issue des vaisseaux qui tiennent lieu de cordon ombilical. Elle peut être prélevée à l'aide d'un écouvillon stérile. Il faut bien veiller à associer la coquille à chaque individu.

Remarque importante

- *Le matériel d'examen doit être protégé de toute contamination par du sang ou par le contenu de la tige de la plume d'un autre oiseau, ou par tout autre matériel contenant de l'ADN, afin d'éviter des résultats douteux ou erronés.*
- *Le matériel d'examen (sang, pulpe de plume) peut être conservé plusieurs jours à la température du frigidaire.*

15.4 Sexage des oiseaux

- Les plumes sèches peuvent être conservées plusieurs semaines à température ambiante.
- Les échantillons doivent être identifiés en spécifiant l'espèce exacte de l'oiseau, (si possible nom scientifique), le numéro de bague et la date du prélèvement.

Un formulaire spécifique de demande d'analyse peut être demandé au laboratoire, ou téléchargé sur les sites www.diavet.ch ou www.idexx.ch/diavet.

15.5 Détermination de l'identité génétique

■ Informations générales

L'objectif de la détermination de l'identité génétique est de savoir si les parents présumés d'un animal sont bien ses parents biologiques. La détermination de l'identité génétique à l'aide de techniques de biologie moléculaire s'effectue par l'analyse de microsatellites.

Principe

Le génome contient une grande quantité de segments d'ADN, appelés microsatellites, constitués de courtes séquences d'ADN répétées plusieurs fois. Le nombre de ces répétitions et, de ce fait, la longueur de ces microsatellites, varient d'un individu à l'autre. Il a été déterminé que le génome humain était composé d'environ 100 000 loci de microsatellites de ce type. Un individu a donc un génome non interchangeable qui, en pratique, n'est partagé avec aucun autre individu (excepté les vrais jumeaux).

Le génome d'un descendant provient fondamentalement de 50 % de sa mère et de 50 % de son père. Cela signifie que toutes les variations dans son génome, par exemple dans les séquences hautement variables des microsatellites, qui ne proviennent pas de sa mère, doivent être héritées de son père. Si, lors de l'analyse des microsatellites du génome d'un descendant de mère connue, on prouve la présence d'au moins deux séquences de microsatellite qui ne sont pas issues du génome de la mère ni de celle du père supposé, la paternité peut être exclue avec une certitude absolue. La comparaison de plusieurs loci contenant des microsatellites permet d'augmenter la certitude de ce test. Ainsi, l'ISAG (International Society for Animal Genetics) recommande la recherche de 17 microsatellites chez le cheval, 10 chez le chat et 9 chez le chien.

Identité génétique

**2 ml EB, MAb
(sans milieu de transport)**

PCR (1)

Pour la détermination de l'identité génétique, il est nécessaire de disposer d'un matériel d'examen issu du descendant et de chaque parent supposé de l'animal. Veiller à bien identifier les échantillons. Pour chaque demande, si un des parents n'est pas inclus dans l'examen, le cas est dit incomplet. Il est cependant possible d'exclure une paternité, même sans disposer de la mère.

Par exemple : si la mère est connue et qu'il y a deux pères supposés, il faut envoyer le matériel d'examen issu

1. Du descendant
2. De la mère
3. Du père potentiel A
4. Du père potentiel B

Un formulaire spécifique de demande d'analyse peut être demandé au laboratoire, ou téléchargé sur le site www.idexx.ch/diavet.

15.5 Détermination de l'identité génétique

**Empreinte digitale
génétique ou profil
ADN**

**0,5 ml EB, MAb
(sans milieu de transport)**

PCR (1)

L'« empreinte digitale génétique » est la seule méthode de détermination de l'identité d'un individu totalement infalsifiable et immuable. Elle est donc bien plus fiable que l'identification par l'implantation de micro puces ou par tatouage. Elle utilise la forte variabilité individuelle du génome et permet une identification indubitable jusqu'à la mort. Les résultats de l'empreinte digitale génétique sont mémorisés sous format électronique et sont récupérables à tout moment lors de demande d'identification (perte d'un animal, dommages matériels liés à des animaux, vol d'animaux etc.). Le propriétaire de l'animal reçoit un certificat contenant le profil ADN de son animal. Chaque individu porte un génome bien distinct (à l'exception des vrais jumeaux). C'est pourquoi, grâce au profil ADN, il est possible de déterminer sans aucun doute si deux matériels d'examen envoyés proviennent du même animal. La preuve d'identité génétique est l'examen de choix lors de questions légales (dommages matériels liés à des animaux, vol d'animaux etc.).

Test disponible chez

Chevaux, chiens, chats

Analyse de séquence

PCR (1)

Une analyse de séquence ADN représente, en biologie moléculaire et en bio-informatique, la détermination automatisée et informatisée de séquences caractéristiques (en particulier de gènes) d'un brin d'ADN. Les informations recherchées sont celles qui ont été obtenues lors du séquençage de l'ADN concernant les séquences géniques et la position des paires de base.

