



# ÇA S'EST PASSÉ PRÈS DE CHEZ VOUS

## Dépistage de la dysplasie coxo-fémorale (DCF)

J.-P. GENEVOIS

ENVL - avenue Bourgelat - 69280 Marcy l'Etoile

Conférence présentée à la journée génétique organisée par l'AFVAC-Nord le 25 mars 2007 à Lille-Marcq-en-Barœul.

L'AFVAC-Nord a organisé une journée de génétique clinique à Lille le dimanche 25 mars 2007.

Près de 120 consœurs et confrères ont assisté à ce programme qui a envisagé les principales affections génétiques dans diverses disciplines. Cette journée a également permis de faire le point sur les tests de dépistage génétique.



Jean-Pierre GENEVOIS (Toulouse 70) est Professeur de chirurgie à l'ENV de Lyon. Il est lecteur officiel des clichés de dépistage (hanches et coudes) et expert de

la commission d'appel de la Société Centrale Canine et de la Fédération Cynologique Internationale.

### ■ La DCF : maladie héréditaire

Le caractère héréditaire de la dysplasie coxo-fémorale (DCF) est parfaitement établi, le nombre de publications qui sont consacrées à cet aspect du problème étant particulièrement important. L'affection relève d'un déterminisme génétique de type quantitatif avec un effet "de seuil" (pour manifester l'affection, l'individu atteint doit héberger un nombre minimal de gènes codants pour l'affection). Récemment, plusieurs chercheurs (Diestl, 2006), sans récuser ce schéma de transmission héréditaire, ont évoqué l'existence d'un "gène majeur", jouant un rôle plus important au sein du "pool" de gènes codants.

La manifestation phénotypique est naturellement liée au génotype de l'individu, mais elle est influencée par les facteurs de milieu (ou "facteurs d'élevage") au sein desquels l'animal effectue sa croissance. Pour autant, il faut éviter de faire l'amalgame entre la cause réelle de l'affection, de nature génétique, et les erreurs d'élevage (alimentation,

exercice,...) susceptibles de favoriser l'expression de ce patrimoine génétique. Pour Diestl, le rôle des facteurs extérieurs a été largement exagéré, et n'interviendrait que pour 10 % de l'expression phénotypique.

L'hérédité de la DCF est relativement faible, ce qui ne permet qu'une progression très lente dans la sélection de reproducteurs dont le patrimoine génétique est favorable vis-à-vis de l'affection. Le problème est particulièrement aigu au sein de certaines races à faible effectif, dans lesquelles le taux de DCF est très élevé. En effet, plus l'hérédité est faible, moins la sélection portant sur le phénotype (c'est-à-dire l'aspect radiographique des hanches dans le cas présent) est fiable. Au plan individuel, vis-à-vis de la DCF, le phénotype ne reflète que de manière très imparfaite le génotype de l'individu. Il en résulte que la sélection, pour être la plus efficace possible, doit intégrer un maximum d'informations en prenant en compte le phénotype des ascendants, des frères et sœurs, et des descendants. Il est en outre recommandé d'effectuer un suivi de descendance afin de dépister les "faux négatifs" et d'éviter qu'ils ne participent de manière exagérée à l'extension de l'affection.

Des travaux sont effectués dans différents pays (et notamment en France), dans l'espoir de mettre au point un test de dépistage génétique de la DCF. La tâche est particulièrement complexe et, à ce jour, rien ne permet de prévoir à quelle échéance un test génétique simple et fiable pourra être disponible.



Photo 1 : Position standard de dépistage de la dysplasie coxo-fémorale. Bassin : égalité, à droite et à gauche, de la largeur des forams obturés et du "col" de l'ilium. Fémurs parallèles entre eux ainsi qu'à l'axe du rachis, rotules "au zénith" (centrées sur la trochlée fémorale).

### ■ Dépistage officiel

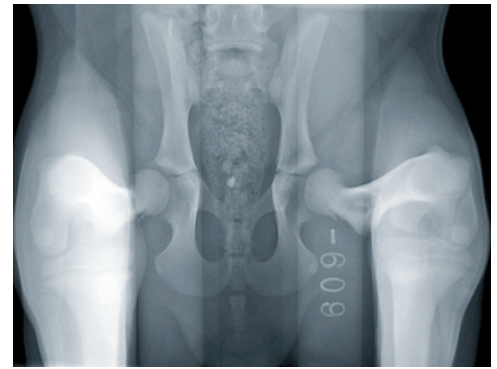
Le dépistage officiel de la DCF (photo 1) repose, au plan international, sur la radiographie en position "standard" (bassin de face, postérieurs en extension, parallèles entre eux et avec le rachis, rotules au zénith), effectuée sur animal anesthésié ou profondément tranquilisé, à laquelle est parfois associée une radiographie "en



**Photo 2 :** Setter Gordon de 21 mois, stade D. Mauvaise coaptation : subluxation bilatérale des têtes fémorales, aspect évasé du rebord cranio-latéral de l'acétabulum, angle de Norberg-Olsson inférieur à 100 degrés, peu de signes d'arthrose.



