

# les produits de contraste en radiologie vétérinaire

**Hélène Gallois-Bride**

Service d'Imagerie Médicale  
Clinique vétérinaire Olliolis  
414a, chemin des Canniers  
83190 Ollioules

## Objectifs pédagogiques

■ Connaître les produits de contraste barytés et iodés.

■ Savoir les utiliser en radiologie vétérinaire.

Les produits de contraste améliorent l'observation des organes et des cavités, donc la précision diagnostique en imagerie médicale. En radiologie abdominale, ils sont relativement délaissés au profit de l'échographie. Bien les connaître permet d'optimiser leur utilisation.

En imagerie médicale, un produit de contraste est une substance qui augmente de manière artificielle le contraste, ce qui permet de visualiser une structure anatomique (organe, vaisseau, lumière, ...) ou pathologique (abcès, tumeur, ...) naturellement peu ou pas contrastée, donc difficile à distinguer des tissus voisins.

- Le principe de fonctionnement du produit de contraste dépend de la technique d'imagerie utilisée :

- en radiographie et en scanner, on exploite la capacité du produit à absorber les rayons X ;

- en imagerie par résonance magnétique (IRM), les composés utilisés sont choisis en fonction de leurs propriétés magnétiques ;

- en échographie, on utilise des substances dont l'écho aux ultrasons est caractéristique.

- Après avoir décrit les différents produits de contraste disponibles sur le marché, leur utilisation en radiologie vétérinaire est détaillée.

## QUELS PRODUITS DE CONTRASTE CHOISIR ?

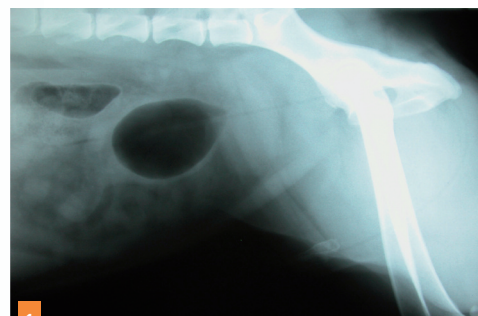
### Les produits de contraste négatif

- Les produits de contraste négatifs sont tous les gaz. Ils ont une opacité inférieure aux tissus mous et apparaissent donc radio-transparents par rapport à eux.

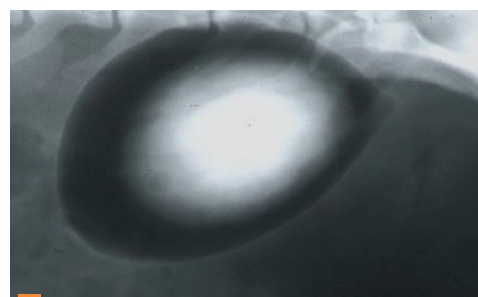
- Le gaz le plus utilisé est l'air ambiant.

→ **Avantages** : l'air est gratuit, disponible, propre, non irritant, permet de distendre les organes creux.

→ **Inconvénients** : moins bon contraste que les produits de contraste positifs, mauvaise définition du contour muqueux, ne souligne



1 Pneumocystographie qui permet de repérer la vessie, crâniale à une prostate très hypertrophiée.



2 Cystographie double contraste. - On observe avec précision l'épaisseur de la paroi et la surface de la muqueuse, ainsi que la lumière vésicale (photos H. Gallois-Bride).

souvent que les parties supérieures des organes creux (surtout lorsque l'air est en quantité insuffisante), possibilité d'embolie gazeuse notamment lors de cystite hémorragique [24].

- Les produits de contraste négatifs s'utilisent rarement seuls. Ils servent essentiellement à repérer un organe (*photo 1*) et sont le plus souvent utilisés en double contraste, c'est-à-dire associés à des produits de contraste positifs (*cf. infra*). Cela permet d'associer une bonne dilatation de l'organe et un excellent détail muqueux (*photo 2*).

### Les produits de contraste positif

Les produits de contraste positif sont des substances minérales à fort pouvoir d'absorption des rayons X.

#### Le sulfate de baryum [4, 5, 8, 11, 17]

- Le sulfate de baryum est une substance minérale inerte, insoluble, qui n'est ni digérée, ni absorbée. D'opacité supérieure aux tissus mous et de numéro atomique élevé (N = 137), il est très radio-opaque (opacité la

RADIO - ÉCHOGRAPHIE

■ **Crédit Formation Continue :**  
0,05 CFC par article

## Encadré 1 - Composition, prix et présentation des produits de contraste

## Composition

## 1. Les produits de contraste triiodés ioniques de haute osmolalité = conventionnels :

opacification des voies urinaires et du système vasculaire / opacification du tube digestif.

Ce furent les premiers produits de contraste iodés.

- Ce sont des sels de sodium et de méglumine d'un acide fort carboxylique, monomérique, formé d'un noyau benzène. Ils sont tous construits sur le même modèle et se dissocient en solution. Seul l'anion (qui contient l'iode) a un rôle radiographique.

- Anions et cations jouent le même rôle osmotique en solution. Ces produits sont donc deux fois plus osmotiques que s'ils ne se dissociaient pas et fournissent trois atomes d'iode pour deux molécules en solution.

- Ces produits sont tous caractérisés par leur hyperosmolarité par rapport au plasma (275 à 300 mOsm/kg) et par l'hyperviscosité dont l'ion Még est responsable. Il est d'usage de chauffer ces produits à 37°C avant leur utilisation afin de les rendre plus fluides (figure 1).

- Parmi les nombreux produits présents sur le marché (Radiosélectan, Vasobrix, ...) seuls le Télébrix® (photo 4) et des produits apparentés sont encore disponibles en 2019 mais sont voués à disparaître rapidement.

Trois sont encore représentés en radiologie vétérinaire (tableau 1).

## 2. Les produits de contraste triiodés non ioniques de basse osmolalité [1, 2, 4, 6,

15, 21, 23] :

opacification des voies urinaires, des cavités de l'espace sous-arachnoïdien et du système vasculaire.

- Dans les années 70, l'arrivée de ces produits de deuxième génération a constitué un énorme progrès, en raison de leur caractère non ionique. Le chef de file en fut la métrizamide, abandonnée aujourd'hui au profit de molécules plus performantes, dont l'iopamidol et l'iohexol.

- La fonction acide est substituée par amidation (figure 2).

- Ces produits ne se dissocient plus en solution et ont donc une osmolalité bien moindre, d'autant plus que ces particules ont tendance à s'agréger en solution. Le ratio d'atomes d'iode par molécule est ici de 3/1. Ces substances sont moins visqueuses que les produits de contraste triiodés ioniques.

- De nombreux produits sont présents sur le marché.

- Deux sont plus connus en radiologie vétérinaire, L'Iopamiron® et l'Omnipaque® (photo 5, tableau 2).

L'Ioméron® (ioméprol) et le Xenetix® (iobitridol) sont les plus récemment commercialisés.