Par homologie avec les informations disponibles sur ces séquences et fournies par la base de donnée internationale, il est possible d'obtenir des informations, par exemple, sur le type d'organisme à partir duquel un acide nucléique a été isolé ou sur des variations (mutations) dans la séquence de nucléotides par rapport à la séquence standard. Cette méthode est mise en place pour l'analyse de nombreuses maladies héréditaires, mais peut aussi trouver, dans certains cas, un intérêt pour caractériser plus précisément ou différencier des produits PCR obtenus par des processus d'examen effectués sur des espèces au sens large. Ce type de différenciation d'espèce est mené après consultation du laboratoire.

16.1 Examens bactériologiques

■ Généralités sur la durée des examens bactériologiques

Selon la croissance des bactéries et le nombre d'espèces bactériennes à différencier, les examens bactériologiques exigent une quantité plus ou moins importante de prélèvement et de temps. De ce fait, le coût d'un examen particulier est déterminé ainsi : (pour les exceptions, se reporter au tableau ci après)

- 1. Mise en culture
 - + 2. éventuellement différenciation(s) bactérienne(s) (uniquement lors de bactéries pathogènes)
 - + 3. éventuellement antibiogramme(s) (uniquement sur demande)
-

= coût total de l'examen

L'antibiogramme est réalisé de préférence et au plus tôt le jour suivant la détermination du résultat de la culture. Le client peut demander directement la réalisation de l'antibiogramme, (par ex. en cochant la case « avec antibiogramme ») ou en faire la demande a posteriori. En général, la culture bactérienne persiste encore 3 jours après la réception de l'échantillon.

1. Mise en culture bactériologique

16.1.1 Durée des examens

Type de culture demandé	Préparation de la culture	Durée*	Compris dans le prix
Bactériologie aérobie	Lu – Sa	1 à 3 jours	
Écouvillon auriculaire	Lu – Sa	1 à 3 jours	Recherche microscopique de <i>Malassezia</i>
Écouvillon du col utérin de la jument	Lu – Sa	1 à 3 jours	
<i>Tayorella equigenitalis</i> (Suisse) (MCE ou métrite contagieuse équine)**	Lu – Sa	5 jours (Export: 7-10 jours)	
Échantillons de lait (bovins)	Lu – Sa	1 à 2 jours	
Échantillon d'urine	Lu – Sa	1 à 2 jours	Détection de substances inhibitrices, détermination du nombre de germes
Bactériologie anaérobie	Lu – Sa	2 à 10 jours	
Germes pathogènes intestinaux dans les prélèvements de selles	Lu – Sa	2 à 3 jours	
Salmonelles	Lu – Sa	2 à 3 jours	
Détection de clostridies dans les selles (semi-quantitatif)	Lu – Ve	1 à 2 jours	

* La durée de l'obtention des résultats d'une culture bactériologique dépend du type de germe à mettre en évidence et de sa rapidité de croissance. Dans l'intervalle de temps indiqué il est possible de détecter la plupart des germes pathogènes pour l'animal. Certaines demandes particulières peuvent nécessiter une culture plus longue (par exemple la culture de germes anaérobies issus d'écouvillons articulaires).

** Export au Canada : 14 jours ; export aux USA : 7 jours

16.1.2 Examen bactériologique général

Examen bactériologique, aérobic	Écouvillons, liquides corporels, fragments de tissu, etc.	Analyse par culture
--	--	---------------------

La culture aérobie permet la détection de la majorité des espèces pathogènes.

Étapes de l'examen

- Préparation d'une coloration de Gram (si pertinent) et examen microscopique pour rechercher la présence de bactéries, de champignons et de cellules somatiques (par ex écouvillon auriculaire, ponction, etc.)
- Inoculation de l'échantillon sur un milieu de culture sélectif en boîte selon le type et les exigences du matériel d'examen
- Enrichissement bactérien sur bouillon nutritif pour permettre également la culture de germes lésés ou présents en faible quantité sur l'écouvillon. Remarque importante : l'enrichissement sur bouillon nutritif est également entrepris lorsque l'animal a reçu un traitement préalable. C'est pourquoi toute antibiothérapie menée au préalable doit être précisée sur le formulaire de demande d'examen.
- Incubation aérobie de la culture pendant au moins 24 heures à 72 h
- Incubation anaérobie de la culture pendant min. 48 h (72 h) et jusqu'à une semaine.
- Vérification quotidienne de la culture et poursuite de la différenciation bactérienne lors de détection de germes pathogènes ou pathogènes facultatifs

Particularités

- Écouvillon auriculaire

L'examen d'un écouvillon auriculaire inclut, en plus de la culture bactérienne aérobie (voir ci-dessus), l'examen direct d'un frottis pour la détection de *Malassezia*.

- Écouvillon du col utérin chez la jument

La recherche de *Tayorella equigenitalis* (MCE, métrite contagieuse équine) doit faire l'objet d'une demande séparée. L'échantillon, placé dans un milieu de transport spécifique (écouvillon avec milieu de transport foncé [charbon]) avant son envoi, doit parvenir au laboratoire dans les 48 heures qui suivent le prélèvement.