**Photo 3 :** Dépistage précoce en position standard chez un Berger des Pyrénées de 5 mois. Subluxation bilatérale prononcée des têtes fémorales. Rebord acétabulaire cranio-latéral évasé. Malgré le jeune âge de l'animal, on peut diagnostiquer un dysplasie coxo-fémorale sévère bilatérale.



**Photo 4 :** Dépistage précoce par le procédé PennHip chez un Rottweiler de 4 mois. L'importance du déplacement latéral des têtes fémorales sur cette vue "en distraction" met en évidence une laxité excessive des articulations coxo-fémorales.

grenouille" (postérieurs en abduction). Les erreurs de positionnement, le fait de pratiquer le cliché sur animal "vigile" (sans sédation ni anesthésie) ont des implications bien connues qui peuvent fausser la qualité du dépistage. Le procédé de dépistage actuel met par ailleurs imparfaitement en évidence l'hyperlaxité coxo-fémorale, contrairement à d'autres procédés qui sont dits "en contrainte", mais ne sont pas reconnus comme procédés de dépistage officiel. L'hyperlaxité est pourtant le critère de dépistage de la DCF le plus fréquent à l'âge du dépistage officiel (photo 2). En effet, les déformations osseuses et les phénomènes arthrosiques (autres caractéristiques de la DCF) se développent le plus souvent après 2 ans, et tout au long de la vie de l'animal dysplasique. La conséquence est qu'un certain nombre d'animaux sont considérés comme indemnes lors du dépistage officiel, alors qu'ils sont dysplasiques. Ces individus sont donc de "faux négatifs", qui contribuent au maintien de l'affection au sein des races les plus atteintes.

## ■ Dépistage précoce

Le dépistage précoce peut reposer sur un cliché standard (photo 3). Dans certains cas, ce dernier permet d'affirmer l'existence d'une DCF chez un animal âgé de quelques mois. Si l'image est normale, il n'est pas possible de se prononcer de manière fiable. Le dépistage peut être clinique, et faire

appel à la mise en évidence d'une hyperlaxité articulaire (test de Bardens, signe du ressaut d'Ortolani,...). Le symptôme observé ne peut cependant pas jouer le rôle de preuve lorsque l'affection fait l'objet d'une contestation *a posteriori*, surtout si le cliché standard de l'animal ne montre aucune anomalie et si cet animal a fait l'objet d'une triple ostéotomie du bassin (TOB) ou d'une varisation avant qu'un accord amiable, ou par voie judiciaire, ne soit intervenu entre le propriétaire et l'éleveur (ou le vendeur).

Les clichés "en position forcée" permettent d'objectiver l'hyperlaxité articulaire. Seuls deux procédés permettent, à ce jour, de quantifier le déplacement des têtes fémorales, ce qui permet d'effectuer des comparaisons entre individus, ou entre un individu donné et une moyenne de laxité articulaire raciale.

Le procédé "PennHip" a été mis au point par Gail K. Smith et publié en 1990. Le chien est anesthésié et placé sur le dos : les fémurs sont perpendiculaires à la table, en très légère abduction. Les tibias sont horizontaux et les postérieurs sont manipulés par l'intermédiaire des jarrets. Un premier cliché "en compression" est réalisé en pressant fortement la région du grand trochanter (par l'intermédiaire de coussins de mousse), en direction de l'acétabulum. Le second cliché est réalisé "en distraction" (photo 4). Pour ce faire, un appareillage, composé de deux colonnes radiotransparentes, dont on peut faire varier l'écartement, est intercalé entre les cuisses de l'animal. L'écartement des barres est réglé en fonction de la distance séparant les deux têtes fémorales sur le cliché de dépistage standard, réalisé préalablement à la manœuvre. En rapprochant les jarrets l'un vers l'autre, de part et d'autre des barres du

distracteur, ces dernières font contre-appui sous les têtes fémorales, qui sont ainsi déplacées latéralement. L'indice de distraction est alors calculé en mesurant le déplacement du centre de la tête fémorale entre le cliché en compression et le cliché en distraction, puis en divisant cette mesure par le rayon de la tête fémorale. Pour Smith, lorsque l'indice de laxité articulaire se situe en-dessous d'un indice donné ( $< 0,3$ ), l'animal a de fortes chances d'avoir des hanches normales à l'âge adulte. Cet indice de laxité articulaire n'est fiable qu'à partir de l'âge de seize semaines.