## 3. Produits de contraste hexaiodés ioniques

- Les produits de contraste hexaiodés ioniques représentent un nouveau progrès dans la conception des produits de contraste iodés. Ce sont des composés ioniques, comme les produits de contraste triiodés ioniques, mais ils sont formés de deux noyaux benzènes porteurs d'iode. Pour la même concentration en iode, l'os-

molalité est donc divisée par deux. Elle est en fait divisée par trois par rapport aux produits de contraste triiodés ioniques en raison de la tendance des particules à s'agréger en solution.

- Leur représentant est l'ioxaglate (Hexabrix®). C'est un sel de sodium et de méglumine d'un monoacide fort carboxylique, dimérique (figure 3).

- Il est aussi visqueux que le Télébrix® en raison de la présence de méglumine et de la grande taille des molécules.

- Son rapport iodé est de 6/2, soit 3/1 comme les produits de contraste hexaiodés ioniques. Son osmolalité est également identique. On obtient donc les mêmes caractéristiques mais par un autre procédé. La différence majeure est que ces substances se dissocient en solution.

- Leur unique représentant est Hexabrix® 320 (tableau 3).

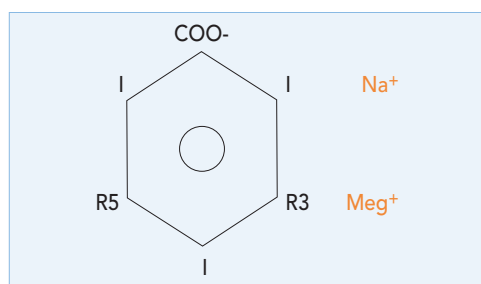
## 4. Les produits de contraste hexaiodés non ioniques [7]

- Les produits de contraste hexaiodés non ioniques sont des molécules de 3<sup>e</sup> génération qui combinent les avantages des deux précédentes : une liaison entre les deux noyaux benzènes et pas de dissociation en solution.

- Leur rapport iodé est de 6/1, ce qui représente un progrès formidable. En raison de l'aggrégation des particules en solution, leur osmolarité est plus que divisée par deux par rapport aux produits de contraste hexaiodés ioniques. Ces produits étaient donc hypotoniques (< 300 mOsm/L) par rapport au plasma et le laboratoire a du rajouter du NaCl pour les rendre isotoniques.

► Suite p. 8

Figure 1 - Molécule d'ioxitalamate de sodium et de méglumine (Télébrix®)

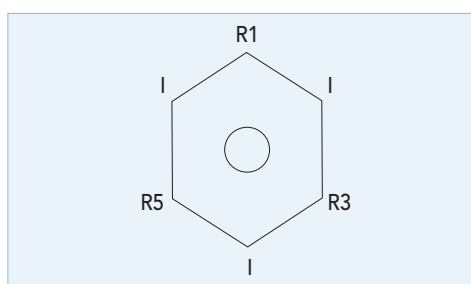


plus élevée, de type métallique). Son usage est essentiellement digestif. Il sert aussi au marquage de masses cutanée.

- Différentes présentations commerciales sont utilisables en médecine vétérinaire (laboratoire Guerbet) :

- en suspension colloïdale buvable ou recta-

Figure 2 - Molécule triiodée non ionique type iopamidol ou iohexol



le prête à l'emploi (photo 3) : Micropaque® ;

- en pâte : Microtrast® ;

Le sulfate de baryum est peu coûteux : Micropaque 150 mL (6 €) et 500 mL (10 €).

## → Avantages

- **Suspension** : les fines particules de la suspension (< 1 µL) permettent de souligner



3 Flacon de Micropaque : spécialité commerciale de sulfate de baryum en suspension. (photo H. Gallois-Bride).

## les produits de contraste en radiologie vétérinaire

## Encadré 1 (suite) - Composition, prix et présentation des produits de contraste

- Ils ont été mis au point plus récemment (1987, AMM en 1995).
- Leurs deux représentants sont l'iotrolan et l'iodixanol (Visipaque® à 150, 270 ou 320 mg/mL (photo 6)).

**Propriétés physico-chimiques et pharmaco-toxicologiques [9, 10, 14]****1. Les produits de contraste triiodés ioniques = conventionnels :**

Les produits de contraste triiodés ioniques sont caractérisés par leur hyperosmolarité, leur charge ionique et un certain effet toxique direct. Ces trois paramètres conditionnent leur toxicité et leurs effets secondaires.

• **Effet direct :**

- sur les globules rouges : déshydratation, blocage dans les capillaires périphériques d'où anoxie de certains tissus (myocarde, encéphale) ;
- sur l'endothélium vasculaire : lésions cellulaires et fragilisation des liens inter-cellulaires, d'où risque de thrombus et augmentation de la perméabilité vasculaire (des lésions de la barrière hémato-cérébrale peuvent permettre la diffusion de molécules toxiques vers les cellules nerveuses) ;

- sur l'épithélium vésical.

**Appel d'eau :** par effet osmotique, dans les vaisseaux et les bassins.

- **Effet cardio-vasculaire :** vasodilatation, hypervolémie d'origine osmotique, augmentation des résistances périphériques, diminution passagère de l'hématocrite.

- **Charge ionique :** la dissociation en solution entraîne une pression osmotique double pour la même teneur en iode (donc le même intérêt radiographique) qu'un produit non ionisé.

Les produits ionisés sont inutilisables par voie sous-arachnoïdienne. En effet, la charge électrique du groupe carboxyle fait diminuer la concentration en calcium du liquide céphalo-rachidien (LCR). Les cations Na<sup>+</sup> et Meg<sup>+</sup> sont aussi relativement neurotoxiques (Na plus que Meg).

• **Effet toxique direct**

- Sur l'encéphale, le foie, les cellules sanguines et les reins. Sur ces derniers, ils entraîneraient une nécrose tubulaire aiguë [7, 10, 11]. L'insuffisance rénale chronique, la déshydratation, l'insuffisance cardiaque congestive, le diabète sucré et le myélome multiple seraient des facteurs favorisants.

Ceci est sujet à controverse. La chimiotoxicité neurologique est rapportée à l'hydrophobie des atomes d'iode, d'où une toxicité directe sur les membranes cellulaires.

- Activité anti-coagulante [7].

• **Effets secondaires** (essentiellement rapportés chez l'homme). La vasodilatation est à l'origine d'une sensation d'échauffement (notamment lors d'injection par voie intraveineuse), d'un rougissement de la face, de palpitations, de vertiges, de maux de tête et de fièvre. Ils provoquent inconfort, nausées, vomissements.

Allergie à l'iode (mécanisme immuno-allergique non dose-dépendant).

Réactions allergiques ou anaphylactiques ou idiosyncrasiques, dont l'origine est mal connue, mais qui seraient fortement liées à l'hyperosmolarité. Ces réactions sont imprévisibles, immédiates ou retardées, bénignes ou graves. Plus de 5 p. cent des patients sont touchés, avec un cas mortel sur 40 000 chez l'homme.