La durée de l'examen peut être prolongée si le cheval est destiné à l'exportation. Se reporter au tableau de la page 297 pour plus de précisions.

16.1.2 Examen bactériologique général

- Prélèvement de lait chez les bovins
L'examen de routine comprend un certain nombre de germes importants : streptocoques (y compris *S. agalactiae* et entérocoques), *Staph. spp.* et *Staph. aureus*, *A. pyogenes*, coliformes, pasteurelles ainsi que divers germes rares (*Serratia*) et levures. Sur demande spécifique, il est aussi possible de rechercher des germes anaérobies ou plus rares. La recherche de *Mycoplasma bovis* dans le lait n'est entreprise que par PCR.

- Prélèvement d'urine
L'examen bactériologique des urines permet de déterminer les espèces pathogènes et leur nombre. La détection de substances inhibitrices, qui est entreprise en plus, donne des indications sur l'élimination de substances antibactériennes dans l'urine.

- Analyse microbiologique des viandes (AMV)
Selon les dispositions légales, une culture bactériologique aérobie et anaérobie ainsi que la détection de substances inhibitrices et la détermination du pH sont effectuées sur les muscles et les organes.

Il est également possible de demander l'analyse des denrées alimentaires ainsi qu'un contrôle de l'hygiène. Nous appeler dans ce cas.

16.2 Examen des selles

Bactériologie anaérobie	Écouvillons, liquides corporels, fragments de tissu, etc.	Analyse par culture
--------------------------------	--	---------------------

En plus de la culture aérobie, la recherche de germes anaérobies est recommandée dans les prélèvements suivants : prélèvement d'abcès, frottis de plaie (morsure par ex !) liquides corporels (ponctions, synovie, liquide cérébro-spinal, etc.), frottis sur organes internes et séreuses, panaris. Lorsque des prélèvements issus des lieux précités nous sont envoyés, une culture anaérobie est systématiquement effectuée.

Étapes de l'examen

- Ensemencement de l'échantillon sur un milieu de culture nutritif spécifique en boîte de Pétri.
- Enrichissement bactérien sur bouillon nutritif
- Incubation anaérobie des cultures au minimum pendant 72 heures (incubation plus longue si nécessaire)
- Examen de la culture et différenciation des bactéries lors de détection de germes anaérobies pathogènes ou pathogènes facultatifs

Hémoculture	Sang dans un flacon de culture spécifique	Analyse par culture
--------------------	--	---------------------

En présence d'une bactériémie ou en cas de suspicion, prélever le sang du patient de manière stérile et le transférer à la clinique dans un flacon spécifique pour hémoculture. Cet examen n'est effectué que sur demande préalable.

Manipulation

- Utiliser un flacon de culture par patient (celui-ci est adapté pour une culture aérobie et anaérobie)
- Désinfecter soigneusement le lieu de ponction pour réduire toute contamination issue des germes cutanés
- Prélever le sang à la seringue ou avec le kit de prélèvement sanguin
- Remplir le flacon d'hémoculture avec 3 à 10 ml de sang (dans l'idéal 8 à 10 ml)
En l'absence d'un kit de prélèvement sanguin, transférer le sang dans le flacon d'hémoculture en piquant l'aiguille dans le bouchon en caoutchouc
- Prélever l'échantillon pour hémoculture et l'envoyer si possible en début de semaine
- Après avoir rempli le flacon d'hémoculture, le conserver à température ambiante (et non pas au frigidaire)

16.2 Examen des selles

Détection des germes pathogènes intestinaux	Selles, écouvillon rectal	Analyse par culture
--	----------------------------------	---------------------

La recherche de germes pathogènes intestinaux sur échantillons de selle ou écouvillon rectal s'effectue sur des milieux nutritifs sélectifs en boîte ainsi que par des procédés d'enrichissement.

Les germes recherchés par culture sont

- Salmonelles
- *Campylobacter thermophiles* (*Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*)
- *Yersinia enterocolitica*
- Diverses entérobactéries animales pathogènes ou pathogènes facultatives (par ex. *Klebsiella*, souches hémolytiques et mucoïdes d'*E.coli*, *Proteus* spp.)
- Staphylocoques coagulase-positifs (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus intermedius*)
- *Pseudomonas aeruginosa*
- Levures (détection semi-quantitative en cas de multiplication non physiologique)

Chez les carnivores, la composition de la flore fécale est évaluée semi-quantitativement. Une augmentation quantitative des bactéries à Gram-positif ou Gram-négatif ou l'observation de germes uniquement à Gram-positif ou à Gram-négatif peuvent indiquer la présence d'une dysbiose de la microflore du gros intestin.

Détection des salmonelles	Selles, écouvillon rectal	Analyse par culture
----------------------------------	----------------------------------	---------------------

Analyse par culture des prélèvements de selles pour la détection exclusive de salmonelles. Le matériel d'analyse peut être également un prélèvement collectif de matières fécales.

Détection des clostridies (test semi-quantitatif)	Selles	Analyse par culture
--	---------------	---------------------

Entérotoxine de <i>Clostridium perfringens</i> (CN, CT = gène A ; Ruminants, Pc. = Types C + D)	Selles	PCR (1/10)
--	---------------	------------

Chez les chiens et les chats, l'entérotoxine de *C. perfringens* peut être responsable de diarrhée.