Le positionnement de l'animal est plus complexe que celui utilisé dans la technique standard. Ce système bénéficie d'un brevet au plan international, qui limite considérablement son utilisation à grande échelle. L'appareillage spécifique (le "distracteur") ne peut être acheté qu'après avoir suivi une formation spécifique. Les clichés ne sont réalisables que par des confrères ayant obtenu une "certification" qui valide la maîtrise de la technique, et donne lieu à l'attribution d'un numéro d'autorisation permettant d'effectuer le dépistage radiographique par le procédé PennHip. Les radiographies doivent être envoyées à un organisme qui constitue une banque de données des valeurs observées et donne la position du chien vis-à-vis de la valeur moyenne de l'indice de distraction au sein de sa race. Vezzoni a mis au point un distracteur moins sophistiqué que celui de Smith, mais qui présente l'avantage d'être bon marché.

Flückiger a publié un procédé permettant d'effectuer un cliché en position forcée, sans intervention d'un matériel spécifique. Le chien anesthésié est placé sur le dos, les fémurs sont placés dans un plan perpendiculaire à la table (comme pour le procédé "PennHip"), mais ils sont légèrement tirés en direction caudale, et forment un angle d'environ 60° par rapport à la surface de la table située en arrière de l'animal. Les mem-

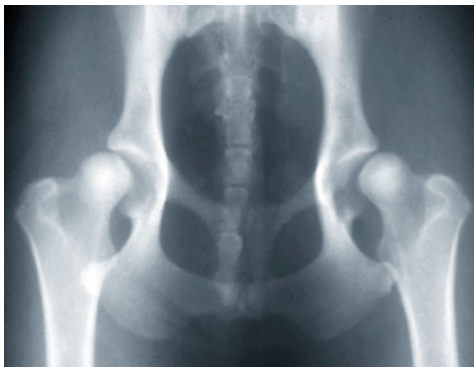
bres sont maintenus et manipulés à la hauteur du tiers distal du tibia. L'opérateur rapproche légèrement les grassets, et les deux postérieurs font l'objet d'une poussée en direction cranio-dorsale (dans l'axe longitudinal des fémurs) juste avant la prise du cliché. Sur ce dernier, l'angle maximal entre le segment de droite joignant les têtes fémorales (TF) et l'axe longitudinal des fémurs ne doit pas dépasser 90°. En cas d'hyperlaxité, la TF se déplace latéralement (comme lors de recherche du signe d'Ortolani), ce qui s'apprécie sur la radiographie en effectuant une mesure de "l'indice de subluxation", qui correspond à la distance séparant le centre de la TF et le centre de l'acétabulum, divisée par le rayon de la TF. Flückiger utilise la cotation de l'animal suivant le procédé d'analyse qu'il a publié en 1993 (voir plus loin) et les résultats de la mesure de l'indice de subluxation (ISL). Pour lui, seuls des animaux classés A ou B, et dont l'ISL est inférieur ou égal à 0,3, devraient être utilisés pour la reproduction. Au sein d'un échantillon de 302 chiens de race pris au hasard, seuls 29 % seraient dans ce cas...

L'utilisation des procédés de radiographie "en position forcée" n'est reconnue dans aucun pays dans le cadre du dépistage officiel de la dysplasie. Il sont cependant prometteurs et on ne peut qu'encourager leur usage (réserve faite sur l'aspect législatif cité plus haut pour le procédé PennHip) dans le cadre de la sélection de reproducteurs à hanches "fermes" au sein des races fortement atteintes par la DCF.

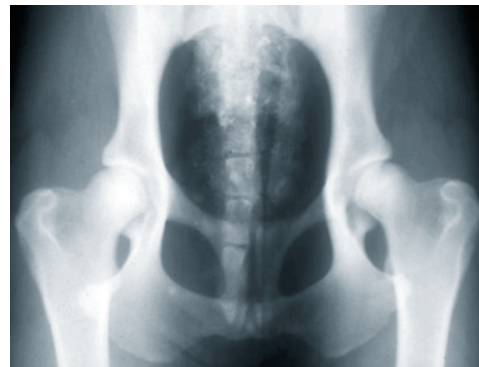
## ■ La grille de cotation

La grille de cotation utilisée dans tous les pays européens (sauf la Grande-Bretagne) est la grille de la FCI (Fédération Cynologique Internationale). Elle comprend cinq classes (A, B, C, D, E). Aux USA, le système de cotation est similaire, les classe A et B étant elles-mêmes divisées en deux sous-classes.