**2. Produits de contraste triiodés non ioniques**

- **Osmolarité diminuée**, donc beaucoup moins d'effets secondaires. ▶ Suite p. 9

**Tableau 1 - Dénomination commerciale et propriétés des produits de contraste triiodés ioniques utilisables en radiologie vétérinaire**

Produits à usage uro-angiographique	iode	Osmolalité
• Télébrix® 35 (ioxitalamate de Na et de Még)	350 mg/mL	2130 mOsm/kg
Produit à usage digestif	iode	Osmolalité
• Gastrografine® (amidotrizoates de Na et de Még)	370 mg/mL	2150 mOsm/kg
• Télébrix® Gastro	300 mg/mL	1710 mOsm/kg

**Tableau 2 - Dénomination commerciale et propriétés des produits de contraste triiodés non ioniques utilisables en radiologie vétérinaire**

Nom et composition	iode	Osmolalité
• Omnipaque® 300 (iohexol)	300 mg/mL	690 mOsm/kg
• Iopamiron® 300 (iopamidol)	300 mg/mL	616 mOsm/kg

**Tableau 3 - Dénomination commerciale et propriétés des produits de contraste hexaiodés ioniques utilisables en radiologie vétérinaire**

Nom et composition	iode (mg/mL)	Osmolalité
• Hexabrix® 320 (ioxaglate)	320 mg/mL	600 mOsm/kg



4 Flacon de Télébrix® 35, 100 ml, laboratoire Guerbet  
5 Flacon d'Omnipaque® 300 100 ml, GE Healthcare



6 Flacons de Visipaque® 270 et Visipaque 320, GE Healthcare (photos Hélène Gallois-Bride).

### Encadré 1 (fin) - Composition, prix et présentation des produits de contraste

Beaucoup moins de perturbations de l'équilibre hémodynamique : pas d'augmentation notable de la volémie, diminution de la vasodilatation.

Moins de dilution osmotique du produit de contraste, d'où une image radiographique plus précise et plus contrastée, pendant plus longtemps.

Le produit reste quand même hyperosmolaire par rapport au LCR. Ceci est à l'origine de déséquilibres ioniques au niveau des neurones et de possibilités de convulsions. Chez l'homme, le taux de mortalité est passé de 1/40 000 à 1/80 000, probablement, en partie, grâce à la diminution de la cardiotoxicité.

- **Non ionique** : moins de perturbations hydro-électrolytiques, utilisation possible en neurologie.

- **Effets toxiques directs très diminués** [12, 19]

Nette diminution de la toxicité systémique, et surtout de la neurotoxicité : les grandes chaînes hydrophiles R1, R3, R5 diminuent la toxicité de l'iode ; de plus, la diminution de l'osmolarité minimise les lésions de la barrière hémato-méningée.

Absence de toxicité de l'ion  $\text{Na}^+$ .

#### 3. Les produits de contraste hexaiodés ioniques

- Les produits de contraste hexaiodés ioniques présentent les mêmes avantages que les produits de contraste triiodés non ioniques mais sont ioniques, d'où une utilisation impossible en neurologie.

- Ils sont moins toxiques que les produits de contraste conventionnels car ils libèrent deux fois moins d'ions  $\text{Na}^+$  pour la même quantité d'iode.

#### 4. Les produits de contraste hexaiodés non ioniques

- Les produits de contraste hexaiodés non ioniques ont apporté un plus à la radiographie avec produit de contraste, notamment en neurologie. Leur chimiotoxicité serait similaire à celle des monomères non ioniques (iopamidol et iohexol). Leur viscosité supérieure (plus grosses molécules)

serait un atout en myélographie : ils restent plus longtemps dans l'espace sous-arachnoïdien car ils diffusent moins vite dans la circulation générale. Cette viscosité est rendue acceptable en chauffant le produit.

- Pour l'examen de la cavité péritonéale (recherche d'une hernie diaphragmatique) ou du tube digestif (suspicion de perforation), ces produits sont les plus intéressants car, comme ils sont isotoniques, ils ne créent pas d'appel d'eau, ils ne sont pas donc dilués et gardent leur pouvoir contrastant plus longtemps. Ceci est également appréciable sur des animaux parfois en état de choc qu'il convient de ne pas déshydrater davantage.

#### Prix - Présentation (photo 7)

##### 1. Les produits de contraste triiodés ioniques = conventionnels :

La seule spécialité intéressante de produits de contraste triiodés ioniques en radiologie vétérinaire est le Télébrix® 35 (laboratoire Guerbet). Sa présentation diffère : flacons de 50, 100 ou 200 mL.

Les flacons de 50 ou 100 mL semblent les plus appropriés à l'usage vétérinaire. Leur prix est de 11 € (50 mL) et de 18,50 € (100 mL).

##### 2. Les produits de contraste triiodés non ioniques :

deux spécialités de produits de contraste triiodés non ioniques sont incontournables : le Iopamiron® 300 (Bracco imaging) et l'Omnipaque® 300 (GE Health Care SA), conditionnés en flacons de 10, 50, 100, 150, 200 mL.

- Si la ponction de produit dans le flacon est faite stérilement, elle peut être renouvelée deux à trois fois. La présentation en 50 ou 100 mL est donc plus appropriée. Le choix du conditionnement dépend de la fréquence d'usage et du type de format d'animaux soignés.

- Leur coût est de 15 € pour 50 mL et 30 € pour 100 mL de Iopamiron®, de 20,50 €

pour 50 mL et 39 € pour 100 mL d'Omnipaque®.

##### 3. Les produits de contraste hexaiodés ioniques

- L'Hexabrix® 320 (Guerbet) est vendu en 10, 20, 50 ou 100 mL. Son prix est de 24 € pour 50 mL et de 46 € pour 100 mL.

- Le prix est donc identique aux produits de contraste triiodés non ioniques et les avantages sont les mêmes. Cependant, Hexabrix® 320 ne peut être utilisé en myélographie. Ce produit n'est donc pas utile dans la batterie de produits de contraste du vétérinaire.

##### 4. Les produits de contraste hexaiodés non ioniques :

Le Visipaque® 270 ou 320 (laboratoire GE Healthcare SA) existe en flacons de 20, 50, 100, 200 mL. Son prix est de 33,50 € le flacon de 100 mL de Visipaque 270 et de 39 € le flacon de 100 mL de Visipaque® 320.

#### En pratique :

- En radiologie vétérinaire, il est courant de posséder deux produits de contraste iodés avec un conditionnement par spécialité. Par exemple, du Télébrix® 35 en 100 mL et du Lopamiron® 300 ou de l'Omnipaque® 300 en 50 ou 100 mL.

- Le Télébrix® (plus de deux fois moins cher) est utilisé pour les jeunes chiens ou les gros chiens, et l'Omnipaque® 300 pour les animaux à risque : âgés, affection viscérale chronique, état de choc.

- Si l'on désire simplifier et n'avoir qu'un seul produit, c'est le Visipaque® 270, le meilleur sur le marché en termes de contraste et de réduction des effets secondaires. Il peut être utilisé pour tout, c'est-à-dire en intra-vasculaire et en intra-cavitaire (tube digestif, tractus uro-génital, espace articulaire, cavités thoraciques et abdominales, espace sous-arachnoïdien).

