

Le vétérinaire a entendu un souffle sur votre chiot : que faut-il comprendre ?

Mécanismes, souffle innocent et cardiopathies congénitales, limites de l'auscultation, démarche diagnostique et focus raisonné sur le Cavalier King Charles.

Revue narrative critique de la littérature française et internationale

Données vérifiées jusqu'au **25 août 2026**

Niveau de lecture : propriétaires et éleveurs, avec appareil critique professionnel

Avertissement médical

Ce document apporte une information générale et contextualisée. Il ne pose aucun diagnostic, ne détermine pas l'aptitude d'un animal à la reproduction et ne remplace ni l'examen clinique, ni l'écho-Doppler, ni l'avis du vétérinaire traitant ou du spécialiste en cardiologie.

La formulation a été volontairement calibrée pour distinguer ce qui est démontré, ce qui est probable et ce qui reste inconnu. Aucune proportion mesurée dans une race ou une cohorte de référence n'est présentée comme une fréquence universelle.

Sommaire

Les numéros de page sont générés à partir de la version finale du document.

Sommaire	2
À retenir avant d'aller plus loin	5
1. Objet, méthode et limites de cette synthèse	5
Méthode documentaire	5
Ce que la littérature ne permet pas d'affirmer	6
2. Qu'est-ce qu'un souffle cardiaque ?	6
Le cycle cardiaque en une minute	6
3. Pourquoi le sang devient-il audible ? Physiologie des flux	7
Flux laminaire, perturbation et turbulence	7
Quatre familles de mécanismes acoustiques	7
Anémie physiologique du chiot, hémocrite et viscosité	7
4. Innocent, fonctionnel, non structurel ou pathologique ?	8
5. Ce que montrent réellement les études sur les chiots	8
Le chiffre « un chiot sur trois » : pourquoi il est trompeur	9
6. Lire un compte rendu d'auscultation	9
Les descripteurs essentiels	9
Échelle d'intensité I-VI	9
La règle mnémotechnique des caractéristiques rassurantes	10
Carte d'orientation auscultatoire	10
7. Cardiopathies congénitales : le diagnostic différentiel à ne pas manquer	10
Tableau comparatif des principales anomalies	11
Mises à jour françaises et internationales 2023-2026	11
Canal artériel persistant : pourquoi le temps compte	12
Sténoses : le gradient Doppler n'est pas un simple « score de souffle »	12
Petite lésion, grand bruit; grande lésion, petit bruit	12
8. Autres causes de souffle sans malformation cardiaque	12
9. Ce que l'auscultation sait faire - et ce qu'elle ne sait pas faire	13

Une excellente porte d'entrée	13
Variabilité inter-observateur	13
Compétence et entraînement	13
Faux positif et faux négatif : deux erreurs possibles	13
10. Entendu à 8 semaines, absent à 12 semaines : cinq explications	14
Et s'il persiste ?	14
11. Conduite à tenir : une décision proportionnée au risque	14
Mini-algorithme en six questions	15
12. Les examens complémentaires : ce que chacun répond	16
Pourquoi l'écho-Doppler est l'examen pivot	16
Outils numériques en 2026 : prometteurs, non arbitres	16
13. Quand et pourquoi faire appel à un cardiologue vétérinaire ?	17
Ce que signifie « spécialiste » en Europe	17
Situations où l'expertise spécialisée apporte le plus	17
14. Focus Cavalier King Charles : ne pas confondre trois histoires	17
Ce que l'on peut dire solidement sur la MMVD	18
Les chiffres historiques doivent rester attachés à leur cohorte	18
Ni fatalisme, ni garantie	18
15. Encadré : dépistage reproducteur du Cavalier adulte	18
France : protocole CENA/SCC	18
Ce qu'apportent - et n'apportent pas - les documents CENA de 2011	19
Royaume-Uni : Royal Kennel Club / Veterinary Cardiovascular Society	19
Comparaison de programmes internationaux	19
Efficacité : ce qui est démontré et ce qui ne l'est pas	20
Ce qu'un éleveur devrait conserver	20
16. Check-lists pratiques	20
Questions à poser après la découverte d'un souffle	20
Informations utiles à transmettre au cardiologue	20
Surveillance à domicile : utile mais non diagnostique	20

17. Conclusion	21
Annexe A. Glossaire raisonné	22
Annexe B. Comment les sources proposées ont été utilisées	22
Annexe C. Fiche de traçabilité d'un souffle	22
Bibliographie	24

À retenir avant d'aller plus loin

Le message central

Un souffle est un **signe acoustique**, pas un diagnostic. Chez un chiot bien portant, un souffle doux, bref, systolique et localisé à la base gauche peut être innocent. Les mêmes mots ne suffisent cependant pas à exclure une anomalie structurale. L'échocardiographie avec Doppler est l'examen qui visualise l'anatomie, le sens et la vitesse des flux et permet d'attribuer le souffle à une cause.

- La turbulence augmente notamment quand la vitesse du sang augmente et quand sa viscosité diminue. Chez le jeune chiot, un hématoците physiologiquement plus bas que chez l'adulte peut contribuer à un souffle; il n'en constitue ni la seule explication, ni un test diagnostique. [1,2]
- Dans l'étude la plus citée, 15 % des 389 chiots de la phase pilote avaient un souffle. Dans la phase principale, 54/195 (27,7 %) avaient un souffle; un défaut structurel a été trouvé parmi les chiots échographiés et les auteurs ont classé les autres profils comme innocents, avec une échographie non systématique. Cette population était dominée par les Cairn Terriers : ces chiffres ne signifient pas « un chiot sur trois » dans toutes les races et ne sont pas transposables au Cavalier King Charles. [1]
- Un profil innocent est plus volontiers systolique, précoce à mi-systolique, de grade I-II/VI, bref, musical ou doux, peu irradié et maximal à la base gauche. C'est une combinaison probabiliste, non une preuve. [1,7,9]
- Un souffle continu ou diastolique, un souffle systolique de grade III/VI ou plus, un thrill, une large irradiation, des pouls anormaux, un bruit de galop, une arythmie ou des signes cliniques justifient une investigation rapide. Un souffle faible mais persistant ou atypique mérite aussi d'être exploré. [7,9,10]
- Un chiot atteint d'une cardiopathie congénitale importante peut paraître normal. Inversement, certaines anomalies sévères ou à faible gradient peuvent être peu bruyantes, voire silencieuses. L'absence de souffle ne garantit donc pas un cœur structurellement normal. [8-10,19-22]
- Un souffle entendu à 8 semaines puis absent à 12 semaines est compatible avec un souffle innocent qui s'atténue, mais aussi avec une variabilité spontanée, un changement de fréquence cardiaque, de position, de bruit ambiant ou d'observateur. Deux auscultations ne permettent pas, à elles seules, de reconstituer la cause. [3-5,17]
- Chez le Cavalier King Charles, la MMVD est une maladie mitrale acquise, liée à l'âge et à prédisposition génétique. Elle doit être distinguée d'un souffle juvénile et d'une malformation congénitale. Aucun essai publié n'établit une fréquence propre au Cavalier pour les souffles innocents à 8 semaines. [25-29]

Quand ne pas attendre

Difficulté respiratoire, muqueuses bleutées ou très pâles, malaise ou syncope, faiblesse marquée, intolérance à l'effort, retard de croissance, abdomen qui gonfle ou pouls très anormaux : contactez rapidement un vétérinaire. Une détresse respiratoire, une cyanose ou un collapsus en cours relèvent d'une évaluation urgente.

1. Objet, méthode et limites de cette synthèse

L'objectif est d'aider à interpréter correctement une phrase fréquente - « j'ai entendu un souffle » - sans banaliser une cardiopathie congénitale ni transformer toute turbulence juvénile en maladie. Cette revue couvre la physiologie, la sémiologie, les causes structurales et non structurales, la performance de l'auscultation, la place des examens complémentaires et le dépistage reproducteur du Cavalier King Charles. Elle ne formule pas un protocole thérapeutique individualisé.

Méthode documentaire

Recherche narrative ciblée, actualisée au 25 août 2026, dans PubMed/PMC et les portails d'éditeurs; vérification croisée avec les synthèses de consensus, le Merck Veterinary Manual et les protocoles officiels de clubs ou organismes de dépistage. Les études primaires ont été privilégiées pour les chiffres; les pages cliniques destinées au public (EspaceVet, Purina Institute) sont utilisées comme sources secondaires et leur périmètre est signalé. [1-49]

Poids interprétatif	Type de preuve
Plus haut	Études primaires avec écho-Doppler, cohortes prospectives, études de reproductibilité; consensus ACVIM; protocoles officiels en vigueur.
Intermédiaire	Revue narratives expertes et manuel vétérinaire relu par les pairs; études rétrospectives de centres de référés.
Contextuel	Thèse de synthèse, pages de cliniques ou d'instituts, documents de clubs de race; utiles pour l'organisation pratique mais non équivalents à une validation clinique universelle.

Hiérarchie utilisée dans ce document; elle ne remplace pas une évaluation formelle du risque de biais.

Ce que la littérature ne permet pas d'affirmer

- Il n'existe pas de grande cohorte prospective, représentative de toutes les races, où chaque chiot avec et sans souffle aurait reçu la même échocardiographie puis un suivi standardisé.
- Les meilleures données longitudinales sur la disparition des souffles innocents concernent surtout le Cairn Terrier; l'étude de variabilité entre 4 et 8 semaines associait Cairn Terriers et Teckels. La thèse de synthèse de 2025 confirme la concentration de cette base de preuve dans quelques cohortes. [3,4,36]
- Il n'existe pas, à notre connaissance à la date de recherche, de taux validé de souffle innocent à 8 semaines ni de vitesse de disparition spécifique au Cavalier King Charles.
- Aucune étude citée ne permet d'attribuer à un vétérinaire qui note un souffle une intention de « se couvrir juridiquement ». Une mention écrite documente une observation à un instant donné; les motivations individuelles ne sont pas mesurées par ces travaux. [5,15]
- Cette revue est exhaustive dans son champ clinique, mais n'est pas une revue systématique avec protocole enregistré, double sélection indépendante et méta-analyse.

2. Qu'est-ce qu'un souffle cardiaque ?

Le stéthoscope perçoit normalement surtout le premier bruit cardiaque (fermeture des valves mitrale et tricuspide au début de la systole) et le second (fermeture des valves aortique et pulmonaire à la fin de la systole). Un souffle est un bruit supplémentaire, prolongé, produit par des vibrations du système cardio-hémique. Le plus souvent, ces vibrations accompagnent un flux sanguin accéléré, perturbé ou turbulent; plus rarement, une structure valvulaire ou chordale vibre et donne une qualité musicale. [7,10]

Signe, mécanisme, diagnostic : trois niveaux différents

Souffle = ce que l'on entend. **Turbulence ou vibration** = mécanisme acoustique possible. **Canal artériel persistant, sténose, communication interventriculaire, anémie, souffle innocent...** = causes possibles. Passer du premier au troisième niveau exige le contexte clinique et, lorsque la certitude compte, l'imagerie Doppler.