16.2 Examen des selles

Élastase	Selles (quantité de la taille d'un petit pois)	ELISA (1)
	<p>Ce test permet la détection de l'élastase 1 fécale canine, qui est synthétisée par le pancréas et libérée avec les sécrétions pancréatiques au cours du processus de digestion.</p> <p>L'élastase canine E1 est stable au niveau intestinal et reste longtemps pure et détectable dans les prélèvements de selles.</p> <p>voir → <i>Affections pancréatiques</i></p>	
Espèce animale	Uniquement le chien	
Indication	Suspicion d'une insuffisance du pancréas exocrine.	
<i>Remarque importante</i>	<p><i>La substitution enzymatique n'a pas besoin d'être interrompue car elle ne fausse pas les résultats. Les selles liquides peuvent avoir un effet de dilution et mener à des résultats faussement bas.</i></p>	
Examen virologique des selles	Selles (min. 1 demi flacon de selles)	IFT/immunochromatographie
	voir → aussi Chapitre 13 <i>Maladies infectieuses, détection du coronavirus, du rotavirus et du parvovirus</i>	
Sang occulte	Selles (1/3 flacon de selles)	Chromatographie
	<p>Avant le test, il est nécessaire de suivre un régime sans viande (même de volaille ou de poisson) pendant au moins 3 jours avant le test ainsi que le jour de l'examen. Certains légumes et types de fruits peuvent également fausser les résultats enzymatiques. Il ne faut pas administrer d'anti-inflammatoire non stéroïdien 7 jours avant le test ainsi que le jour de l'examen, afin d'éviter tout résultat faux-positif lié à des hémorragies provoquées par ces substances. De plus, il faut éviter l'administration de vitamine C et de préparations à base de fer. Les animaux doivent recevoir une alimentation à base de croquettes (alimentation sèche).</p>	

16.2 Examen des selles

■ Bilans coproscopiques

Bilan diarrhée A	Selles (min. 1/2 flacon de selles)
	Bactériologie générale et mycologie (levures), <i>Campylobacter</i> , Salmonelles, <i>Yersinia enterocolitica</i>
Bilan diarrhée D (total)	Selles (min. 1 flacon complet de selles)
Examen bactériologiques des selles	- Analyse par culture des germes pathogènes intestinaux, des selles et détermination semi-quantitative de la flore intestinale du gros intestin.
Examen mycologique des selles	- Semi-quantitatif, mise en culture (levures)
Examen parasitologique des selles	- Recherche des œufs de cestodes et de nématodes ainsi que des ookystes coccidiens (flottation)
<i>Giardia</i> , cryptosporidies	- Détection des antigènes, ELISA
Examen virologique des selles	- Coronavirus, rotavirus et parvovirus
Bilan diarrhée veaux	Selles (min. 1/2 flacon de selles)
	Coronavirus, rotavirus, cryptosporidies, <i>E. coli</i> pathogènes

16.3 Examen mycologique

16.3.1 Durée de l'examen

■ Généralités sur la durée des examens mycologiques

1. Mise en culture mycologique

Type de culture demandé	Préparation	Durée*
Dermatophytes	Lu-Sa	3 (à 4) semaines
Levures et moisissures	Lu-Sa	2 à 4 jours
Levures dans les échantillons de selles, semi-quantitatif	Lu-Sa	1 à 3 jours

* La durée d'une culture mycologique dépend du type de germe à mettre en évidence et de sa vitesse de croissance. Les intervalles de temps donnés permettent la culture de la plupart des espèces de champignons pathogènes. Certaines demandes particulières peuvent nécessiter une culture plus longue.

16.3.2 Examens mycologiques généraux

Dermatophytes/ champignons cutanés	Raclages cutanés, poils	Analyse par culture
	<p>Les dermatomycoses sont des mycoses qui restent limitées à la surface de la peau. <i>Trichophyton</i> et <i>Microsporum</i> sont responsables des principales dermatomycoses.</p>	
Matériel d'examen	<ul style="list-style-type: none"> - Comme les hyphes des champignons cutanés sont localisés dans la profondeur de la peau, le raclage cutané jusqu'à la rosée sanguine représente le prélèvement de choix. - Les poils épilés sont également adaptés. - Les poils coupés ne sont pas adaptés aux analyses. 	
Prélèvement du matériel	<p>Les prélèvements doivent être effectués à la frontière entre la peau saine et la peau lésée. La désinfection préalable du lieu de prélèvement avec de l'alcool à 70 % évite la prolifération d'une flore bactérienne secondaire sur la culture mycologique.</p> <p><i>Les prélèvements doivent être envoyés dans des tubes secs.</i></p>	
Analyse	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ensemencement sur milieu de culture spécifique en boîte 2. Examen régulier de la culture et différenciation des espèces de champignons en cas de croissance de dermatophytes 	
<i>Remarque importante</i>	<p><i>La croissance des dermatophytes est particulièrement lente. De ce fait, l'incubation du matériel d'examen doit durer 3 voire parfois 4 semaines. La préparation de lames pour l'examen microscopique de l'échantillon au moment de sa réception n'est réalisée que sur demande, car cet examen n'est pas suffisamment pertinent. Prendre contact de ce fait avec le laboratoire.</i></p>	

16.3.2 Examens mycologiques généraux

Levures et moisissures	Écouvillon, liquides corporels entre autres.	Analyse par culture
-------------------------------	---	---------------------

Les levures et moisissures peuvent être impliquées dans différents processus pathologiques, par exemple des otites, des infections génitales, des mastites, des infections des sacs aériens.