- Compte tenu de la faible fréquence d'utilisation de ces produits dans une clientèle générale de taille moyenne, ce produit (plus cher mais le plus adapté) est recommandé.

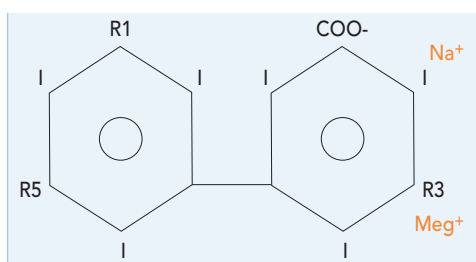
les détails muqueux. Cette préparation est stable et ne flocule pas dans le tube digestif. Son temps de transit est rapide. Elle est peu onéreuse, non toxique et facile à utiliser.

- **Pâte** : permet l'exploration de la partie haute du tube digestif (oropharynx, œsophage).

#### → Inconvénients

- **Suspension** : tendance à sédimenter et à se solidifier si elle n'est pas fréquemment utilisée.

Figure 3 - Molécule d'ioxaglate (Hexabrix®)



7 Flacons de produits de contraste triiodés (photo Hélène Gallois-Bride).

## les produits de contraste en radiologie vétérinaire

- **Tous produits** : possibilité de constipation.

- Le produit est rémanent dans le tube digestif et peut gêner un examen radiographique, échographique ou tomodensitométrie dans les jours suivants.

- **En cas de fausse déglutition, si la baryte reste confinée à la trachée et aux bronches, elle peut être éliminée par réflexe de toux, mais si elle atteint les alvéoles, une pneumonie par corps étranger avec surinfection peut survenir.**

- La baryte est toujours présente dans le parenchyme pulmonaire plusieurs années après. Mais elle reste moins nocive pour l'alvéole pulmonaire que les produits de contraste iodés hydrosolubles (*cf infra*). Lors de troubles de la déglutition, il est donc préférable d'utiliser des produits barytés.

- En cas de perforation du tube digestif, les possibilités de résorption des particules de baryte sont très limitées. Elles exercent donc une action mécanique irritante directe sur les tissus, ce qui entraîne une phase inflammatoire aiguë avec risques élevés de surinfection. Puis, les particules s'enkystent : ceci cause une inflammation chronique granulomateuse.

- **Lors de fuite de baryte œsophagienne, gastrique ou intestinale, une médiastinite ou une péritonite graves surviennent.**

→ **Lors de suspicion de rupture du tube digestif, il est donc préférable d'utiliser des produits de contraste iodés, hydrosolubles et résorbés par les séreuses.**

Cependant, ces produits ont un moins bon pouvoir contrastant et ne permettent pas toujours de repérer une fuite.

### Les produits de contraste iodés hydrosolubles [4, 18, 20]

- Les produits de contraste iodés hydrosolubles constituent le groupe le plus important et le plus complexe de produits de contraste. Ils ont connu une évolution considérable.

- Ils sont tous radio-opaques (car ils contiennent de l'iode), sont hydrosolubles, pharmacologiquement inertes, stables du point de vue chimique, et rapidement excrétés par voie rénale (*encadré 1*).

### Les nouveautés

- Aucune nouveauté sur les produits de contraste barytés n'est apparu sur le marché au cours des dernières années. Certains (Dr Wolvekamp, Utrecht) ont prôné il y a une quinzaine d'années un retour aux produits

de contraste négatifs (de l'air !) comme moyen d'examen simple du tube digestif. L'entérocyse (technique double contraste baryte-air) permet également une excellente observation de l'intestin grêle.

- Avec l'avènement de l'échographie, et maintenant, de l'écho-endoscopie, le marché des barytés et autres produits de contraste digestifs va rester ce qu'il est actuellement, voire va régresser.

- Le marché des produits de contraste iodés a été très actif jusqu'à il y a une dizaine d'années, en raison de l'importante consommation qui en est faite en radiologie humaine (scanner surtout) et des effets secondaires rencontrés avec certains autres produits. La recherche a été dynamique afin de mettre en œuvre des produits avec un bon confort d'utilisation et d'un pouvoir contrastant toujours meilleur. Depuis, la recherche s'est tournée vers les produits de contraste utilisés en échographie et en IRM.

### QUAND UTILISER LES PRODUITS DE CONTRASTE ?

- Depuis l'avènement et l'utilisation de plus en plus fréquente et précise de l'échographie, du scanner et de l'IRM, la question n'est plus de savoir quand on va utiliser les produits de contraste en radiologie abdominale, mais quand on va éviter de les utiliser. En effet, les examens radiographiques avec produit de contraste sont contraignants en pratique quotidienne ; ni le résultat ni le diagnostic ne sont garantis.

Les procédures peuvent être longues, et dangereuses pour l'animal (*cf supra*) et le manipulateur (expositions répétées aux rayons X). Le nombre de clichés à réaliser pour une procédure fiable est souvent important, avec tous les aléas que cela comporte si l'on n'est pas encore équipé en radiographie numérique. Cette dernière (surtout en DR, capteur plan) facilite grandement la radiographie avec produit de contraste.

→ **En pratique** : un examen radiographique avec produit de contraste n'est effectué que lorsqu'il n'existe pas d'autre solution : pas de diagnostic échographique possible, pas de structure de référentiel en imagerie proche.

Dans les deux cas, le praticien doit avoir une forte suspicion diagnostique. Dans ce cas, il est fondamental de réaliser l'examen radiographique sérieusement (bonne quantité de produit de contraste, nombre de clichés suffisant et disponibilité du manipulateur), sinon il est préférable de ne rien faire.

## les produits de contraste en radiologie vétérinaire

### Rappel de l'utilisation classique des produits de contraste barytés en radiologie digestive [4, 8, 14, 16, 18]

#### Pharynx - œsophage

● Le bol alimentaire, donc la baryte, n'effectue qu'un passage fugace par le pharynx et l'œsophage, il est préférable de les observer en radioscopie, grâce à de la baryte, liquide ou mélangée à de la nourriture. Or, cet équipement est peu courant en médecine vétérinaire. La rapidité du transit peut être palliée par l'usage de pâte barytée (Microtrast®, 1 à 2 bouchées), plus rémanente et plus adhérente à la paroi.

● Ces produits permettent surtout de marquer le pharynx et l'œsophage, et de souligner leur muqueuse en radiographie, mais ils délimitent souvent mal une dilatation, une striction ou un corps étranger.

La baryte liquide pure (consistance d'une pâte à crêpes) (*photo 8*) ou mélangée à de la nourriture (croquettes) est à privilégier dans ce cas.

#### Estomac

● La baryte peut être utilisée en réplétion (simple contraste) ou en double contraste.

- Simple contraste : elle est rarement employée en réplétion car il est trop contraignant et dangereux de faire avaler à l'animal la quantité souhaitée de baryte (sauf sous sédation avec sondage gastrique). La baryte s'utilise en petite quantité, uniquement pour repérer l'estomac (*photo 9*).

- En double contraste : 1,5 à 3 mL/kg de baryte liquide pure (proportionnellement plus chez les animaux plus petits) sont nécessaires, et suffisamment d'air pour bien dilater l'estomac (10 à 20 mL/kg ou plus) (*photo 10*).