Le cycle cardiaque en une minute

Temps	Ce que cela signifie
Systole	Les ventricules se contractent et éjectent le sang. La plupart des souffles canins sont systoliques; ils peuvent traduire un flux d'éjection accéléré, une fuite atrioventriculaire ou un shunt.
Diastole	Les ventricules se relâchent et se remplissent. Un souffle diastolique est inhabituel et pathologique jusqu'à preuve du contraire; une insuffisance aortique en est un exemple.
Continu	Le gradient de pression persiste en systole et en diastole. Le profil classique du canal artériel persistant est continu, maximal à la base gauche, souvent sous l'aisselle.

Le rythme rapide du chiot peut rendre la limite systole-diastole difficile à identifier, même pour un observateur expérimenté. [10]

3. Pourquoi le sang devient-il audible ? Physiologie des flux

Flux laminaire, perturbation et turbulence

Dans un conduit régulier et à vitesse modérée, les couches de fluide se déplacent de façon ordonnée. Une accélération brutale, un rétrécissement, un jet de régurgitation, un orifice anormal, une bifurcation ou une baisse de viscosité favorisent des fluctuations de vitesse et de pression. Ces fluctuations mettent en vibration le sang et les structures voisines; si l'énergie et la transmission à la paroi thoracique sont suffisantes, le phénomène devient audible. [7,10]

Le nombre de Reynolds : modèle pédagogique, pas seuil clinique

On résume souvent la tendance à la turbulence par $Re = (\text{densité} \times \text{vitesse} \times \text{diamètre}) / \text{viscosité}$. À géométrie comparable, une vitesse ou un diamètre plus grands augmentent Re ; une viscosité plus élevée le diminue. Le sang est toutefois pulsatile, non newtonien et circule dans des cavités ramifiées et déformables : aucun chiffre de Reynolds ne permet de classer le souffle d'un chiot au cabinet.

Quatre familles de mécanismes acoustiques

Mécanisme	Exemples et nuance
Vitesse élevée sans lésion	Débit cardiaque relatif élevé, excitation, fièvre, exercice; un coeur structurellement normal peut devenir audible.
Viscosité abaissée	Hématocrite plus bas du jeune âge ou anémie pathologique : moins de friction interne, plus grande propension aux perturbations. L'étiologie de l'anémie reste à rechercher si elle est anormale.
Obstacle ou orifice anormal	Sténose pulmonaire/aortique, canal artériel, CIV : gradient de pression et jet accéléré.
Fuite valvulaire	Régurgitation mitrale ou tricuspide : jet rétrograde; une faible fuite peut parfois être silencieuse et l'intensité ne traduit pas toujours la gravité.

Anémie physiologique du chiot, hématocrite et viscosité

Après la naissance, l'érythrogramme évolue avec la croissance. Chez le Beagle et le Labrador suivis de 22 jours à l'âge adulte, les valeurs hématologiques dépendaient significativement de l'âge et les écarts étaient particulièrement marqués pendant la première année; des intervalles de référence adaptés à l'âge sont donc nécessaires. [2] Le terme *anémie physiologique* décrit ici une masse globulaire plus faible que celle de l'adulte au cours de la maturation; il ne doit pas masquer une anémie pathologique.

Dans l'étude de Szatmári et collaborateurs, l'hématocrite moyen était inférieur chez les chiots avec souffle : 30,9 % contre 32,2 % dans la phase pilote et 29,6 % contre 30,8 % dans la phase principale. Les différences moyennes étaient donc modestes et les distributions se chevauchaient. L'association était statistiquement significative dans la population totale, mais l'hématocrite ne distinguait pas les souffles innocents des souffles pathologiques. Dans le petit sous-groupe non Cairn Terrier, l'association n'était pas significative. [1]

Conséquence pratique

Une numération-formule peut être pertinente si l'examen ou l'histoire suggère une anémie, une maladie systémique ou un saignement. Mais un hématocrite « compatible avec l'âge » ne prouve pas que le souffle est innocent, et un hématocrite bas ne dispense jamais d'explorer un souffle inquiétant. [1,2]

Une étude rhéologique publiée en 2026 chez 35 Beagles sains a confirmé une association forte entre viscosité du sang total, globules rouges, hématocrite et hémoglobine, sans effet indépendant de l'âge. Elle n'incluait toutefois pas de chiots de 6-12 semaines et n'étudiait pas les souffles : elle renforce le mécanisme physique, pas le diagnostic pédiatrique. [47]

4. Innocent, fonctionnel, non structuel ou pathologique ?

Les termes varient selon les auteurs. Pour éviter les faux synonymes, ce document réserve *innocent* à un souffle chez un animal cliniquement sain, sans anomalie cardiovasculaire démontrée et sans cause systémique pathologique identifiée. *Non structuel* désigne un souffle qui ne résulte pas d'une lésion anatomique cardiaque, mais peut être associé à une maladie extracardiaque. *Pathologique* désigne ici un souffle produit par une anomalie structurelle ou une maladie nécessitant une prise en charge. [7,9]

Catégorie	Définition utile
Innocent (aucune cause pathologique identifiée)	Coeur structurellement normal; turbulence transitoire de croissance sans maladie systémique retrouvée. Diagnostic de confiance seulement après exclusion raisonnable d'une lésion; l'écho-Doppler apporte la meilleure caractérisation anatomique disponible.
Fonctionnel / non structuel	Débit élevé ou viscosité diminuée sans malformation, avec contexte identifiable : anémie pathologique, fièvre, inflammation, excitation marquée, parfois endocrinopathie. La cause extracardiaque peut nécessiter un traitement.
Structuel / pathologique	Sténose, shunt, dysplasie valvulaire, régurgitation significative, anomalie complexe. Congénital chez le chiot dans la majorité des cas référés pour souffle, mais les séries de référés surestiment ce risque dans la population générale.

La disparition n'est pas une preuve rétrospective absolue

Un souffle qui disparaît avec la croissance devient **plus compatible** avec un phénomène innocent. Mais une auscultation normale ultérieure ne démontre pas qu'aucune anomalie n'a jamais existé : certains souffles sont intermittents, certaines petites communications peuvent se fermer, certaines lésions évoluent et certaines cardiopathies sont silencieuses. [3,4,9,20]

5. Ce que montrent réellement les études sur les chiots

Le tableau ci-dessous sépare les résultats observés de leur portée. La principale erreur de vulgarisation consiste à transformer une proportion de cohorte en probabilité individuelle universelle.

Étude	Population	Résultat utile	Limite décisive
Szatzmári et al., 2015 [1]	584 chiots, 20-108 jours; 389 en pilote, 195 en phase principale; un cardiologue.	15 % avec souffle en pilote; 54/195 (27,7 %) avec souffle dans la phase principale, dont un défaut structuel identifié. Profil innocent présumé surtout systolique, musical, grade I-II, base gauche; hémocrite légèrement plus bas.	Population très dominée par les Cairn Terriers; étude de flux complexe avec 31 échographies focalisées et 24 souffles intermittents de la phase principale non échographiés; résultats non universels.
van Staveren et Szatzmári, 2019 [3]	227 Cairn Terriers dépistés; 82 souffles présumés innocents; 20 volontaires, 17 suivis jusqu'à disparition.	Âge médian sans souffle : 87 jours (IC 95 % 63-111); 4/17 encore audibles après 3 mois, 2 après 6 mois.	Petit suivi volontaire, race unique, souffles « présumés » innocents; pas d'écho systématique de toute la cohorte.
Rigterink et al., 2022 [4]	60 Cairn Terriers/Teckels, 4-8 semaines; 281 auscultations hebdomadaires; écho institutionnelle.	19 chiots avec souffle à domicile : 12 intermittents, 5 devenus inaudibles, seulement 2 entendus à chaque visite. Kappa PCG 0,859.	Deux races, période courte; montre la variabilité, pas une fréquence populationnelle.
van Staveren et Szatzmári, 2020 [5]	331 chiots; praticiens à 34-69 jours puis cardiologue en moyenne 9 jours plus tard; étudiant entraîné dans 252 cas.	Le cardiologue entend 97 souffles; un seul était noté par le praticien dans le passeport. Kappa praticien-cardiologue 0,01; étudiant-cardiologue 0,40.	Comparaisons à des dates différentes et à partir de la documentation; ne mesure pas une sensibilité pure et n'établit aucune intention juridique.
van Staveren et al., 2024 [6]	Enquête en ligne; 452 réponses, surtout Pays-Bas; auto-déclaration.	88 % jugent la détection facile, 9 % la distinction innocent/pathologique facile; 69 % la jugent difficile. 80 % recommandent un examen immédiat pour un souffle fort.	Pratiques déclarées, non observées; contexte national; pas une étude d'exactitude diagnostique.

PCG : phonocardiogramme. IC : intervalle de confiance. Les pourcentages ne se cumulent pas et ne se transposent pas directement entre races.

Le chiffre « un chiot sur trois » : pourquoi il est trompeur

Le 28 % souvent cité est l'arrondi de 54/195 chiots avec souffle dans la phase principale de l'étude de 2015; un défaut structurel a été identifié et l'échocardiographie n'a pas été réalisée de façon identique chez les 54. La cohorte contenait une forte proportion de Cairn Terriers et ne résultait pas d'un échantillonnage aléatoire de la population canine. Dans la phase pilote, la proportion de chiots avec souffle était 15 %. Dans une base de 76 301 chiens croisés vus en pratique, la prévalence codée de souffles innocents était 0,10 %, chiffre qui sous-estime vraisemblablement les petits souffles transitoires car la population, l'âge, la détection et la documentation étaient totalement différents. [1,12] La seule formulation rigoureuse est donc : **les souffles innocents peuvent être fréquents dans certaines cohortes de jeunes chiots, mais leur fréquence dépend fortement de la race, de l'âge, de l'observateur et du protocole.**

6. Lire un compte rendu d'auscultation

Une description utile ne se réduit pas à un grade. Elle combine le moment du cycle, la durée, la configuration, la qualité sonore, le point d'intensité maximale, l'irradiation, l'intensité, la variabilité et les autres constatations de l'examen. La race, l'âge, l'état d'excitation et les symptômes modifient ensuite la probabilité pré-test. [7,10]

Les descripteurs essentiels

Élément	Ce qu'il apporte
Moment	Systolique, diastolique ou continu. Chez un chiot, diastolique ou continu est préoccupant jusqu'à caractérisation.
Durée et forme	Précoce, mi-systolique, tardif, holo/pansystolique; crescendo-decrescendo pour l'éjection; plateau pour certaines régurgitations. À fréquence élevée, la distinction est difficile.
Qualité et hauteur	Doux, musical/vibratoire, râpeux, soufflant; aigu ou grave. Le vocabulaire est subjectif et aucun adjectif n'est pathognomonique.
Point maximal	Base gauche, apex gauche, apex/base droite, région axillaire; il oriente vers une lésion mais ne la confirme pas.
Irradiation	Localisé ou diffus; vers l'aisselle gauche, le thorax droit ou les carotides. Une irradiation large augmente la suspicion d'un jet énergétique.
Intensité	Grade I à VI/VI. L'intensité mesure le son transmis, pas directement le diamètre de la lésion ni le pronostic.
Sensibilité	Variation avec la position, la respiration, l'excitation, la fréquence cardiaque ou d'une semaine à l'autre; fréquente dans les souffles juvéniles doux.
Signes associés	Thrill, clic, galop, arythmie, pouls bondissants ou faibles, déficit de pouls, cyanose, congestion jugulaire, bruits pulmonaires.