Prélèvement du matériel

Utiliser des écouvillons avec un milieu de transport identique à celui des cultures bactériennes. Pour les prélèvements de muqueuses buccales, nasopharyngées ou génitales, il faut rechercher les débris membraneux ou purulents, car c'est à ce niveau que les germes éventuels sont les plus faciles à détecter. Pour le diagnostic d'aspergillose chez l'oiseau, il vaut mieux effectuer un frottis des sacs aériens.

Analyse

1. Ensemencement sur milieu de culture spécifique en boîte
2. Examen de la culture et différenciation de l'espèce de champignon en cas de croissance de levures ou de moisissures pathogènes ou pathogènes facultatives

Levures dans les échantillons de selles (semi-quantitatif)	Selles	Analyse par culture
--	---------------	---------------------

Divers facteurs immunosuppresseurs ainsi que diverses antibiothérapies peuvent conduire à la multiplication de levures vivant dans l'intestin, en particulier des espèces de *Candida*, responsables de diarrhée et de perturbations de la flore intestinale (dysbiose).

16.4 Autovaccins

■ Autovaccins contre des germes bactériens

Le matériel envoyé est mis en culture puis les bactéries sont isolées avant d'être différenciées. Le vaccin est fabriqué après la multiplication du germe.

Remarque importante

La fabrication et les tests de vérification de l'auto-vaccin prennent environ 3 semaines.

Si vous souhaitez commander un vaccin à la suite d'un examen bactériologique « habituel », il est nécessaire d'en avertir immédiatement le laboratoire.

Le protocole de dosage est joint à la livraison. En général il est possible d'obtenir 1 à 2 solutions supplémentaires à partir d'un lot d'autovaccin sans qu'il soit nécessaire d'envoyer un nouveau prélèvement.

Auto-vaccin vis-à-vis de *E. coli*

Selles

Son administration s'effectue principalement chez les animaux atteints de diarrhée chronique réfractaire au traitement. Des études ont montré que l'emploi de ce type de vaccin conduit souvent à une diminution voire à la guérison de la diarrhée.

Le vaccin est proposé sous forme de 10 doses à administrer par voie orale.

Vaccins antibactériens injectables

Écouvillon, souche, matériel d'autopsie

Ces vaccins sont utilisés principalement dans les élevages porcins où il a été possible d'isoler des souches bactériennes spécifiques responsables de problèmes d'élevage (septicémie, polyarthrite). Ces souches inactivées sont employées comme vaccins injectables destinés aux porcelets ou à la truie, afin que ses porcelets soient protégés des bactéries spécifiques de l'élevage par l'immunité colostrale résultant de la vaccination. Le plus souvent, les souches isolées proviennent de *Streptococcus suis* ou de germes responsables d'infections des voies respiratoires (*Pasteurella*, *Bordetella*, *Klebsiella*). La commande met environ 3 semaines. Un protocole de traitement est envoyé avec le vaccin.

16.4 Autovaccins

■ Autovaccins contre des germes viraux

Autovaccin contre le Papilloma/autovaccin contre le sarcoïde équin

10 g de tissu par animal, envoyer sec et propre

Pour commander le vaccin, il faut envoyer suffisamment de tissu (au moins 10 g de tissu verruqueux par animal). Le protocole thérapeutique est livré avec la solution injectable préparée. 20 ml de solution sont préparés par animal (cheval et bovin).

D'autres autovaccins (ainsi que des vaccins pour la mère et des vaccins pour l'effectif) peuvent être fabriqués sur demande.

Appeler pour cela le 044 786 90 20.

16.5 Examen d'hygiène

■ Examen de contrôle d'hygiène

Examen pour le contrôle de l'hygiène des cliniques et cabinets vétérinaires

En pratique vétérinaire, le fonctionnement des stérilisateurs et des autoclaves doit être régulièrement vérifié. Cette vérification s'effectue grâce à des germes de référence qui sont exposés aux conditions de stérilisation dans l'appareil. Des paquets de spores conformes peuvent être commandés auprès de notre laboratoire.

17.1 Endoparasites

■ Examen parasitologique des selles

Comme l'excrétion des parasites, des larves, des œufs et des ookystes est intermittente, il est recommandé de prélever les selles sur 3 jours et d'envoyer l'ensemble pour examen (uniquement si c'est possible). Dans les effectifs animaux (à l'exception des porcs à l'engrais et de la volaille), il est nécessaire de récolter un nombre représentatif d'échantillons pour les examiner (sans mélanger les selles issues de plusieurs animaux!).