#### Transit baryté

La baryte liquide est diluée de moitié avec de l'eau (*photo 11*).

- chiens : 8 à 12 mL/kg ;

- chats : 12 à 16 mL/kg.

#### Côlon

● En simple contraste, la baryte est plus fiable que l'air pour le marquage du côlon (*photo 12*).

● En double contraste, 1 à 2 mL/kg de baryte pure sont utilisés. Le côlon doit être vidé, et rempli avec de l'air.

#### Quelques règles

● Les radiographies doivent toujours être effectuées de face et de profil sans préparation avant les radiographies avec contraste, pour :

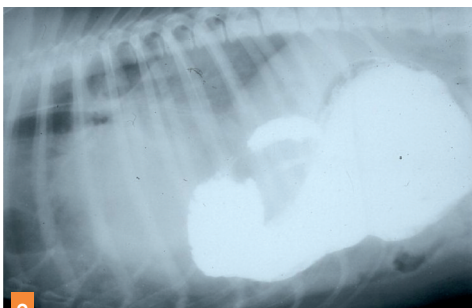


**8** Œsophagographie permettant de souligner un jacobin œsophagien chez un jeune chien qui présente des régurgitations (sténose œsophagienne extra-luminale par persistance d'un arc vasculaire à la base du cœur).

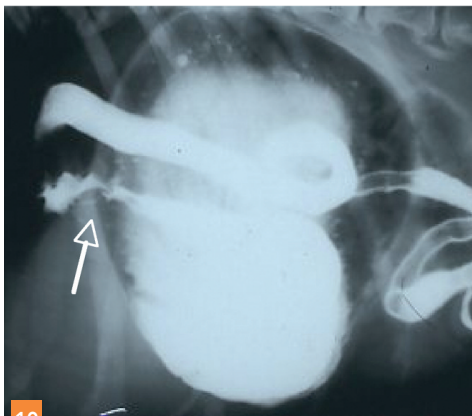
- Si la radiographie sans préparation est suffisamment évocatrice de la lésion, il est préférable de ne pas utiliser de baryte car on risque une fausse route soit lors de l'ingestion forcée de baryte, soit lors d'une régurgitation.

- Ici, la fausse route a eu lieu lors de l'ingestion de baryte ; cette dernière souligne la trachée, les bronches et les bronchioles.

- La baryte persiste souvent des années dans les alvéoles pulmonaires, à l'origine de pneumonie par corps étranger (photos Hélène Gallois-Bride).



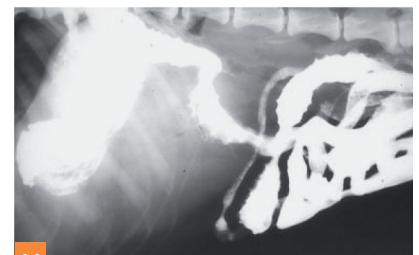
**9** Gastrographie à simple contraste permettant de repérer le déplacement crânial de l'antrum pylorique dans une hernie diaphragmatique.



**10** Gastrographie à double contraste.  
- Observation d'une lésion pariétale de l'antrum pylorique (flèche blanche), en réduisant la lumière et en rendant irrégulière l'interface produit de contraste/muqueuse (adénocarcinome dans ce cas).

- s'assurer que le tube digestif est bien vide ;  
- régler les constantes radiographiques ;  
- s'assurer de l'indication d'examen radiographique avec produit de contraste ;  
- avoir une radiographie de base pour comparer aux suivantes.

● Il est préférable de sonder l'animal plutôt que de s'acharner à lui faire avaler la baryte.

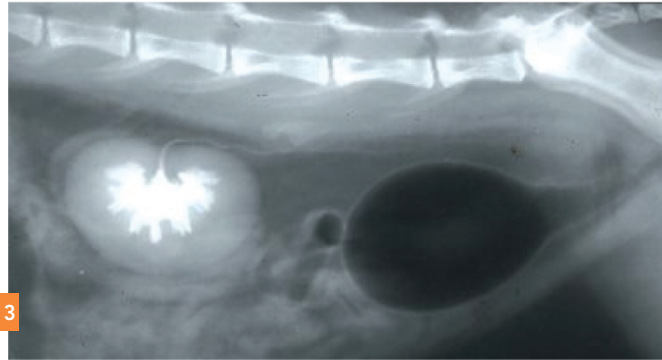
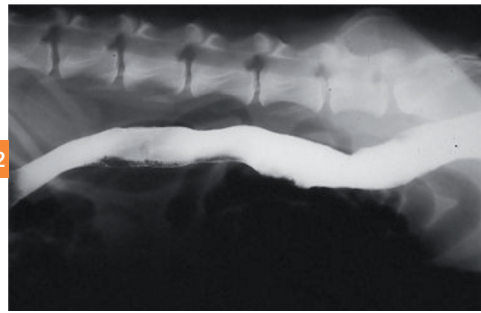


**11** Transit baryté montrant une surface muqueuse duodénale et jéjunale irrégulière avec images en coup d'ongles, caractéristiques d'un lymphome intestinal (photos Hélène Gallois-Bride).

## les produits de contraste en radiologie vétérinaire

Colographie à simple contraste soulignant le côlon descendant, avec image par addition du produit de contraste en face ventrale (lésion ulcérate inflammatoire ou tumorale) (photos Hélène Gallois-Bride).

12



13

Urographie intraveineuse, phase pyélogramme.

- On observe bien le bassin et les diverticules pyéliqués, modérément dilatés par le produit de contraste hyperosmolaire, ainsi que l'uretère.

- L'intérêt de la pneumocystographie couplée est de mieux repérer l'abouchement urétéral sur la vessie.

Ainsi, la bonne quantité de baryte est introduite, sans risque de fausse route.

- La baryte doit être diluée avec de l'eau chaude.
- Une grille anti-diffusante doit être utilisée au-dessus de 10 cm d'épaisseur radiographiée, et les clichés volontairement surexposés (+ 10 kv par rapport à la normale).

### Rappel de l'utilisation classique des produits de contraste iodés en radiologie vétérinaire

- De façon générale, les produits de contraste conventionnels sont réservés à un usage uro-angiographique ou digestif, et les produits de contraste non ioniques à un usage neurologique.

Les produits de contraste conventionnels sont trois fois moins chers que les autres, et assez bien supportés par les animaux, ils sont majoritairement utilisés.

Les produits de contraste plus sophistiqués (non ioniques, moins osmolaire) sont réservés à la neurologie et aux cas particuliers où les produits de contraste conventionnels peuvent être dangereux (choc, déshydratation, insuffisance cardiaque, insuffisance rénale, ...).

- Les concentrations nécessaires en iode dans le produit de contraste sont comprises entre 300 et 400 mg/mL.

- Il est toujours préférable de chauffer les produits de contraste à 37 °C, ce qui permet de diminuer la viscosité et réduirait les effets secondaires.

### En urologie [6, 7]

- Le Télébrix® 35 est l'un produit de contraste utilisé en urologie.
- La plupart de ces examens sont plus faciles à réaliser sous anesthésie générale.