Échelle d'intensité I-VI

Grade	Description pratique
I/VI	Très faible, focal, détectable seulement dans le calme après écoute attentive.
II/VI	Faible mais immédiatement audible au bon endroit; reste localisé.
III/VI	Modéré, immédiatement audible et plus régional; chez un jeune animal, il justifie une investigation plutôt qu'une simple présomption d'innocence.
IV/VI	Fort, largement audible, sans thrill palpable.
V/VI	Très fort avec thrill palpable sur la paroi thoracique.
VI/VI	Extrêmement fort, avec thrill, encore audible lorsque le pavillon est légèrement décollé.

La graduation est subjective. Les frontières I/II, III/IV et V/VI sont difficiles à reproduire; une description en « faible », « modéré à fort » et « avec thrill » est parfois plus robuste. Un petit orifice restrictif, notamment une petite CIV, peut produire un souffle très fort alors qu'une large communication à faible gradient ou une cardiopathie droite avancée peut être peu audible. [10,19,22]

La règle mnémotechnique des caractéristiques rassurantes

Le groupe de travail de Côté et collaborateurs propose d'intégrer des propriétés inspirées des « S » : souffle sensible aux conditions, court, isolé, peu étendu, doux, de qualité non agressive et systolique. Plus ces éléments sont réunis chez un chiot réellement sain, plus l'innocence est plausible. Mais des lésions légères peuvent partager plusieurs de ces caractéristiques : ce filtre aide à décider, il ne remplace pas l'échocardiographie. [7]

Carte d'orientation auscultatoire

Zone maximale	Orientation, jamais verdict
Base gauche	Souffle d'éjection pulmonaire ou aortique; souffle innocent fréquent dans cette zone; canal artériel souvent plus dorsal/axillaire.
Aisselle gauche, continu	Canal artériel persistant classique jusqu'à preuve du contraire.
Apex gauche	Régurgitation mitrale : dysplasie congénitale chez le jeune, MMVD surtout plus tard selon l'âge et la race.
Base droite	CIV fréquemment maximale à droite; un petit défaut restrictif peut être très sonore.
Apex droit	Régurgitation tricuspide/dysplasie; parfois peu audible malgré une lésion importante.
Cou	Irradiation d'un souffle d'éjection aortique/sous-aortique; ausculter aussi les carotides.

La transmission dépend du thorax, du jet et de la position. Une malformation combinée peut créer plusieurs foyers.

7. Cardiopathies congénitales : le diagnostic différentiel à ne pas manquer

Une cardiopathie dite congénitale résulte du développement cardiaque. Beaucoup de défauts sont anatomiquement présents à la naissance; certaines lésions, en particulier la sténose sous-aortique, peuvent toutefois se constituer ou devenir détectables pendant la croissance. Dans une grande base de chiens croisés, la prévalence enregistrée était 0,13 %; le Merck Veterinary Manual retient un ordre de grandeur inférieur à 1 % chez le chien. Ces estimations varient avec la race, la sélection et la méthode. [9,12] Dans une série italienne de 976 chiens atteints référés, les lésions les plus fréquentes étaient la sténose pulmonaire (32,1 %), la sténose sous-aortique (21,3 %) et le canal artériel persistant (20,9 %); 15 % avaient au moins deux défauts. Ces proportions décrivent un centre de cardiologie, pas tous les chiots. [13]

Un chiot asymptomatique peut avoir une lésion importante

La compensation physiologique est souvent excellente au début. Le souffle peut être l'unique indice. C'est précisément pourquoi la qualité du souffle, les pouls et l'examen général doivent être documentés et pourquoi une lésion suspecte mérite d'être caractérisée avant que des dommages irréversibles ou une insuffisance cardiaque n'apparaissent. [8,9,14]

Tableau comparatif des principales anomalies

Anomalie	Mécanisme	Profil classique	Pièges et étape suivante
Canal artériel persistant (PDA/CAP)	Connexion foetale aorte-artère pulmonaire qui ne se ferme pas; généralement shunt gauche-droite.	Souffle continu « de machine », base/creux axillaire gauche; pouls bondissants et pression pulsée large.	Un petit canal peut être focal; un shunt inversé peut perdre le souffle continu et donner cyanose différentielle/polyglobulie. Écho-Doppler puis fermeture interventionnelle ou chirurgicale précoce si indiquée. [8,19]
Sténose pulmonaire	Obstacle valvulaire, sous- ou supra-valvulaire à l'éjection du ventricule droit.	Systolique d'éjection, crescendo-decrescendo, base gauche; thrill possible. Dans les formes sévères : syncope, intolérance, ascite.	L'intensité tend à suivre le gradient mais n'est pas parfaite. Écho-Doppler pour anatomie et gradient. Une valvuloplastie est surtout proposée pour une forme sévère, symptomatique ou hémodynamiquement importante, selon valve, anneau et anatomie coronaire; le bénéfice d'une intervention chez tout chien modéré asymptomatique n'est pas établi. [8,20,24]
Sténose sous-aortique / aortique	Obstacle anatomique fixe sous-valvulaire (nodules, ridge, anneau ou tunnel fibreux/fibromusculaire), distinct d'une obstruction dynamique; plus rarement valvulaire ou supra-valvulaire.	Systolique d'éjection à la base gauche, irradiation droite et vers le cou; pouls faibles dans les formes sévères.	La lésion peut se constituer ou progresser pendant la première année. Syncope, arythmies et mort subite sont possibles dans les formes sévères. Écho-Doppler; une auscultation normale chez un très jeune chiot n'exclut pas l'évolution. [8,20,37]
Communication interventriculaire (CIV/VSD)	Orifice entre les ventricules; sens et débit dépendent de la taille et des résistances.	Souvent systolique, maximal sur l'hémithorax droit, fréquemment cranial ou près du bord sternal; une petite CIV restrictive peut être très forte.	Une grande CIV à faible gradient peut être moins sonore et provoquer surcharge/insuffisance; le Doppler quantifie le shunt et recherche des anomalies associées. [8,19]
Communication interatriale (CIA/ASD)	Défaut du septum atrial; le shunt est le plus souvent gauche-droite si les résistances pulmonaires sont basses.	Le défaut lui-même est peu bruyant; souffle doux de débit pulmonaire ou dédoublement du second bruit, parfois aucun souffle.	Le retentissement dépend de la taille du shunt et de la surcharge droite. Une CIA significative peut donc être discrète à l'auscultation; l'écho montre le défaut, le flux et les connexions veineuses. [8,19,44]
Canal atrioventriculaire	Spectre distinct associant défaut septal et anomalies des valves atrioventriculaires.	Souffle variable : débit pulmonaire, régurgitation mitrale/tricuspidie apicale, ou profil complexe.	Pronostic et traitement dépendent du phénotype et des lésions valvulaires; ne pas l'assimiler à une simple CIA. Écho-Doppler complète indispensable. [8,21,22]
Dysplasie mitrale	Malformation des feuillets, cordages ou muscles papillaires de la valve mitrale.	Souffle systolique souvent apical gauche; parfois galop ou signes d'insuffisance gauche.	À distinguer de la MMVD acquise. L'écho décrit l'anatomie, la régurgitation et les dimensions cardiaques. [8,21]
Dysplasie tricuspidie	Malformation de la valve tricuspidie et de son appareil sous-valvulaire.	Souffle systolique apical droit, parfois faible ou absent; distension jugulaire/ascite si insuffisance droite.	Le bruit peut sous-estimer la lésion quand les pressions s'égalisent. Écho-Doppler indispensable. [8,21]
Tétralogie de Fallot et anomalies cyanogènes	Association CIV, obstruction pulmonaire, aorte à cheval et hypertrophie droite; shunt droite-gauche.	Souffle d'éjection variable; cyanose, retard de croissance, fatigue, collapsus ou crises neurologiques.	Un faible débit pulmonaire ou une obstruction sévère peut rendre le souffle discret; l'érythrocytose témoigne surtout de l'hypoxémie chronique. Un souffle faible n'est pas rassurant en présence de cyanose, qui impose mesure d'oxygénation et écho urgente. [8,22]
Autres anomalies rares	Cor triatriatum, double chambre ventriculaire droite, anomalies coronaires, fenêtré aorto-pulmonaire, sténoses vasculaires, arcs aortiques, malformations complexes.	Profil variable ou aucun souffle; signes respiratoires/digestifs possibles selon la structure.	Une écho complète et parfois angio-CT, cathétérisme ou autre imagerie sont nécessaires; rechercher les lésions multiples. [8,13]

CAP/PDA : canal artériel persistant. CIV/VSD : communication interventriculaire. Les profils sont des orientations typiques, non des règles absolues.

Mises à jour françaises et internationales 2023-2026

Deux programmes français de dépistage d'obstructions des voies d'éjection illustrent l'intérêt et les limites d'une procédure standardisée, sans être transposables au Cavalier ou au chiot : 3 126 Boxers ont été dépistés sur 17 ans et 3 001 inclus dans l'analyse; 7,4 % des chiens sans sténose avaient néanmoins un souffle faible. Chez 921 Terre-Neuve suivis sur 14 ans, trois chiens sans anomalie structurelle avaient un grade I/VI et 61 examens Doppler étaient non concluants pour qualité technique insuffisante. Dans les deux programmes, un souffle basal gauche faisait partie de la définition clinique des sténoses : le fait que tous les cas classés sténosés aient été soufflants ne mesure donc pas une sensibilité indépendante et ne prouve pas l'absence de sténose silencieuse. [42,43] Ces travaux confortent surtout le besoin de protocoles, d'expérience, de contrôle qualité et d'une définition diagnostique transparente.