En Grande-Bretagne, une classification plus complexe ("*BVA/KC scoring scheme*") prend en compte neuf paramètres, dont huit sont notés de 0 (meilleure cotation) à 6 (plus mauvaise cotation), l'un d'entre eux (rebord acétabulaire caudal) étant noté de 0 à 5. Il s'agit de l'angle de Norberg-Olsson (auquel on soustrait 90° pour simplifier le calcul), du degré de subluxation (fonction de la position du centre de la tête fémorale (TF) par rapport au rebord acétabulaire dorsal), de l'aspect de l'interligne acétabulaire crânial, de celui du rebord acétabulaire crânial, de l'aspect du rebord acétabulaire dorsal, de l'allure gé-



**Photo 5 :** Rottweiler de 12 mois, dépistage sous anesthésie générale. La subluxation bilatérale des têtes fémorales permet d'affirmer la présence d'une dysplasie coxo-fémorale bilatérale, malgré l'absence de remaniement des "profils" articulaires.



**Photo 6 :** Même Rottweiler que sur la photo 5. Dépistage sur animal vigile. L'absence de myorelaxation camoufle l'hyperlaxité, les hanches semblent normales.

rale de l'acétabulum, de la qualité du rebord caudal de l'acétabulum, de l'ostéophytose de la tête et du col fémoraux, de la modification de forme de la TF. Chaque hanche peut donc être notée de 0 à 53. Un score supérieur à 10 pour une hanche correspond à une instabilité majeure, ou à un remaniement prononcé. Par ailleurs, une moyenne des cotations est effectuée pour chaque race, ce qui permet à un éleveur de savoir où se situe un individu donné par rapport à cette moyenne. Ce système de cotation est moins subjectif que le système classique ; il est cependant assez complexe, notamment pour la cotation de certains paramètres parfois difficiles à apprécier sur des clichés dont la qualité est imparfaite.

En 1993, Flückiger a proposé une classification prenant en compte six paramètres, notés de 0 à 5. Il s'agit de l'angle de Norberg-Olsson, de la position du centre de la TF par rapport au rebord acétabulaire dorsal et de la largeur de l'interligne articulaire, de l'aspect du rebord acétabulaire cranio-latéral, de l'allure de la plaque osseuse sous chondrale acétabulaire, de l'ostéophytose de la tête et du col fémoraux, de la présence de la ligne de Morgan. Une radiographie "en grenouille" est nécessaire en plus du cliché classique. Chaque hanche est notée séparément, la cotation finale correspond à celle de la hanche la plus mal notée. Une cotation de 0 à 2 correspond à un stade "A", de 3 à 6 à un stade "B" (nouvel examen recommandé un an plus tard), de 7 à 12 à un stade "C", de 13 à 18 à un stade "D", au dessus de 18 à un stade "E". Cette classification, plus simple que celle du BVA/KC, semble particulièrement intéressante.

## ■ Bilan de dépistage systématique

Les chiffres disponibles sont rares, il faut par ailleurs être prudent quant à leur signification réelle (en France, le dépistage touche

au maximum 20 % des individus dans les races les mieux "dépistées").

En fonction des auteurs, des pays, et des races canines concernées, les résultats publiés sont extrêmement variables. Une étude rétrospective a été effectuée en France sur une période de 14 ans, en comparant la prévalence de la DCF au sein de quinze races canines entre les périodes 1993-1999 et 2000-2006. Elle suggère que la prévalence de la DCF a diminué au sein de onze races, mais la différence n'est statistiquement significative que chez six d'entre elles. Une augmentation du taux de DCF est observée chez trois races, mais elle n'est pas statistiquement significative. Enfin, dans une race (la moins affectée), la prévalence de l'affection est inchangée. Aux Etats-Unis, l'OFA (*Orthopedic Foundation for Animals*) fait état de progrès considérables dans la plupart des races, mais ces derniers sont contestés par l'équipe de Smith. En Suède, Swenson rapporte également une baisse du taux de DCF dans la plupart des races. En Finlande et en Grande-Bretagne, les résultats semblent plutôt mitigés.

Il importe donc de ne pas "baisser la garde" face à la DCF. En France, l'objectif le plus important est certainement, dans un premier temps, d'obtenir l'abandon des dépistages effectués sur animal "vigile", qui sont assimilés à une fraude dans la quasi-totalité des autres pays européens. Ce procédé fait peser un lourd handicap sur les mesures destinées à limiter la prévalence de la DCF au sein des races les plus affectées, et risque de faire perdre le bénéfice de nombreuses années d'effort. Il aboutit en effet à accroître le nombre de "faux négatifs" (photos 5 et 6), dans une proportion difficilement chiffrable, et risque de déboucher dans quelques années sur une aggravation de la situation. Il isole par ailleurs l'élevage français par rapport à ses partenaires européens sur le plan de la qualité du dépistage et de la lutte contre la DCF.