### En urographie intraveineuse

- En urographie intraveineuse (UIV), le Télébrix® pur est employé à la dose de 2 à 4 mL/kg en embole par voie intraveineuse (IV) (avec un maximum de 90 mL chez le chien et de 15 ml chez le chat).

• Le produit, à élimination rénale rapide et quasi exclusive, est filtré et non réabsorbé. Il se trouve donc concentré dans les tubules proximaux (néphrogramme), puis dans le bassin (pyélogramme) (photo 13). Comme il est hyperosmolaire, il attire de l'eau dans le bassin. Ceci a pour conséquence une relative dilatation du bassin, mais aussi une dilution du produit de contraste, d'où un contraste moins élevé au fil du temps. L'image obtenue est de bonne qualité chez un animal normal.

- Chez un insuffisant rénal, le produit est moins filtré, donc en moins grande quantité dans le bassin. À cela, se rajoute le phénomène d'auto-dilution. Finalement, l'image obtenue est très peu contrastée et fugace, voire inexistante.

- Une première solution consiste à doubler la dose de produit de contraste (4 mL/kg). Une deuxième solution est d'utiliser un produit de contraste type Omnipaque® ou Visipaque® pour diminuer la dilution osmotique.

- En raison des déséquilibres hémodynamiques provoqués par les produits de contraste conventionnels, une UIV ne doit pas être effectuée chez un animal déshydraté ou en état de choc. L'animal doit être réhydraté auparavant et/ou un produit de contraste à basse osmolarité doit être employé.

- De façon générale, l'animal ne doit jamais être privé d'eau avant l'examen. Chez l'insuffisant cardiaque, la baisse de pression artérielle provoquée par l'injection peut également être néfaste : préférer les produits de contraste de basse osmolarité.

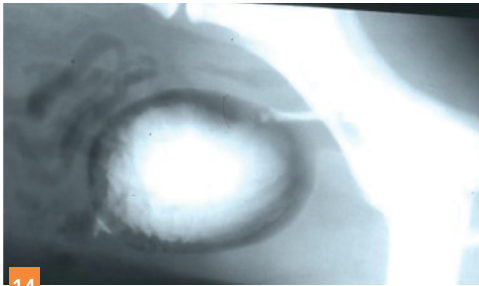
- Employer une technique à bas kV pour augmenter le contraste.

### En cystographie

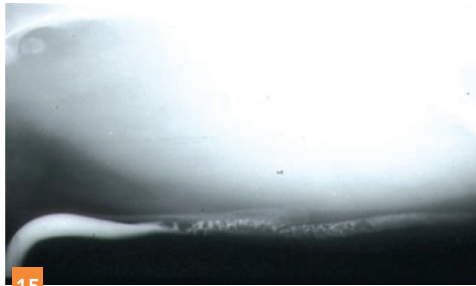
- La vessie est vidée avant tout examen avec produit de contraste.

- Le produit de contraste est employé pur ou dilué de moitié si l'on suspecte une

## les produits de contraste en radiologie vétérinaire



**14** Cystographie à double contraste permettant de repérer une persistance du diverticule de l'Ouraque avec cystite associée (paroi vésicale épaissie, irrégularité de la muqueuse).



**15** Urétrographie rétrograde chez un mâle permettant de repérer des images par soustraction dans le produit de contraste, intraluminales non pariétales.  
- Noter, au niveau de l'urètre pénien et membraneux, les nombreux petits calculs irréguliers (photos Hélène Gallois-Bride).

inflammation importante (hématurie), car le produit de contraste est irritant. Une petite quantité de xylocaïne 2 p. cent peut éventuellement être injectée pour éviter douleur et spasmes vésicaux.

- La cystographie simple est utile pour le marquage de la vessie. 10 à 40 mL de produit de contraste.
- La cystographie à double contraste consiste à injecter du produit de contraste (1 à 2 mL/kg), puis de l'air pour dilater complètement la vessie (5 à 10 mL/kg, mais l'évaluation se fait surtout par palpation abdominale) (photos 2, 14).

#### En urétrographie

- En urétrographie, de la xylocaïne et 10 à 20 mL de produit de contraste dilué au quart, sont introduits par une sonde urinaire de gros calibre (afin d'obstruer la lumière de l'urètre) préalablement remplie de contraste.
- Cet examen est encore souvent employé car l'urètre est difficile à examiner par échographie (nécessité d'une sonde linéaire) (photo 15), voire inaccessible dans sa portion intra-pelvienne.

#### En gastro-entérologie [13]

- Les produits de contraste iodés sont à employer uniquement en cas de suspicion de rupture digestive. Du Télébrix® (très amer, rajouter un sirop, du sucre, ou sonder) ou un produit spécialement formulé pour cet usage (Gastrografine®) qui contient en plus un agent mouillant et des aromatisants peuvent être employés. Cependant, le Gastrografine® est également difficile à faire avaler et il est préférable, dans tous les cas, de sonder l'animal, d'autant plus qu'une fausse déglutition de ce type de produit de contraste entraîne un œdème pulmonaire aigu en raison de l'hyperosmolarité.
- L'inconvénient de ces produits est qu'ils sont irritants et entraînent un appel d'eau très important dans la lumière digestive. Il en résulte un temps de transit très rapide, un

faible pouvoir contrastant et une très mauvaise définition de la muqueuse (photos 16a, 16b). Le site de la rupture digestive n'est pas toujours facile à repérer ! De plus cet appel d'eau est dangereux chez un animal hypovolémique ou lors d'occlusion intestinale, avec possibilité de dilatation voire rupture en amont de l'obstacle.

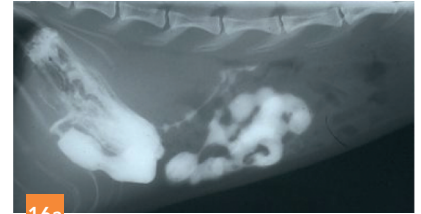
- Il est alors préférable d'employer un produit de contraste à basse osmolarité : Omnipaque® ou mieux Visipaque®.

#### En angiographie

- L'angiographie cardiaque et des gros vaisseaux est rarement pratiquée en raison du recours systématique à l'échocardiographie. On l'utilise maintenant en fluoroscopie interventionnelle pour le traitement des sténoses vasculaires et de la persistance du canal artériel.
- L'injection de grosses quantités de produit de contraste lors de ce type d'examen peut être à l'origine d'une importante hypotension et d'une augmentation osmotique de la volémie, qui peut être fatale. La prudence dicterait l'emploi de produit de contraste type iopamidol ou iodixanol dans les cas d'hypertension pulmonaire, d'insuffisance cardiaque sévère, chez les sujets jeunes, débilisés, chez les chats et les petits chiens.
- L'angiographie mésentérique est utile pour la recherche de shunts porto-systémiques difficiles à objectiver par échographie. Cette technique est maintenant supplantée par l'angioscanner (photo 17).
- 2 à 10 ml de Télébrix® dans une veine mésentérique sont nécessaires.