En 2025, une série internationale de dix chiens atteints de communication interatriale de type sinus venosus et de retour veineux pulmonaire anormal a montré une dilatation droite chez tous les chiens. L'échographie transthoracique avait suspecté le défaut dans sept cas mais l'avait manqué dans trois; l'angio-CT a défini le défaut et la connexion veineuse dans les dix. Il s'agit d'une petite série rétrospective très sélectionnée, mais elle rappelle qu'une dilatation inexpliquée peut nécessiter une imagerie avancée. [44]

Canal artériel persistant : pourquoi le temps compte

Après la naissance, le canal artériel doit se fermer. S'il reste perméable avec un shunt gauche-droite, le débit pulmonaire et la charge volumique du cœur gauche augmentent. Un chiot peut rester vif tandis que la dilatation progresse. L'écho-Doppler confirme le flux; l'occlusion par dispositif ou la ligature sont choisies selon la taille et l'anatomie. Dans les séries rétrospectives, une fermeture réussie est associée à un net avantage de survie et à un remodelage favorable, avec un risque péri-procédural non nul; intervenir avant insuffisance cardiaque ou hypertension pulmonaire fixée est la logique pronostique. Une inversion droite-gauche change radicalement l'examen et contre-indique habituellement la fermeture. [19,23]

Sténoses : le gradient Doppler n'est pas un simple « score de souffle »

L'équation de Bernoulli simplifiée transforme une vitesse Doppler en gradient estimé ($4 \times \text{vitesse}^2$), mais la mesure dépend de l'alignement du faisceau, du débit, de l'excitation et de l'anatomie; un faible débit peut sous-estimer une obstruction sévère malgré un gradient mesuré modeste. Une sténose pulmonaire doit être phénotypée (valve, anneau, tronc, éventuelles coronaires) avant une valvuloplastie. Une imagerie coronaire ciblée peut être nécessaire, particulièrement chez certains Bulldogs et brachycéphales, car l'échographie transthoracique seule ne montre pas toujours une anomalie coronaire circumpulmonaire. La sténose sous-aortique peut évoluer pendant la croissance; l'absence de souffle chez un très jeune chiot ne suffit pas à exclure la maladie avant la maturité chez un animal à risque. [8,20,24,45]

Petite lésion, grand bruit; grande lésion, petit bruit

Le volume sonore dépend surtout de l'énergie du jet et de sa transmission. Une petite CIV restrictive maintient un fort gradient et peut être très sonore alors que son retentissement est faible. À l'inverse, une large communication, une régurgitation à faible gradient ou un shunt droite-gauche sévère peut produire peu de bruit. C'est la raison physique pour laquelle « grade faible = bénin » et « grade fort = grave » sont deux raccourcis inexacts. [10,18,19,22]

8. Autres causes de souffle sans malformation cardiaque

Un cœur anatomiquement normal peut devenir audible si le débit augmente, si la viscosité diminue ou si les conditions d'écoute amplifient un flux physiologique. Le mot « fonctionnel » ne signifie pas toujours « sans importance » : il faut traiter une anémie, une infection ou une autre cause systémique lorsqu'elle est pathologique. [7,33]

Contexte	Mécanisme et conduite
Maturation normale	Hématocrite relativement bas documenté; débit relatif élevé et relation entre débit et calibre sont des cofacteurs physiologiques proposés, non mesurés directement dans les cohortes de chiots. [1,2]
Excitation, stress, exercice	Fréquence et débit augmentent; un souffle faible peut apparaître, s'intensifier ou parfois devenir plus difficile à caractériser. [4,17]
Fièvre, inflammation, douleur	État hyperdynamique; rechercher la cause générale et réausculter après normalisation.
Anémie pathologique	Baisse de viscosité et compensation par augmentation du débit; pâleur, tachycardie ou faiblesse peuvent coexister. Une NFS et la recherche de la cause sont nécessaires.
Hypoprotéinémie / viscosité modifiée	Contribution théorique selon le contexte rhéologique, mais non établie comme cause fréquente de souffle juvénile; interpréter seulement avec le bilan clinique complet.
Hyperdébit endocrinien ou métabolique	Plus classique chez l'adulte (par exemple hyperthyroïdie surtout féline); chez le chiot, chercher d'abord les causes adaptées à l'âge.
Artefacts	Frottement des poils, respiration/panting, mouvement, pression excessive du stéthoscope ou bruit ambiant peuvent simuler ou masquer un souffle.

Attention au vocabulaire

Un souffle innocent est compatible avec un animal sain. Un souffle lié à une anémie sévère est **non structurel cardiaque**, mais il n'est pas « innocent » pour autant : la maladie sanguine peut être urgente. Le diagnostic porte sur le chiot entier, pas seulement sur le cœur.

9. Ce que l'auscultation sait faire - et ce qu'elle ne sait pas faire

Une excellente porte d'entrée

L'auscultation est rapide, non invasive, répétable et peu coûteuse. Bien réalisée dans le calme, avec écoute systématique des bases, apex, côté droit, aisselle gauche et cou, associée à la palpation des pouls et du précordium, elle détecte de nombreuses lésions congénitales significatives. Elle permet de prioriser les examens et de suivre un souffle dans le temps. [8-10]

Variabilité inter-observateur

Étude	Cadre	Ce qu'elle démontre
Pedersen et al., 1999 [16]	57 Cavaliers; 6 vétérinaires d'expérience différente; régurgitation mitrale légère.	Accord entre observateurs 63-88 % pour un souffle gauche; accord avec PCG 53-91 %, meilleur avec l'expérience. Les 2 plus expérimentés détectaient 89 % des jets >30 % de la surface atriale; les moins expérimentés surtout les jets >50 %.
Höglund et al., 2004 [17]	27 Boxers; 6 vétérinaires; souffles faibles au repos/après exercice.	Kappa pondéré au repos 0,14-0,75, corrélé à l'expérience; après exercice 0,01-0,36. Le stress modifiait durée du souffle et vitesse aortique.
van Staveren et Szatmári, 2020 [5]	331 chiots; dates et documents différents.	Kappa 0,01 entre mention du praticien et cardiologue; 0,40 entre étudiant entraîné et cardiologue. Le plan d'étude ne permet pas d'en faire un classement de compétence individuel.
Rigterink et al., 2022 [4]	60 chiots, auscultations hebdomadaires et PCG.	Variabilité spontanée majeure; lecture de PCG par deux observateurs presque parfaite (kappa 0,859), mais le PCG détectait davantage de sons et ne disait pas à lui seul s'ils étaient pathologiques.

Compétence et entraînement

L'expérience améliore notamment la détection des souffles faibles, la distinction éjection-régurgitation et l'interprétation des sons dans un thorax difficile. Cela ne signifie ni qu'un généraliste ne peut pas faire une excellente auscultation, ni qu'un spécialiste est infaillible. Une méthode systématique, un environnement calme, un stéthoscope adapté au petit thorax, l'écoute répétée et la confrontation régulière à l'échographie renforcent la performance. [5,10,16,17]

Faux positif et faux négatif : deux erreurs possibles

Situation	Comment elle survient
Faux positif acoustique	Un bruit respiratoire, un frottement de poils ou un son transitoire est décrit comme souffle; ou un vrai souffle innocent est interprété comme lésion.
Faux négatif acoustique	Souffle faible, intermittent, masqué par le bruit ou le panting; foyer non exploré; fréquence élevée; thorax difficile; observateur différent.
Faux rassurant clinique	Un chiot grandit normalement et n'a pas de symptôme, mais une cardiopathie compensée est présente.
Lésion silencieuse	ASD, petite régurgitation, faible débit, égalisation des pressions, shunt droite-gauche ou tétralogie avec polyglobulie : aucune vibration assez transmise.
Erreur de causalité	Un souffle réel est entendu mais attribué à tort à l'anémie, à la race ou à la croissance sans avoir exclu une structure anormale.

Documentation neutre

Écrire « souffle systolique II/VI, focal, base gauche, chiot asymptomatique; contrôle ou écho proposé » est une documentation clinique utile. L'étude de 2020 constatait surtout que des souffles faibles étaient rarement consignés dans les passeports. Elle n'a pas étudié une prétendue stratégie consistant à « se couvrir ». Il est scientifiquement incorrect d'attribuer cette motivation sans donnée. [5]

10. Entendu à 8 semaines, absent à 12 semaines : cinq explications

Cette situation peut survenir et elle est souvent compatible avec une évolution rassurante, mais sa fréquence exacte entre 8 et 12 semaines n'a pas été mesurée et elle n'autorise pas une conclusion binaire. Entre les deux consultations, le chiot, son sang, sa fréquence cardiaque, son comportement et le contexte d'écoute ont changé. L'interprétation correcte est un faisceau d'hypothèses hiérarchisées.

Hypothèse	Mécanisme	Interprétation
1. Vraie atténuation d'un souffle de croissance	La hausse de l'hématocrite et l'évolution des rapports débit/calibre peuvent modifier la turbulence. Ce mécanisme est plausible, mais aucune étude citée n'a mesuré longitudinalement chez les mêmes chiots l'hématocrite et la disparition du souffle; le suivi Cairn n'a pas dosé l'hématocrite. [1-3]	Rassurant si le profil initial était typique, le chiot va bien et l'examen complet reste normal; pas une preuve anatomique rétroactive.
2. Intermittence spontanée	Chez 60 Cairn Terriers et Teckels examinés chaque semaine entre 4 et 8 semaines, 12 des 19 chiots avec souffle avaient une audibilité intermittente. Cette donnée ne décrit pas directement l'intervalle 8-12 semaines. [4]	La seconde absence peut être réelle ce jour-là sans que le premier observateur se soit trompé.
3. Changement hémodynamique	Excitation, stress, fièvre, activité, position et fréquence cardiaque modifient la vitesse et la transmission du son. [4,17]	Comparer deux consultations suppose des conditions comparables, ce qui est rarement le cas.
4. Différence d'observateur ou de technique	Foyers explorés, taille du pavillon, bruit, panting, expérience et seuil auditif influencent la détection. [5,16,17]	Le premier résultat peut être un faux positif ou le second un faux négatif; les seules auscultations ne permettent pas de trancher.
5. Évolution d'une lésion	Une petite communication peut rarement se restreindre ou se fermer; une sténose sous-aortique peut au contraire devenir plus apparente. Plus rarement et de façon préoccupante, l'égalisation des pressions ou l'inversion d'un shunt peut atténuer un souffle alors que l'hémodynamique s'aggrave. [19,20]	Une disparition accompagnée de cyanose, faiblesse, intolérance ou croissance insuffisante n'est pas rassurante. Quand l'enjeu est important, l'écho-Doppler complète fournit la meilleure caractérisation anatomique et hémodynamique accessible.

La phrase rigoureuse à retenir

« La disparition à 12 semaines rend un souffle innocent plus plausible, surtout si le souffle initial était faible, bref, systolique et basal gauche; elle ne certifie pas, à elle seule, l'absence de toute cardiopathie congénitale. »

Et s'il persiste ?

La persistance ne transforme pas automatiquement un souffle en maladie : deux Cairn Terriers du petit suivi de 2019 avaient encore un souffle après 6 mois, qui a ensuite disparu. [3] Néanmoins, le Merck Veterinary Manual indique que les souffles innocents disparaissent habituellement avant 6 mois et qu'un souffle doux persistant doit être exploré. [9] Plus le souffle dure, s'intensifie ou s'éloigne du profil classique, plus la valeur d'une échocardiographie augmente.

11. Conduite à tenir : une décision proportionnée au risque

Aucune règle unique ne remplace le jugement clinique. Le groupe de travail sur les souffles incidents recommande une décision multifactorielle : caractéristiques du souffle, âge et race, autres anomalies, signes cliniques, projets d'anesthésie ou de reproduction, niveau de certitude souhaité et accès à l'imagerie. [7] La stratégie ci-dessous est une synthèse pratique, non une ordonnance individuelle.