Prélever si possible les selles en intra-rectal, sinon recueillir directement les selles fraîchement émises. Envoyer ensuite le matériel d'examen le plus rapidement possible au laboratoire en le plaçant dans un récipient hermétiquement fermé et maintenu au frais.

Les parasites ou les segments de parasite éliminés dans les selles doivent être séparés de l'échantillon de selles et placés tels quels (non fixés dans du formol) dans un flacon sec ou contenant un peu de solution saline avant d'être envoyés. Préciser sur le formulaire d'envoi que des segments du parasite recherché ont été observés et sont envoyés en parallèle.

Parasites gastro-intestinaux (y compris les coccidies) (CN/CT/Pc/Volaille/rongeurs, petits mammifères de compagnie)	Min. 5 g de selles	Procédé associant sédimentation/flottation
---	---------------------------	--

Observation possible de cestodes, œufs de nématodes, ookystes coccidiens, y compris les ookystes des différents types de toxoplasmes (*Toxoplasma gondii*, *Neosporum caninum*, *Hammondia heydorni*)

Parasites gastro-intestinaux (y compris les coccidies) (Reptiles)	Min. 1 g de selles	Préparation à l'état frais, procédé associant sédimentation/flottation
--	---------------------------	--

Observation possible de - trophozoïdes et kystes de flagellés, trophozoïtes et kystes de ciliés, trophozoïtes et kystes d'amibes, œufs de trématodes, de cestodes et de certains nématodes
- ookystes de coccidies, œufs de cestodes, de nématodes et de pentastomidés

Parasites gastro-intestinaux (y compris les coccidies) (Ruminants)	Min. 10 g de selles	Procédé associant sédimentation/flottation
---	----------------------------	--

Observation possible de œufs de cestode, œufs de nématodes, ookystes coccidiens

17.1 Endoparasites

Parasites gastro-intestinaux (CV/camélidés du nouveau monde)

Min. 10 g de selles

Procédé associant sédimentation/flottation

Observation possible de œufs de cestodes
œufs de nématodes

Particularités concernant l'interprétation chez le cheval :

- Strongylidés : il est impossible de différencier les petits strongylidés (Cyathostomidés) des grands strongylidés en se basant uniquement sur l'œuf.
- *Anoplocephala* : comme les œufs de ténias ne sont pas éliminés en continu dans les selles ni en grande quantité, la sensibilité de l'examen coproscopique n'est pas suffisante dans ce cas particulier. Il est possible d'augmenter la probabilité qu'il soient détectés en répétant les examens sur plusieurs animaux de l'effectif.

Comptage des œufs sur cellule McMaster (CV, ruminants, camélidés du nouveau monde, volaille)

20 g de selles

Flottation (1)

Détection quantitative des ookystes coccidiens ainsi que des œufs de nématodes et de cestodes.

Le résultat de cet examen quantitatif est donné en ookystes ou en œufs par gramme de selles et doit donner une indication en faveur ou non d'un traitement antiparasitaire. L'augmentation du nombre de cas de résistance aux anthelminthiques justifie de vérifier l'efficacité des médicaments employés. Dans cette optique, il est possible de déterminer la situation de l'effectif concernant la résistance aux anthelminthiques par un test vérifiant la réduction du nombre d'œufs. Principe : comptage sur cellule McMaster avant le traitement et environ 10 jours après.

Coccidies (CV/camélidés du nouveau monde)

Min. 10 g de selles

Procédé de sédimentation

Observation possible de *Eimeria leuckarti*, *Eimeria macusaniensis*

17.1 Endoparasites

Vers pulmonaires	Min. 10 g de selles (CV, ruminants, min. 20 g)	Méthode de Baermann
-------------------------	---	---------------------

La sensibilité de cette méthode dépend fortement du nombre de larves dans les selles et de leur état d'activité. Il est donc primordial d'envoyer une quantité suffisante de selles. L'infestation d'un chien par *Angiostrongylus vasorum* peut également être détectée dans des échantillons de sérum par immunochromatographie

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Œufs de trématodes (en particulier les grande et petite douves du foie ainsi que le paramphistome)	Min. 10 g de selles	Procédé de sédimentation
--	----------------------------	--------------------------

L'excrétion des œufs est souvent très faible et présente d'importantes fluctuations, en particulier chez les bovins. Il est donc important d'examiner une quantité suffisante de selles. En présence d'une quantité suffisante de matières fécales (20 g), l'examen est effectué deux fois pour augmenter sa sensibilité. Si la présence de *Fasciola hepatica* est suspectée cliniquement mais que l'examen des selles est négatif, il est conseillé d'effectuer un examen sérologique (détection des anticorps) à partir du sérum (cheval et bovins) ou du lait (bovins).

Giardia (Ag)	Selles (quantité de la taille d'un petit pois)	ELISA
---------------------	---	-------

Cryptosporidies (Ag)	Selles (quantité de la taille d'un petit pois)	ELISA
-----------------------------	---	-------

Chez les reptiles, la sensibilité peut être augmentée par une coloration à la carbol-fuchsine (fuchsine phénatée).