#### En neurologie

Pour la myélographie (discographie - épидurographie) [3, 12, 19, 22], lopamiron ou Omnipaque® ou Visipaque® sont utilisés 0,25 à 0,4 mL/kg en fonction du niveau de la



**16a**



**16 a et b** Transit iodé

chez un chat suspect de rupture digestive.  
- Noter le flou de l'interface produit de contraste/muqueuse et la rapidité de progression, ainsi que la dilution, du contraste dans l'intestin grêle, nettement visible entre la vue de profil et la vue de face prise quelques minutes plus tard.

## RADIO - ÉCHOGRAPHIE



## les produits de contraste en radiologie vétérinaire

**Encadré 2 - Les produits de contraste en échographie vétérinaire**

- Les produits de contraste échographiques sont utilisés afin de distinguer des lésions parenchymateuses difficiles à visualiser en échographie bidimensionnelle classique. L'échographie de contraste nécessite un protocole et des temps d'observation précis, avec un appareil adapté.

- En échographie de contraste, on utilise un produit liquide, injecté par voie veineuse, composé de très fines microbulles stabilisées par une paroi biocompatible (protéines, lipides ou polymères).

Elles sont le plus souvent inférieures à 8 µm de diamètre. Ces microbulles vont créer une différence d'échogénicité, à l'ori-

gine d'un artefact (artefact d'interface) entre le sang, qui devient hyperéchogène, et les parois des vaisseaux sanguins, qui ne peuvent normalement pas être différenciées en échographie.

- L'objectif est alors de se faire une idée plus précise de la vascularisation d'une région ou d'un organe. Certains de ces produits de contraste (exemple : SonoVue®) sont capables de passer dans le territoire extra-vasculaire pour être phagocytés par les cellules de Kuppfer, révélant ainsi un contraste tissu sain/tissu malade. Ces propriétés sont souvent utilisées en échographie hépatique afin de mettre en évidence des lésions néoplasiques douteu-

ses à l'échographie sans contraste.

- En échocardiographie de contraste, il est possible de distinguer des lésions du muscle cardiaque ou des shunts intra-cardiaques.

- Assez couramment utilisée en médecine humaine, en expérimentation et en recherche vétérinaire, l'échographie de contraste est encore balbutiante dans les cliniques vétérinaires, notamment en raison des contraintes et du coût important des produits de contraste (92 € le flacon de 5 mL). Elle présente un réel intérêt pour les bilans d'extension.



**17** Angiographie mésentérique.

- Des shunts porto-cave acquis multiples, secondaires à une hypertension portale par fibrose hépatique, sont mis en évidence.
- Ces shunts de très petite taille sont difficiles à observer par échographie.

lésion par rapport au site de ponction et en fonction de la taille de l'animal (proportionnellement plus chez les grands chiens) (*photo 18*). La myélographie radiographique est souvent abandonnée au profit du scanner et du myéloscanner, ainsi que de l'IRM.

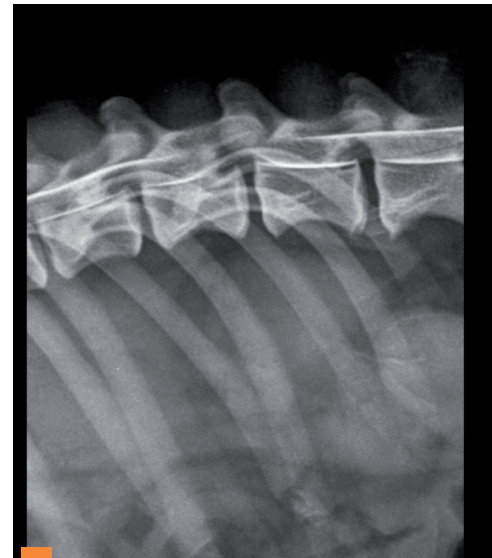
**En sialographie - arthrographie - dacryocystorhinographie - fistulographie**

- Le Télébrix® est souvent utilisé en sialographie - arthrographie - dacryocystorhinographie - fistulographie, par habitude.

- Cependant, et comme de petites quantités de produit de contraste sont employées, le lopamiron ou le Visipaque® sont conseillés, notamment lors d'arthrographie. L'appel d'eau est moins important, le contraste et la définition sont donc meilleurs.

**Et maintenant, en imagerie vétérinaire ?**

- Actuellement, en gastro-entérologie, les produits de contraste sont de moins en moins souvent utilisés. L'échographie supplante la radiographie pour rechercher les



**18** Myélographie.

- Une compression médullaire importante ventro-latérale par hernie discale T13L1 est visible (photos Hélène Gallois-Bride).

anomalies pariétales et intra-luminales, les iléus (mécanique ou paralytique), les perforations digestives et même les affections coliques (avec en complément la coloscopie si besoin) (*encadré 2*).

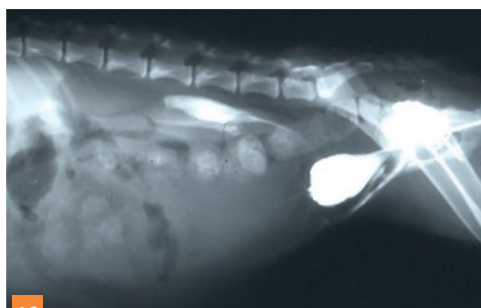
- En urologie, les produits de contraste iodés sont utilisés pour examiner l'urètre lorsque l'échographie n'a pas apporté de réponse : suspicion d'affection de l'urètre pelvien, suspicion de rupture, suspicion de lésion pariétale (urétrite, tumeur).

- Si l'échographie s'avère insatisfaisante (défaut de matériel ou d'expérience de l'utilisateur, difficultés d'interprétation notamment en raison des artefacts, présence d'une grande quantité d'air), l'emploi de produits de contraste peut être justifié.

- Pour l'appareil digestif, en cas d'utilisation

**RADIO - ÉCHOGRAPHIE**

## les produits de contraste en radiologie vétérinaire



**19** Cystographie simple contraste sur un chien accidenté.

- La fuite de produit de contraste de la vessie vers l'espace rétro-péritonéal signe une rupture vésicale minimale.



**20** Uréthrographie chez un chat mâle entier présenté avec des fractures pelviennes et une anurie.  
- Une rupture urétrale avec déplacement crânial de la vessie est constatée.

d'un produit de contraste baryté, il faut respecter scrupuleusement les indications données ci-dessus, faire toujours deux vues orthogonales (face et profil) et multiplier les temps de prises des clichés (T0, T0 + 5 min, T0 + 30 min, ...) pour le transit baryté.

- Lorsque c'est possible, une gastroscopie est à privilégier face à une gastrographie, une coloscopie face à une colographie, une laparotomie (avec biopsies du tube digestif si besoin) face à un transit baryté mal fait.

- Le produit de contraste iodé est réservé à la suspicion de perforation digestive. Lopamiron, Télébrix® Gastro ou mieux Visipaque® sont alors utilisés à la dose d'environ 5 mL/kg, sans dépasser 100 mL.

- La recherche de shunt porto-systémique est difficile par échographie, sauf dans le cas d'un shunt unique intra-hépatique (grandes races, donc pas le plus courant).