Niveau	Éléments	Action
Urgence clinique	Détresse respiratoire, cyanose, collapsus/syncope en cours, perfusion très altérée, faiblesse sévère, ou distension abdominale d'apparition rapide avec gêne/perfusion altérée.	Évaluation vétérinaire immédiate; stabilisation et examens ciblés selon l'état. Une ascite stable sans détresse relève d'une investigation rapide, pas automatiquement d'une urgence vitale.
Investigation rapide	Souffle continu ou diastolique; systolique $\geq$ III/VI; thrill; irradiation large; pouls bondissants/faibles; arythmie, galop, cyanose, syncope, retard de croissance; suspicion de plusieurs lésions.	Écho-Doppler complète sans attendre une hypothétique disparition; avis cardiologique particulièrement utile. [7,9,10]

Niveau	Éléments	Action
Écho précoce fortement pertinente	Souffle atypique même faible; incertitude de timing/localisation; persistance ou augmentation; race/lignée à risque pour une lésion; vente/transfert, reproduction, voyage ou anesthésie à venir; besoin d'une caractérisation plus robuste.	Planifier une écho-Doppler complète de qualité. Ne pas utiliser une NFS, radio, ECG ou biomarqueur comme test d'exclusion structurelle. [7,11]
Réauscultation courte possible	Chiot parfaitement sain; souffle I-II/VI, bref, systolique, focal, basal gauche, sans irradiation ni autre anomalie; enjeux immédiats faibles et vétérinaire confiant dans le profil.	Contrôle clinique planifié, idéalement dans des conditions calmes et avec description comparative; basculer vers l'écho si persistant, changeant ou si un signe apparaît. L'intervalle exact n'est pas validé par essai.
Après disparition	Examen complet normal et aucun signe.	Noter la disparition et poursuivre les examens de routine. Si une caractérisation anatomique reste nécessaire, une écho-Doppler complète est l'examen direct de référence, avec des limites liées au protocole et à l'opérateur. Pour une race à MMVD, le dépistage adulte suit son propre calendrier.

Mini-algorithme en six questions

1. Le chiot présente-t-il un signe d'alarme ou une anomalie des pouls/perfusion ? Si oui, priorité à l'évaluation clinique rapide.
2. Le souffle est-il diastolique, continu, $\geq$ III/VI, accompagné d'un thrill, long ou très irradié ? Si oui, écho-Doppler rapide.
3. Le profil est-il vraiment classique d'un souffle innocent : systolique, court, I-II/VI, focal, base gauche, sensible aux conditions, sans autre anomalie ? Si non ou incertain, imagerie.
4. Une cause systémique est-elle plausible : fièvre, pâleur, saignement, parasitisme, inflammation, mauvaise croissance ? Si oui, bilan adapté en parallèle, sans oublier le coeur.
5. La réponse aura-t-elle une conséquence immédiate sur une vente, une assurance, une anesthésie, un voyage ou la reproduction ? Si oui, privilégier une caractérisation anatomique de qualité plutôt qu'une attente ambiguë.
6. Si une surveillance est choisie, qui réausculte, quand, dans quelles conditions, et quels signes déclenchent un examen plus tôt ? Un plan écrit vaut mieux que « on verra ».

Pourquoi ne pas attendre systématiquement 6 mois ?

Certaines cardiopathies traitables bénéficient d'une caractérisation et d'une intervention avant l'insuffisance cardiaque ou les lésions irréversibles. Une attente est défendable seulement pour un profil réellement peu inquiétant, avec surveillance organisée et possibilité d'avancer l'examen. [8,9,14,19]

12. Les examens complémentaires : ce que chacun répond

Examen	Question à laquelle il répond	Limite
Échocardiographie 2D	Montre les cavités, septa, valves, gros vaisseaux, mouvements, dimensions et conséquences structurales.	Peut manquer une information hémodynamique si elle n'est pas associée au Doppler; dépend de l'opérateur et de la qualité des fenêtres.
Doppler couleur	Localise les jets, le sens des shunts et les régurgitations; guide le Doppler spectral.	La taille apparente d'un jet dépend des réglages; ce n'est pas à elle seule une mesure universelle de gravité.
Doppler pulsé/continu	Mesure les vitesses, profils temporels et gradients estimés; caractérise sténoses et shunts.	Alignement, débit et excitation influencent la mesure; un faible débit peut sous-estimer une obstruction sévère malgré un petit gradient. L'interprétation exige l'anatomie et le remodelage.
ECG	Identifie fréquence, rythme, conduction et certaines conséquences électriques.	Un ECG normal n'exclut ni shunt ni sténose ni dysplasie; il ne « voit » pas les valves.
Radiographies thoraciques	Évaluent silhouette, vaisseaux pulmonaires, oedème/épanchement et causes respiratoires.	Peu sensibles aux petites lésions et non spécifiques de l'étiologie; une radio normale n'exclut pas une cardiopathie préclinique.
Pression artérielle / oxymétrie	Documentent hypertension, perfusion et hypoxémie; si un shunt droite-gauche ou un PDA inversé est suspecté, comparer si possible les saturations pré- et post-ductales.	Valeurs sensibles au stress; une SpO2 ponctuelle normale n'exclut pas une cyanose différentielle ou intermittente et ne caractérise pas directement la malformation.
NFS, biochimie, bilan causal	Recherche anémie, inflammation, protéinémie et maladie systémique; interprétation avec intervalles liés à l'âge. [1,2]	Ne distingue pas de façon fiable souffle innocent et congénital; l'hématocrite seul ne tranche pas.
NT-proBNP	Marqueur de stress myocardique, parfois élevé dans des cardiopathies importantes.	Dans 186 chiens asymptomatiques, chevauchement important; certaines sténoses pulmonaires sévères avaient une valeur non augmentée. Un résultat normal n'exclut pas une anomalie congénitale. [11]
Phonocardiographie / stéthoscope numérique	Enregistre le son, facilite comparaison, télé-expertise et mesure de durée/amplitude.	Détecter un bruit n'établit pas sa cause. L'IA 2026 a bien classé des enregistrements murmur/non-murmur mais visait surtout le dépistage et la MMVD, pas l'étiologie du souffle juvénile. [4,11,35]
ETO, angio-CT, cathétérisme	Anatomie complexe, coronaires, sinus venosus/retour veineux pulmonaire, planification interventionnelle, mesures invasives et traitement par cathéter.	Réservés à des indications ciblées; anesthésie, irradiation/contraste ou caractère invasif selon l'examen.

Pourquoi l'écho-Doppler est l'examen pivot

Elle réunit l'anatomie et l'hémodynamique : origine du jet, valve ou septum concerné, direction du shunt, vitesse, gradient, remodelage et parfois pression pulmonaire estimée. Pour un chiot, le protocole doit être complet : une image unique de la mitrale destinée à un classement de club de race ne répond pas à la même question qu'une exploration diagnostique de toutes les structures. [8-10,30]

Un examen normal n'est fiable que si la question a été réellement examinée

Demandez si l'étude comprenait les quatre cavités, les septa, les valves, les voies d'éjection, les gros vaisseaux et un Doppler adapté. « Une échographie a été faite » n'est pas, en soi, une description de qualité ou d'exhaustivité.

Outils numériques en 2026 : prometteurs, non arbitres

Lee et collaborateurs ont utilisé 2 269 enregistrements provenant de 406 chiens pour le développement d'un modèle, puis 297 enregistrements de 60 chiens pour un test indépendant : sensibilité 89,9 %, spécificité 92,7 % pour détecter un souffle. [35] Une seconde étude publiée en août 2026, utilisant un stéthoscope IA initialement entraîné sur des données humaines, a trouvé chez 54 chiens une sensibilité de 86,8 %, une spécificité de 56,3 % et un accord modéré avec le clinicien; les souffles de grade $\geq$ III étaient beaucoup mieux détectés. [46] Aucune de ces études ne permet à l'algorithme de distinguer seul un souffle innocent d'une malformation chez un chiot.

13. Quand et pourquoi faire appel à un cardiologue vétérinaire ?

Le vétérinaire traitant reste le coordinateur de la santé du chiot et sait replacer le souffle dans l'examen général. Le spécialiste intervient quand la question exige une auscultation de référence, une échocardiographie exhaustive, une mesure Doppler reproductible, une décision interventionnelle ou le suivi d'une lésion complexe. La collaboration est complémentaire, pas concurrente.

Ce que signifie « spécialiste » en Europe

Un Diplomate de l'European College of Veterinary Internal Medicine - Companion Animals, spécialité Cardiology (DipECVIM-CA), a suivi une formation supervisée avancée, satisfait aux exigences de cas et de recherche, puis réussi des examens; le titre EBVS European Veterinary Specialist est protégé et soumis à réaccréditation. [32] Selon les pays, d'autres diplômes ou titres nationaux existent. Un vétérinaire ayant une activité avancée en cardiologie sans titre de spécialiste peut disposer d'une grande expérience; l'essentiel est de connaître sa formation, son volume de cas, son équipement et la possibilité de référer.

Situations où l'expertise spécialisée apporte le plus

- souffle continu, diastolique, fort, atypique ou associé à des signes cliniques;
- doute entre souffle innocent et cardiopathie congénitale lorsque la décision ne peut pas attendre;
- suspicion de sténose, canal artériel, shunt, dysplasie ou anomalie multiple;
- planification de valvuloplastie, occlusion de canal ou autre procédure interventionnelle;
- discordance entre auscultation, échographie initiale et évolution clinique;
- certification dans un programme reproducteur qui exige un examinateur agréé;
- besoin d'un second avis avant une décision à forte conséquence médicale ou reproductrice.

Dans une série de 271 chiens référés pour souffle, 46 % avaient déjà reçu une échographie par un non-cardiologue; le diagnostic était concordant dans 52 %, partiellement concordant dans 12 % et absent ou discordant dans 35 %. Cette série est hautement sélectionnée et ne mesure pas la performance de tous les opérateurs, mais elle illustre la valeur d'un examen spécialisé lorsque l'anatomie est complexe. [14]

14. Focus Cavalier King Charles : ne pas confondre trois histoires

Le point le plus important pour cette race

La forte prédisposition du Cavalier King Charles à la maladie valvulaire mitrale myxomateuse de l'adulte ne permet pas d'attribuer automatiquement à cette maladie un souffle découvert à 8 semaines. À cet âge, il faut d'abord distinguer souffle innocent ou fonctionnel et cardiopathie congénitale. Un souffle qui disparaît ne préjuge pas du risque de MMVD plusieurs années plus tard.