17.1 Endoparasites

■ *Trichinella*

Trichinella spiralis est un nématode parasite mondialement répandu chez les carnivores et les omnivores. La trichinose ou trichinellose est la maladie la plus connue chez l'homme, qui s'infeste en consommant de la viande de porc crue ou insuffisamment cuite contenant les larves de ce parasite. L'infestation peut rester asymptomatique, mais la consommation d'un grand nombre de larves peut entraîner de la diarrhée, des douleurs musculaires, de la fièvre, un œdème facial et une conjonctivite. Depuis la fin du 19^{ème} siècle, la recherche de la présence de *Trichinella* répond à une obligation légale.

Remarque importante

Leur présence est soumise à déclaration obligatoire !

Trichinella spiralis

Échantillons de viande (diaphragme), sanglier/cheval min. 5 g, porc à l'engraissement 1 g, truie reproductrice/verrat reproducteur 2 g

Procédés de dilution conformes aux dispositions légales.

17.2 Ectoparasites

Ectoparasites	Tissus fixés dans du formol	Histologie
----------------------	------------------------------------	------------

Envoyer des biopsies cutanées des zones lésées (plusieurs dans l'idéal). Les *Demodex* sont en général bien visibles à l'examen histologique car ils sont bien souvent nombreux dans les follicules pileux et provoquent une folliculite. Les sarcoptes, en revanche, sont assez rarement observés sur les coupes histologiques et dans ce cas, les raclages cutanés sont plus adaptés (dans l'idéal en faire plusieurs).

Ectoparasites	Raclages cutanés, poils, croûtes	Procédé à l'hydroxyde de potassium et examen microscopique
----------------------	---	--

Couper les poils se trouvant sur le bord de la lésion cutanée ou dans les endroits de prédilection de l'ectoparasite, puis effectuer un raclage cutané à l'aide d'une lame de scalpel. Celui-ci doit être suffisamment profond pour engendrer un léger saignement capillaire (rosée sanguine). Étaler l'échantillon sur une lame porte-objet, laisser sécher ou envoyer dans un récipient sans le scalpel.

Identification des ectoparasites	Examen microscopique
---	----------------------

Envoyer plusieurs ectoparasites soit à l'état frais soit fixés dans de l'alcool à 70 %.

17.3 Parasitologie sanguine

■ Parasitologie sanguine et bactéries hémotropes

- *Babesia*
- *Leishmania*
- Microfilaires, macrofilaires
- *Theileria*
- Trypanosomes
- *Ehrlichia*
- *Haemobartonella*
- *Anaplasma*
- *Hepatozoon*

Voir → Chapitre 4 *Hématologie*

18.1 Examens histologique et cytologique

Aspiration à l'aiguille fine/Frottis (étalement), ponction examen cytologique

Pour l'examen d'une aspiration à l'aiguille fine, préparer si possible un étalement cellulaire immédiatement après le prélèvement et le laisser sécher à l'air libre. L'étalement doit être envoyé en même temps que les autres prélèvements non fixés, le plus rapidement possible.

Remarque importante

Ne pas recouvrir l'étalement cellulaire d'une lamelle. Cela pourrait engendrer des artefacts d'écrasement ou entraîner la perte du matériel resté collé sur la lamelle (les étalements doivent être colorés avant l'analyse).

L'idéal est de laisser les étalement sécher à l'air libre, sans les recouvrir d'une lamelle, puis de les envoyer dans un étui pour lame porte-objet.

Prélèvement tissulaire destiné à l'histologie

Tissus fixés dans du formol

Toujours envoyer les échantillons tissulaires en mentionnant exactement le lieu de prélèvement, l'espèce et la race de l'animal, ainsi que les données importantes sur l'anamnèse. Inciser ou couper éventuellement les gros prélèvements avant de les mettre dans du formol afin de permettre la fixation complète des tissus.

Dans la mesure du possible, envoyer les prélèvements d'organe ou de tumeur immédiatement après leur prélèvement, en les plaçant dans un récipient hermétique et incassable, contenant du formol tamponné à 4 - 10 %, et doté d'une ouverture large. Il est conseillé de choisir comme proportion 1 volume d'échantillon pour 10 volumes de formol.

Remarque importante

Les demodex sont aisément détectables sur les coupes histologiques. En revanche, d'autres acariens, comme les sarcoptes, sont rarement observés. Il est préférable de les détecter directement par sérologie à partir de plusieurs raclages cutanés.

18.2 Liquides biologiques

■ Liquide cérébro-spinal

Ce prélèvement est indiqué dans les cas suivants

- Détecter/exclure une inflammation du SNC
- Conforter le diagnostic « d'épilepsie idiopathique »
- Avant de réaliser une myélographie

Ce prélèvement est contre-indiqué en cas

- d'augmentation de la pression intra-crânienne, par exemple œdème cérébral, hydrocéphalie, hémorragie cérébrale

Le liquide cérébro-spinal est physiologiquement transparent comme l'eau et toute turbidité est évocatrice d'une hyperleucocytose (présente en particulier en cas d'inflammation, de néoplasie, de traumatisme, de lésions vasculaires ou de nécrose). De même, l'augmentation de la teneur protéique doit amener à inclure, dans le diagnostic différentiel, une inflammation, des néoplasies et des affections dégénératives et vasculaires.