Situation	Nature	Présentation	Portée pour le Cavalier
Souffle innocent juvénile	Turbulence sans lésion cardiovasculaire démontrée, favorisée par la maturation, le débit et parfois l'hématocrite plus bas.	Typiquement systolique, faible, bref, souvent basal gauche; peut disparaître.	Aucune cohorte publiée ne donne une prévalence spécifique et représentative à 8 semaines chez le Cavalier.
Cardiopathie congénitale	Anomalie issue du développement : PDA, sténose, CIV, dysplasie valvulaire, etc.; certaines lésions deviennent seulement détectables avec la croissance.	Profil dépend de la lésion; peut être bruyant, discret ou silencieux.	Écho-Doppler diagnostique. Une dysplasie mitrale congénitale n'est pas une MMVD.
MMVD / MVD	Dégénérescence myxomateuse acquise et progressive des feuillets mitraux, prolapsus puis régurgitation éventuelle.	Lorsqu'elle devient audible : souffle systolique typiquement apical gauche; le prolapsus peut précéder le souffle.	Risque lié à l'âge et héréditaire complexe; dépistage adulte répété. [25-29]

Ce que l'on peut dire solidement sur la MMVD

Le Cavalier est une race à haut risque, avec une apparition souvent plus précoce que dans de nombreuses autres races. Le consensus ACVIM recommande au minimum une auscultation annuelle des chiens de petite race à risque et souligne l'intérêt des registres de dépistage pour les reproducteurs. Un chien de stade A est à risque mais ne présente ni souffle ni anomalie structurelle apparente; aucun médicament n'est recommandé à ce stade. [25] La trajectoire individuelle reste très variable : présence d'un prolapsus, régurgitation, remodelage, insuffisance cardiaque et mortalité sont des critères distincts.

Les chiffres historiques doivent rester attachés à leur cohorte

Source	Population	Résultat	Ce qu'il ne faut pas en déduire
France, Chetboul et al. 2004 [26]	451 Cavaliers vus à l'unité de cardiologie d'Alfort entre 1995 et 2003; étude rétrospective.	40,6 % avaient un souffle systolique apical gauche; fréquence croissante avec l'âge; 93,3 % des anomalies échographiques étaient une endocardiose mitrale.	Population adressée ou dépistée en cardiologie, ancienne et sélectionnée : pas une prévalence actuelle de tous les Cavaliers français.
Royaume-Uni, Swift et al. 2017 [29]	8 860 chiens volontaires, 16 887 examens, 1991-2010.	Âge médian de première détection : 7,8 ans mâles, 8,3 ans femelles; cardiologues 7,2 ans contre généralistes 8,6 ans.	Biais de volontariat et de transmission; effet du programme limité à un sous-groupe, conformité faible.
Génétique, Lewis et al. 2011 [27]	1 252 dossiers d'auscultation de Cavaliers de 4 à moins de 5 ans.	Héritabilité estimée 0,67 pour le grade et 0,33 pour présence/absence du souffle.	Le phénotype était l'auscultation, pas toute l'histoire de MMVD; héritabilité ne signifie pas mutation unique.
Danemark, Birkegård et al. 2016 [28]	997 Cavaliers, 1 380 examens dans un programme obligatoire associant auscultation et écho.	Chez les descendants de deux parents approuvés, odds de souffle mitral 0,27 en 2010-2011 vs 2002-2003, soit 73 % de réduction ajustée.	Étude rétrospective du programme complet; n'isole pas l'effet de l'écho et ne garantit aucun chiot individuellement.

Ni fatalisme, ni garantie

La MMVD est un trait complexe et polygénique. Plusieurs régions génomiques et variants candidats ont été associés au risque ou à la sévérité, mais aucune mutation unique à forte pénétrance n'est validée pour prédire individuellement la maladie et remplacer les examens répétés. La revue génétique la plus récente confirme cette architecture complexe. [27,40] Deux parents au résultat favorable réduisent le risque à l'échelle de la sélection; ils ne garantissent pas un descendant indemne.

Formulations à éviter

« La moitié des Cavaliers sont cardiaques à 5 ans », « tous les Cavaliers auront une insuffisance cardiaque », « un souffle de chiot Cavalier est probablement une MMVD », « un test ADN exclut la MMVD » ou « deux parents testés garantissent le chiot ». Ces phrases mélangent populations, définitions et niveaux de preuve.

15. Encadré : dépistage reproducteur du Cavalier adulte

Le dépistage reproducteur répond à une question de santé populationnelle et d'apparition liée à l'âge; il ne sert pas à expliquer un souffle à 8 semaines. Les règles évoluent et doivent être vérifiées auprès de l'organisme concerné avant chaque saillie. Les informations ci-dessous étaient accessibles au 25 août 2026.

France : protocole CENA/SCC

Le Club des Épagneuls Nains Anglais (CENA), affilié à la Société Centrale Canine, publie un protocole d'échocardiographie du Cavalier : identification du chien, images mitrales standardisées en fin de systole, attestation vétérinaire, âge supérieur à 18 mois pour le certificat d'aptitude du club et validité de 18 mois. La grille de sélection SCC/CENA exige une Echo-C récente pour certaines cotations et applique des tolérances dépendantes de l'âge. Le CENA précise que son examen standardisé de sélection ne se substitue pas à une échocardiographie diagnostique complète de spécialiste. [30]

Ce qu'apportent - et n'apportent pas - les documents CENA de 2011

La communication de Bertrand Dumont présente l'analyse du registre de club constitué dans le cadre du dépistage : la page publique rapporte plus de 2 600 examens et des comparaisons selon le statut des parents et la période de test; la présentation de symposium décrit ensuite une base plus large, avec 4 600 Cavaliers et 420 King Charles disposant d'images interprétables, et des sous-analyses portant notamment sur 963 puis 830 chiens. Des associations entre grade parental, âge, période et évolution du grade y sont rapportées. Il s'agit toutefois d'une analyse observationnelle de registre de club, présentée en symposium et non d'un essai contrôlé ou d'un article évalué par les pairs; sélection des chiens, pertes de suivi, répétition des examens et facteurs de confusion empêchent d'en faire une preuve causale ou une promesse d'éradication. Son apport est historique et générateur d'hypothèses. [48]

La présentation du Dr Gérard Haroutunian décrit la méthode échographique bidimensionnelle standardisée, l'intérêt d'un ECG synchronisé et une gradation morphologique de la valve mitrale. Elle reconnaît la variabilité de la qualité des opérateurs et les limites de la méthode. Les pourcentages de souffle audible par stade montrés dans les diapositives ne sont pas accompagnés d'une méthode d'étude, d'intervalles de confiance ou d'une publication source : ils ne sont donc pas repris comme performances universelles. Le message encore utile est que la morphologie mitrale peut précéder un souffle et que la standardisation et la compétence du lecteur comptent. Ces deux documents concernent la MMVD du Cavalier adulte; ils ne documentent ni la fréquence ni la nature d'un souffle à 8 semaines. [49]

Portée exacte en France

Les documents officiels consultés établissent les exigences du protocole de club, de certaines cotations et de la Charte Qualité. Ils ne suffisent pas à affirmer que l'Echo-C est une condition universelle et légale d'enregistrement de toute portée LOF. Pour une décision de reproduction, demander au CENA et à la SCC la version en vigueur et la règle applicable au dossier concerné.

Royaume-Uni : Royal Kennel Club / Veterinary Cardiovascular Society

Le programme officiel accepte les Cavaliers à partir de 18 mois et fait intervenir un cardiologue agréé. Il associe auscultation (grade de souffle mitral 0, 1, 2 ou 3+) et échocardiographie (grade de prolapsus mitral), puis attribue un résultat vert, orange ou rouge tenant compte de l'âge. Le site recommande des évaluations vers 2, 4 et 6 ans, puis au-delà de 8 ans, et une réévaluation tous les deux ans, surtout pour les reproducteurs. Un souffle jugé innocent est noté séparément et peut être classé vert; une cardiopathie congénitale significative est classée rouge. Même un résultat vert ne garantit pas la descendance. [31]

Comparaison de programmes internationaux

Pays/programme	Âge et répétition	Contenu	Limite de transposition
France - CENA/SCC [30]	>18 mois; validité 18 mois dans le protocole.	Images échographiques mitrales standardisées; classification de club; exigences liées notamment aux cotations/Charte.	Ne pas confondre lecture de sélection et écho diagnostique complète; vérifier la portée réglementaire actuelle.
Royaume-Uni - RKC/VCS [31]	>=18 mois; idéalement 2, 4, 6 puis >8 ans; tous les 2 ans.	Cardiologue agréé, auscultation + grade de prolapsus à l'écho; feu vert/orange/rouge.	Programme reproducteur officiel, pas garantie; seuil dépend de l'âge.
Danemark - DKK [38]	>=18 mois; nouveaux examens selon l'âge de reproduction.	Statut officiel avant accouplement, auscultation + prolapsus échographique, lecture centralisée; règles de pedigree. Depuis juillet 2025, cadre légal national de dépistage des Cavaliers reproducteurs.	Vérifier séparément les seuils DKK et le texte légal; leur application ne se transpose pas en France.
Suède - SKK [39]	>=3 ans; résultat récent; règles renforcées autour de 5 ans.	Programme de niveau 3 fondé surtout sur auscultation officielle et statut parental; suivi annuel recommandé.	Absence de souffle n'exclut pas un prolapsus préclinique; programme différent de l'écho RKC/DKK.
États-Unis - CKCSC-USA [41]	Club : dépistage avant reproduction, classiquement à partir de 2,5 ans puis périodique.	Auscultation par cardiologue certifié; recommandations historiques utilisant aussi le statut parental après 5 ans.	Recommandation volontaire de club, non règle nationale obligatoire.

Efficacité : ce qui est démontré et ce qui ne l'est pas

Le signal le plus solide vient du Danemark : le programme obligatoire combinant statut parental, auscultation, échographie et centralisation était associé à une réduction ajustée de 73 % du risque de souffle de régurgitation mitrale chez les produits conformes après 8-10 ans. [28] L'ancien programme britannique volontaire fondé sur l'auscultation montrait une amélioration limitée à un sous-groupe et une très faible conformité complète; il ne faut pas confondre ce programme historique avec le schéma actuel RKC/VCS lancé en 2019. [29,31] L'ancien programme suédois n'avait pas démontré de baisse significative sur son suivi initial; cela n'évalue pas directement sa version renforcée actuelle. [39]

Ce qu'un éleveur devrait conserver

- certificat officiel, identité/microchip vérifiée, date, âge et organisme;
- résultat d'auscultation et rapport échographique complet lorsqu'il existe;
- résultats répétés des deux parents, pas seulement un examen ancien favorable;
- statut des apparentés âgés quand le programme l'utilise;
- explication écrite de tout souffle non mitral, même qualifié d'innocent;
- décision d'accouplement tenant compte aussi de la diversité génétique et des autres maladies de race;
- information loyale de l'acquéreur : résultat, degré de certitude, plan de contrôle et rapports disponibles.

16. Check-lists pratiques

Questions à poser après la découverte d'un souffle

- À quel moment du cycle est-il entendu : systolique, diastolique ou continu ?
- Quel grade, quel point maximal, quelle durée, quelle qualité et quelle irradiation ?
- Un thrill, une arythmie, un bruit de galop ou une anomalie des pouls ont-ils été trouvés ?
- Le chiot présente-t-il un signe : respiration difficile, cyanose, malaise, fatigue, mauvaise croissance ?
- Le profil est-il suffisamment typique pour une courte surveillance ou l'écho-Doppler est-elle recommandée maintenant ?
- Si l'on contrôle : à quelle date, par qui, et quels signes doivent avancer le rendez-vous ?
- L'examen proposé est-il une écho diagnostique complète avec Doppler, et quelle est l'expérience de l'opérateur en cardiologie pédiatrique ?
- Le résultat modifie-t-il une anesthésie, une vente, une assurance, un voyage ou un projet de reproduction ?

Informations utiles à transmettre au cardiologue

- âge exact, race, poids, croissance et antécédents de portée;
- date et description de chaque auscultation, pas seulement « souffle oui/non »;
- symptômes, contexte d'apparition, fréquence et vidéo si un épisode de malaise a été filmé sans mise en danger;
- médicaments, fièvre, anémie connue, parasitisme, résultats de NFS ou autres examens;
- statut cardiaque des parents et apparentés lorsqu'il est documenté;
- projet immédiat : adoption, reproduction future, anesthésie, transport ou assurance.

Surveillance à domicile : utile mais non diagnostique

Observer l'appétit, la croissance, le niveau d'activité, la couleur des muqueuses et la respiration. Une fréquence respiratoire au sommeil peut être utile dans le suivi d'une cardiopathie déjà diagnostiquée, mais elle n'est pas un test de dépistage d'un défaut congénital chez un chiot asymptomatique. Ne provoquez jamais un effort pour « tester » un chiot qui a présenté une faiblesse ou une syncope.

Signes qui imposent de rappeler sans attendre le contrôle prévu

Respiration plus rapide ou laborieuse au repos, gencives bleues/grises ou très pâles, effondrement, malaise, faiblesse inhabituelle, intolérance nette, retard de croissance, abdomen distendu ou toux associée à une détresse. En cas de détresse, cyanose ou collapsus : urgence vétérinaire.

17. Conclusion

Un souffle découvert chez un chiot est une information importante, mais incomplète. La majorité des profils doux, brefs, systoliques et basaux gauches observés dans certaines cohortes de chiots sains étaient innocents; leur fréquence et leur disparition ne sont toutefois pas universelles. L'hématocrite plus bas du jeune âge fournit un mécanisme plausible en diminuant la viscosité, mais ses valeurs se chevauchent et ne séparent pas l'innocent du pathologique. [1-4]

L'auscultation qualifie un son et organise le risque. Elle ne visualise pas le canal artériel, une valve, un septum ou la direction d'un shunt. Sa variabilité, documentée entre observateurs et d'une semaine à l'autre, explique qu'un souffle puisse être entendu à 8 semaines puis absent à 12 sans mensonge ni négligence démontrée. L'écho-Doppler est l'examen de référence lorsque la certitude est nécessaire, que le profil est inquiétant ou que le résultat change une décision importante. [4,5,7,16,17]

Chez le Cavalier King Charles, le raisonnement doit rester double : traiter le souffle du chiot comme celui de tout jeune chien, puis organiser séparément le dépistage adulte répété de la MMVD. La race est à haut risque, mais ni le souffle juvénile, ni sa disparition, ni un seul certificat parental ne résument le destin cardiaque d'un individu. La bonne pratique associe description précise, communication transparente, imagerie proportionnée au risque et sélection reproductrice fondée sur des protocoles actualisés.

En une phrase

Rassurer quand les éléments le permettent, explorer quand ils ne le permettent pas, et ne jamais confondre une probabilité auscultatoire avec un diagnostic anatomique.

Annexe A. Glossaire raisonné

Terme	Définition
Auscultation	Écoute des sons cardiaques et pulmonaires au stéthoscope; examen de dépistage, non image anatomique.
Cardiopathie congénitale	Anomalie issue du développement cardiaque. Elle peut être anatomiquement présente à la naissance, mais certaines lésions - notamment la sténose sous-aortique - se constituent ou deviennent détectables pendant la croissance.
Écho-Doppler	Association de l'échographie morphologique et de l'étude des vitesses, directions et profils de flux.
Hématocrite	Proportion du volume sanguin occupée par les globules rouges; il influence la viscosité mais ne diagnostique pas la cause d'un souffle.
MMVD / MVDM	Maladie valvulaire mitrale myxomateuse acquise, progressive et liée à l'âge; à distinguer de la dysplasie mitrale congénitale.
Point d'intensité maximale	Zone thoracique où le souffle est le mieux entendu; elle oriente, sans identifier à elle seule la lésion.
Shunt	Passage anormal de sang entre deux compartiments ou vaisseaux; sa direction dépend des pressions et résistances.
Souffle continu	Bruit présent en systole et en diastole, classiquement associé au canal artériel persistant chez le chiot.
Souffle fonctionnel	Souffle sans lésion cardiaque structurelle, produit par un état de débit élevé ou de viscosité réduite; la cause générale peut être pathologique.
Souffle innocent	Souffle sans maladie cardiovasculaire démontrée ni cause systémique pathologique, généralement transitoire chez le jeune.
Thrill	Vibration palpable de la paroi thoracique produite par un souffle très énergétique; signe d'alerte.

Annexe B. Comment les sources proposées ont été utilisées

Le document de départ fourni par l'utilisateur a servi de trame thématique. Ses affirmations numériques ont été confrontées aux publications primaires : le « un chiot sur trois » a été remplacé par les deux proportions propres aux phases de Szatmári et al.; le faible écart d'hématocrite est présenté avec son chevauchement; la disparition d'un souffle est décrite comme un argument probabiliste, jamais comme une preuve anatomique.

Source	Apport	Limite retenue
EspaceVet [33]	Source clinique française de vulgarisation : distinction entre souffles juvéniles, causes non cardiaques et cardiopathies; intérêt de l'échographie.	Concorde avec la démarche clinique, mais ne remplace pas les études primaires pour le mécanisme hématocrite-viscosité ou les performances diagnostiques.
Purina Institute [34]	Contexte général sur affections cardiaques, biomarqueurs, nutrition et MMVD.	Ne documente pas directement le souffle innocent à 8 semaines ni le mécanisme hématocrite-viscosité; aucune conclusion centrale du présent article ne repose sur ces pages.
CENA - Le coeur [30]	Protocole français de club, historique du dépistage et limites déclarées de l'examen standardisé de sélection.	Source officielle pour la procédure CENA, mais pas validation d'un diagnostic pédiatrique complet ni règle universelle applicable à toute portée LOF.
Dumont, symposium CENA 2011 [48]	Données observationnelles du registre et historique de la politique de sélection.	Communication de club non évaluée par les pairs; ne démontre pas une causalité et ne concerne pas les souffles juvéniles.
Haroutunian, symposium CENA 2011 [49]	Description historique de la méthode échographique bidimensionnelle et de la gradation mitrale.	Diapositives sans protocole statistique complet; pourcentages auscultatoires non généralisés; ne remplace pas une écho-Doppler diagnostique moderne.

Annexe C. Fiche de traçabilité d'un souffle

Cette fiche n'est pas un certificat médical; elle résume les éléments utiles à consigner pour comparer deux examens et transmettre un dossier au cardiologue.

Rubrique	À documenter
Identification	Nom, numéro d'identification, race, sexe, date de naissance, poids, date et heure de l'examen.

Rubrique	À documenter
Contexte	Repos/excitation, position, fréquence cardiaque, respiration/panting, température, traitement et maladie intercurrente.
Souffle	Systolique/diastolique/continu; grade; durée/forme; qualité; point maximal; irradiation; variation avec position ou fréquence.
Examen associé	Pouls fémoraux, perfusion, couleur des muqueuses, bruit de galop/clic, arythmie, thorax, jugulaires, croissance et signes rapportés.
Décision	Hypothèses, degré de certitude, examen proposé, délai de contrôle, critères d'urgence et impact sur anesthésie/transfert/reproduction.
Suivi	Même grille lors du contrôle; joindre rapport d'écho, images et résultats biologiques avec leurs intervalles de référence liés à l'âge.

Bibliographie

Références vérifiées au 25 août 2026. Les liens DOI renvoient à la notice pérenne de l'article; les pages institutionnelles sont datées par leur dernière révision lorsqu'elle est indiquée et par la date de consultation.