Aspirer environ 1 ml de liquide cérébro-spinal par 5 kg de poids vif. Dans tous les cas, ne jamais aspirer plus de 1 ml de liquide cérébro-spinal par 30 secondes ni plus de 4 à 5 ml au total par chien ou 0,5 à 1 ml au total par chat.

Voir → Chapitre 15 *Examens de biologie moléculaire*

Voir → Chapitre 13 *Maladies infectieuses*

Bilan ponction I

(liquide cérébro-spinal)

Dans l'idéal environ 2 ml de liquide cérébro-spinal

Examen microscopique (hématimètre), turbidimétrie, cytologie

Numération cellulaire, protéines totales, cytologie

Remarque importante

La numération cellulaire doit être effectuée le plus rapidement possible car la lyse cellulaire est très rapide dans un milieu pauvre en protéines, tel que le liquide cérébro-spinal. Il n'est donc pas exclu que le transport puisse avoir une influence sur les résultats de l'examen.

L'idéal est de répartir la quantité de liquide cérébro-spinal prélevé dans 2 tubes, 1 tube sec (pour le comptage cellulaire et la détermination de la teneur protéique), 1 tube contenant du sérum autologue (90 % liquide cérébro-spinal, 10 % sérum). Cela garantit la conservation optimale des cellules pour la cytologie.

18.2 Liquides biologiques

Bilan ponction II
(liquide cérébro-spinal)

**Dans l'idéal environ 2 ml
de liquide cérébro-spinal**

Examen microscopique
(hématimètre), turbidi-
métrie, cytologie, culture

Numération cellulaire, protéines totales, cytologie
bactériologie (aérobie + anaérobie)

Remarque importante

La numération cellulaire doit être effectuée le plus rapidement possible car la lyse cellulaire est très rapide dans un milieu pauvre en protéines, tel que le liquide cérébro-spinal. Il n'est donc pas exclu que le transport puisse avoir une influence sur les résultats de l'examen.

L'idéal est de répartir la quantité de liquide cérébro-spinal prélevé dans 2 tubes, 1 tube sec (pour le comptage cellulaire et la détermination de la teneur protéique), 1 tube contenant du sérum autologue (90 % liquide cérébro-spinal, 10 % sérum). Cela garantit la conservation optimale des cellules pour la cytologie.

Bilan ponction I

**Environ 3 ml de liquide
de ponction**

Examen microscopique,
photométrie

Cytologie, protéines totales, densité

Remarque importante

Les résultats de l'examen peuvent déjà être considérablement modifiés, seulement 4 heures après le prélèvement. Pour l'examen cytologique, il est possible d'effectuer un étalement cellulaire à partir du sédiment (à 1 500 tour/min, centrifuger 5 minutes).

Bilan ponction II

**Environ 3 ml de liquide
de ponction**

Examen microscopique,
photométrie, culture

Cytologie, protéines totales, densité, bactériologie
(aérobie et anaérobie)

Remarque importante

Les résultats de l'examen peuvent déjà être considérablement modifiés, seulement 4 heures après le prélèvement. Pour l'examen cytologique, il est possible d'effectuer un étalement cellulaire à partir du sédiment (à 1 500 tour/min, centrifuger 5 minutes).

18.2 Liquides biologiques

■ Synovie

Le liquide contenu dans les articulations est généralement clair et pauvre en cellules. Lors d'arthropathie, la détermination du type de cellule et de la teneur protéique peut donner des informations sur le type de maladie et son étiopathogénie. Il est alors possible de différencier les arthropathies d'origine traumatique des processus inflammatoires aigus ou infectieux ainsi que des affections articulaires dégénératives.

Bilan ponction I (synovie)

1 ml Synovie

Examen microscopique,
photométrie

Numération cellulaire, protéines totales, densité, couleur, viscosité, turbidité, cytologie.

La synovie prélevée doit être répartie dans un tube sec et un tube EDTA.

Bilan ponction II (synovie)

2 ml Synovie

Examen microscopique,
photométrie

Numération cellulaire, protéines totales, densité, couleur, viscosité, turbidimétrie, cytologie + bactériologie (aérobie + anaérobie)

La synovie prélevée doit être répartie dans un tube sec et un tube EDTA.

Remarque importante

Les résultats de l'examen peuvent déjà être considérablement modifiés, seulement 4 heures après le prélèvement. Pour l'examen cytologique, il est possible d'effectuer un étalement cellulaire à partir du sédiment (à 1 500 tour/min, centrifuger 5 minutes).

IDEXX Diavet

IDEXX Diavet AG
Schlyffstrasse 10
CH-8806 Bäch SZ

Tél. 044 786 90 20

Fax 044 786 90 30

info-switzerland@idexx.com

www.idexx.ch

IDEXX Diavet

IDEXX
LABORATORIES