- [1] Szatmári V, van Leeuwen MW, Teske E. Innocent Cardiac Murmur in Puppies: Prevalence, Correlation with Hematocrit, and Auscultation Characteristics. *J Vet Intern Med.* 2015;29(6):1524-1528. doi:10.1111/jvim.13632
- [2] Harper EJ, Hackett RM, Wilkinson J, Heaton PR. Age-related variations in hematologic and plasma biochemical test results in Beagles and Labrador Retrievers. *J Am Vet Med Assoc.* 2003;223(10):1436-1442. doi:10.2460/javma.2003.223.1436
- [3] van Staveren MDB, Szatmári V. Age when presumptive innocent cardiac murmurs spontaneously disappear in clinically healthy Cairn terrier puppies. *Vet J.* 2019;248:25-27. doi:10.1016/j.tvjl.2019.04.002
- [4] Rigterink D, L'Herminez MA, Szatmári V. Temporal changes in the presence and intensity of innocent cardiac murmurs in clinically healthy Cairn terrier and Dachshund puppies between 4 and 8 weeks of age. *Vet Rec.* 2022;190(8):e1173. doi:10.1002/vetr.1173
- [5] van Staveren MDB, Szatmári V. Detecting and recording cardiac murmurs in clinically healthy puppies in first opinion veterinary practice at the first health check. *Acta Vet Scand.* 2020;62:37. doi:10.1186/s13028-020-00535-1
- [6] van Staveren MDB, Muis E, Szatmári V. Self-Reported Management of Incidentally Detected Heart Murmurs in Puppies: A Survey among Veterinarians. *Animals.* 2024;14(12):1821. doi:10.3390/ani14121821
- [7] Côté E, Edwards NJ, Ettinger SJ, Luis Fuentes V, MacDonald KA, Scansen BA, Sisson DD, Abbott JA. Management of incidentally detected heart murmurs in dogs and cats. *J Vet Cardiol.* 2015;17(4):245-261. doi:10.1016/j.jvc.2015.05.001
- [8] Saunders AB. Key considerations in the approach to congenital heart disease in dogs and cats. *J Small Anim Pract.* 2021;62(8):613-623. doi:10.1111/jsap.13360
- [9] Tou SP. Overview of Congenital and Inherited Anomalies of the Cardiovascular System in Animals. *Merck Veterinary Manual.* Revue mai 2025; mise à jour juin 2025. [page officielle](#)
- [10] Kittleson MD. Diagnosis of Heart Disease in Animals. *Merck Veterinary Manual.* Revue janvier 2023; mise à jour juin 2025. [page officielle](#)
- [11] Marinus SM, van Engelen H, Szatmári V. N-Terminal Pro-B-Type Natriuretic Peptide and Phonocardiography in Differentiating Innocent Cardiac Murmurs from Congenital Cardiac Anomalies in Asymptomatic Puppies. *J Vet Intern Med.* 2017;31(3):661-667. doi:10.1111/jvim.14667
- [12] Schrope DP. Prevalence of congenital heart disease in 76,301 mixed-breed dogs and 57,025 mixed-breed cats. *J Vet Cardiol.* 2015;17(3):192-202. doi:10.1016/j.jvc.2015.06.001
- [13] Oliveira P, Domenech O, Silva J, Vannini S, Bussadori R, Bussadori C. Retrospective Review of Congenital Heart Disease in 976 Dogs. *J Vet Intern Med.* 2011;25(3):477-483. doi:10.1111/j.1939-1676.2011.0711.x
- [14] Rovroy LB, Szatmári V. Age of puppies at referral to veterinary cardiology specialists for murmur investigation. *Acta Vet Scand.* 2021;63:37. doi:10.1186/s13028-021-00603-0
- [15] Vos VR, Szatmári V. Information Provided by Breeders and Referring Veterinarians about the Presence and Meaning of a Murmur to Owners of Newly Purchased Puppies with a Later Confirmed Congenital Heart Disease. *Vet Sci.* 2022;9(12):678. doi:10.3390/vetsci9120678
- [16] Pedersen HD, Häggström J, Falk T, Mow T, Olsen LH, Iversen L, Jensen AL. Auscultation in mild mitral regurgitation in dogs: observer variation, effects of physical maneuvers, and agreement with color Doppler echocardiography and phonocardiography. *J Vet Intern Med.* 1999;13(1):56-64. doi:10.1111/j.1939-1676.1999.tb02166.x
- [17] Höglund K, French A, Dukes-McEwan J, Häggström J, Smith P, Corcoran B, Kvart C. Low intensity heart murmurs in boxer dogs: inter-observer variation and effects of stress testing. *J Small Anim Pract.* 2004;45(4):178-185. doi:10.1111/j.1748-5827.2004.tb00221.x
- [18] Rishniw M. Murmur grading in humans and animals: past and present. *J Vet Cardiol.* 2018;20(4):223-233. doi:10.1016/j.jvc.2018.06.001
- [19] Tou SP. Cardiac Shunts in Animals. *Merck Veterinary Manual.* Revue mai 2025; mise à jour juin 2025. [page officielle](#)
- [20] Tou SP. Stenosis of the Semilunar Valves in Animals. *Merck Veterinary Manual.* Revue et mise à jour mai 2025. [page officielle](#)
- [21] Tou SP. Dysplasia and Stenosis of Atrioventricular Valves in Animals. *Merck Veterinary Manual.* Révisé mai 2025. [page officielle](#)
- [22] Tou SP. Uncommon Congenital Defects of the Cardiovascular System in Animals. *Merck Veterinary Manual.* Révisé mai 2025. [page officielle](#)
- [23] Saunders AB, Gordon SG, Boggess MM, Miller MW. Long-term outcome in dogs with patent ductus arteriosus: 520 cases (1994-2009). *J Vet Intern Med.* 2014;28(2):401-410. doi:10.1111/jvim.12267
- [24] Gunasekaran T, Javery E, Sanders RA. Immediate outcomes of low-pressure balloon valvuloplasty for severe pulmonary valve stenosis in 20 dogs: a retrospective, single-center case series. *J Vet Cardiol.* 2021;36:99-104. doi:10.1016/j.jvc.2021.05.004
- [25] Keene BW, Atkins CE, Bonagura JD, Fox PR, Häggström J, Luis Fuentes V, Oyama MA, Rush JE, Stepien R, Uechi M. ACVIM consensus guidelines for the diagnosis and treatment of myxomatous mitral valve disease in dogs. *J Vet Intern Med.* 2019;33(3):1127-1140. doi:10.1111/jvim.15488
- [26] Chetboul V, Tissier R, Villaret F, Nicolle AP, Déan E, Benalloul T, Laforge H, Pouchelon JL. Endocardiose mitrale de l'épagneul Cavalier King Charles en France : étude épidémiologique, clinique et écho-Doppler de 451 cas. *Bull Acad Vét France.* 2004;157(1):81-86. doi:10.4267/2042/47690
- [27] Lewis T, Swift S, Woolliams JA, Blott S. Heritability of premature mitral valve disease in Cavalier King Charles spaniels. *Vet J.* 2011;188(1):73-76. doi:10.1016/j.tvjl.2010.02.016

- [28] Birkegård AC, Reimann MJ, Martinussen T, Häggström J, Pedersen HD, Olsen LH. Breeding Restrictions Decrease the Prevalence of Myxomatous Mitral Valve Disease in Cavalier King Charles Spaniels over an 8- to 10-Year Period. *J Vet Intern Med.* 2016;30(1):63-68. doi:10.1111/jvim.13663
- [29] Swift S, Baldin A, Cripps P. Degenerative Valvular Disease in the Cavalier King Charles Spaniel: Results of the UK Breed Scheme 1991-2010. *J Vet Intern Med.* 2017;31(1):9-14. doi:10.1111/jvim.14619
- [30] Club des Épagneuls Nains Anglais (CENA). Le cœur; Jauffret P. Protocole pour réaliser les échocardiographies; Société Centrale Canine/CENA. Grille de sélection Épagneul King Charles et Cavalier King Charles, approuvée le 4 janvier 2024 et validée le 31 janvier 2024. Consultation : 25 août 2026. [page Le cœur - protocole PDF - grille SCC/CENA](#)
- [31] Royal Kennel Club / Veterinary Cardiovascular Society. Heart Scheme for Cavalier King Charles Spaniels. Consultation : 25 août 2026. [page officielle](#)
- [32] European College of Veterinary Internal Medicine - Companion Animals. Resident Enrolment; European Board of Veterinary Specialisation. Frequently Asked Questions. Consultation : 25 août 2026. [formation ECVIM-CA - statut et recertification EBVS](#)
- [33] EspaceVet. Échographie cardiaque chez le chien et le chat. Source clinique française destinée au public. Consultation : 25 août 2026. [page clinique](#)
- [34] Purina Institute. Transforming Heart Health : Cardiac Conditions; Emerging Science; Nutrition and Heart Health. Sources secondaires de contexte. Consultation : 25 août 2026. [affections cardiaques - sciences émergentes - nutrition](#)
- [35] Lee S, Chang HS, Cho WY, Jeon S, Lee S, Kim S, Ryu MO, Seo KW. Deep learning-driven automated detection of canine cardiac murmurs via digital wireless stethoscope auscultation. *Vet Res Commun.* 2026;50(3):article 187. doi:10.1007/s11259-026-11131-5
- [36] van Staveren MDB. *Heart murmurs in puppies and adult dogs*. Thèse de doctorat, Utrecht University; 2025. 166 p. doi:10.33540/2829
- [37] Eason BD, Fine-Ferreira DM, Leeder D, Stauthammer C, Lamb K, Tobias A. Natural history of subaortic stenosis in 166 dogs (1999-2011). *J Vet Cardiol.* 2021;37:71-80. doi:10.1016/j.jvc.2021.08.005
- [38] Dansk Kennel Klub. Cavalier King Charles Spaniel - avlskrav og hjerteprogram; Ny dansk lovgivning. Ministère danois de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche, BEK nr 607 du 26 mai 2025, en vigueur le 1er juillet 2025. Consultation : 25 août 2026. [règles DKK - présentation DKK - texte légal](#)
- [39] Svenska Kennelklubben. Hjärta - Hälsoprogram Hjärta, för cavalier king charles spaniel, programme de niveau 3 en vigueur depuis 2017. Consultation : 25 août 2026. [programme actuel](#) Voir aussi Lundin T, Kvart C. Evaluation of the Swedish breeding program for Cavalier King Charles Spaniels. *Acta Vet Scand.* 2010;52:54; cette étude évalue l'ancien programme. doi:10.1186/1751-0147-52-54
- [40] Lewicki M, Górczyńska-Kosiorz SB, Frydrychowski P, Sidoruk Z, Noszczyk-Nowak A. Genetic Basis of Myxomatous Mitral Valve Disease in Cavalier King Charles Spaniel Dogs - A Review. *Vet Sci.* 2025;12(12):1144. doi:10.3390/vetsci12121144
- [41] Cavalier King Charles Spaniel Club, USA. Mitral Valve Disease and breeding protocol / heart information. Consultation : 25 août 2026. [protocole - informations](#)
- [42] Chetboul V, Bernard P, Passavin P, Tissier R. Congenital ventricular outflow tract obstructions in Boxer dogs: Results of a 17-year cardiovascular breed screening program in France (3126 dogs). *PLoS One.* 2023;18(5):e0285458. doi:10.1371/journal.pone.0285458
- [43] Chetboul V, Fauveau C, Passavin P. Congenital pulmonic and aortic stenosis in Newfoundland dogs: Results of a 14-year French cardiovascular screening program (921 dogs). *PLoS One.* 2025;20(1):e0318227. doi:10.1371/journal.pone.0318227
- [44] Chen A, Kuroguchi K, Ono S, Uechi M. Clinical characteristics, echocardiographic findings, and computed tomography angiography in the diagnosis of sinus venosus atrial septal defect with partial anomalous pulmonary venous connection in 10 dogs. *J Vet Cardiol.* 2025;62:72-84. doi:10.1016/j.jvc.2025.08.004
- [45] Caivano D, Dickson D, Martin M, Rishniw M. Murmur intensity in adult dogs with pulmonic and subaortic stenosis reflects disease severity. *J Small Anim Pract.* 2018;59(3):161-166. doi:10.1111/jsap.12760
- [46] Johnson JH, Stern JA, DeFrancesco TC, Pierce KV. An artificial intelligence-enabled digital stethoscope demonstrates moderate murmur detection in dogs but not cats and unreliable arrhythmia classification in both species. *J Am Vet Med Assoc.* Publication électronique anticipée le 5 août 2026:1-8; volume et numéro non encore attribués au 25 août 2026. doi:10.2460/javma.26.05.0353
- [47] Son J, Park JH, Kim S, Hong CY, Moon CH, Choe YH, Hwang TS, Kim J, Lee SL, Lee D. Whole Blood Viscosity and Its Associations with Age, Hematologic Indices, and Serum Biochemical Variables in Clinically Healthy Beagle Dogs and Korean Shorthair Cats. *Vet Sci.* 2026;13(1):102. doi:10.3390/vetsci13010102
- [48] Dumont B. L'échographie cardiaque comme moyen de lutte contre la MVD chez le Cavalier King Charles : quel bilan neuf ans après le début des tests réalisés par les éleveurs ? CENA, page institutionnelle non datée; *Lutte contre la MVD*, diaporama du 1er Symposium international du CENA, Paris, 11 juillet 2011. PDF fourni par l'utilisateur; sources consultées le 25 août 2026. [page CENA - diaporama](#)
- [49] Haroutunian G. *Dépistage par échocardiographie bidimensionnelle trans-thoracique (E2DTT) de la maladie mitrale dégénérative (MVD) chez l'Épagneul nain anglais*. Diaporama du 1er Symposium international du CENA, Paris, 11 juillet 2011. PDF fourni par l'utilisateur; sources consultées le 25 août 2026. [diaporama officiel - compte rendu](#)