- L'angiographie mésentérique permet de détecter tous les types de shunts, mais elle est lourde à mettre en œuvre et nécessite une bonne expérience. Le recours à cette technique n'est justifié qu'en cas de forte suspicion épidémiologique, clinique et biologique, avec des facteurs prédictifs positifs à l'échographie abdominale (néphromégalie, calculs vésicaux, micro-hépatie) et en l'absence de toute autre possibilité d'imagerie (angioscanner abdominal).

- Pour l'appareil urinaire, l'emploi de produit de contraste iodé est intéressant en post-traumatique lors de suspicion de rupture rénale, urétérale, vésicale ou urétrale. La fuite urinaire est souvent suspectée en échographie (présence de liquide sous-capsulaire, autour du rein, dans l'espace rétro-péritonéal ou ascite) mais l'origine de la fuite est difficile à trouver (photos 19, 20).

- L'emploi de produit de contraste iodé permet de rechercher les lésions difficiles à

mettre en évidence par échographie : ectopie urétérale sans méga-uretère (urographie intraveineuse) (photo 21), persistance du canal de l'Ouraque, vessie pelvienne ou engagée dans une hernie inguinale ou périnéale (cystographie simple), affection urétrale (calculs, inflammation, tumeur) par uréthrographie (rétrograde chez le mâle, urétrovaginographie chez la femelle).

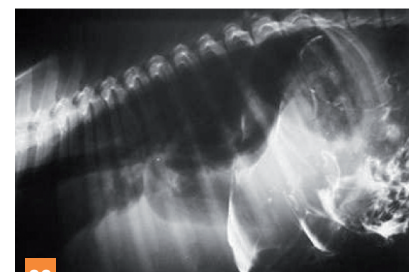
- L'urographie intraveineuse informe sur la fonctionnalité rénale (notion de rein muet qui ne concentre pas le produit de contraste dans le bassinet lors de défaut de filtration glomérulaire). Elle est donc complémentaire de l'échographie, qui permet de voir le rein, d'observer des lésions, mais qui ne permet pas de déterminer si le rein est fonctionnel ou non.

En l'absence de filtration glomérulaire du produit de contraste, l'échographie peut également servir à injecter directement dans un bassinet modérément dilaté du produit de contraste afin d'examiner la cavité pyélique (pyélographie) et les uretères (urétérographie) : suspicion de fuite urinaire, suspicion d'affection pariétale ou luminale d'un uretère (lithiases urétérales).

- Pour l'exploration de la cavité abdominale, notamment lors de suspicion de hernie diaphragmatique sans diagnostic possible par la radiographie sans préparation ou l'échographie (abdominale ou thoracique), l'injection de produit de contraste iodé dans la cavité péritonéale (péritonéographie) (photo 22) peut être une alternative intéressante. Celui-ci permet d'observer le passage de contraste dans le thorax après avoir incliné l'animal tête vers le bas. Préférer là aussi un produit de contraste de type lopamiron ou Visipaque® (pas d'auto-dilution). Refaire un cliché si le premier n'est pas diagnos-



**21** Opacification par urographie intraveineuse de la vessie et d'un uretère ectopique cheminant le long de l'urètre (flèche blanche) (photos Héliène Gallois-Bride).



**22** Épanchement pleural avec suspicion d'hernie diaphragmatique.  
- La péritonéographie permet de voir que le produit de contraste reste confiné à la cavité abdominale, et d'exclure une hernie diaphragmatique.

## Références

1. Adams W, Stowater J. Complication of metrizamide myelography in the dog; a summary of 107 clinical case histories. *Vet Rad*, 1981;22(1):27-34.
2. Allan G, Wood A. Iohexol myelography in the dog. *Vet Rad*, 1988;29(2):78-85.
3. Barr FJ, Kirberger RM. BSAVA manual of canine and feline musculoskeletal imaging, BSAVA, Gloucester, 2006:220.
4. Barthez P. Les produits de contraste en radiologie vétérinaire. *Point Vet*, 1990;21(126):883-9.
5. Cohen MD. Choosing contrast media for the evaluation of the gastro-intestinal tract of neonates and infants. *Radiology*, 1987;162:447-56.
6. Cox F, Jakovljevic S. The use of iopamidol for myelography in dogs: a study of 27 cases. *JSAP*, 1986;27:159-65.
7. Dennis R, Herrtage M. Low osmolar contrast media. *Vet Rad*, 1989;30(1):2.
8. Dennis R. Barium meal techniques in dogs and cats. *In: Practice*, 1992;237-48.
9. Herrtage M, Dennis R. Contrast media and their use in small animal radiology. *JSAP*, 1987;28:1105-14.
10. Holland M. Contrast Agents. *Vet Clin N Am: Sm An Pract*, 1993;23(2):269-79.
11. Lee R. Contrast media and techniques - II. *JSAP*, 1978;19:774-7.
12. Lewis D, Hosgood G. Complications associated with the use of iohexol for myelography of the cervical vertebral column in dogs: 66 cases (1988-1990). *JAVMA*, 1992;200(9):1381-4.
13. Miyazawa T, Murayama C, Ozawa M, coll. Comparison of iopamidol and diatrizoate with iotrolan as a contrast medium for radiographic gastro-intestinal tract examinations. *Invest Radiol*, 1991;26:182-4.
14. Moon M, Myer W. Gastro-intestinal contrast radiology in small animals. *Sem in Vet Med and Surg (Sm An)*, 1986;1(2):121-43.
15. Morgan JP. Techniques of veterinary radiography. 5<sup>th</sup> ed, Iowa State University Press, Ames, 1993.
16. Murciano J, coll. Comparative evaluation of the effects of barium and water-soluble contrast media on hematocrit, serum Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup> and histological observations of small intestine. 2<sup>nd</sup> EAVDI Annual Congress, 1993.
17. Ott D, Gelfand D. Gastro-intestinal contrast agent. *JAMA*, 1983;249(17):2380-4.
18. O'Brien R, Barr F. BSAVA manual of canine and feline abdominal imaging, BSAVA, Gloucester, 2009:250.
19. Spencer P, Chrisman CL, Mayhew IG, coll. Neurotoxicologic effects of the non ionic contrast agent iopamidol on the leptomeninges of the dog. *Am J Vet Res*, 1982;43(11).
20. Thrall DE. Textbook of veterinary diagnostic radiology. Saunders Elsevier, St Louis. 2007:832.
21. Wheeler S, Davies J. Iohexol myelography in the dog and cat : a series of 100 cases, and a comparison with metrizamide and iopamidol. *JSAP*, 1985;22:247-56.
22. Widmer WR, Blevins WE, Jakovljevic S, coll. Iohexol & iopamidol myelography in the dog : a clinical trial comparing adverse effects and myelographic quality. *Vet Rad*, 1992;33(6):327-33.
23. Wood A. Iohexol and iopamidol : new non ionic contrast media for myelography in dogs. *Compendium*, 1988;10(1).
24. Zontine W, Andrews L. Fatal air embolisation as a complication of pneumocystography in 2 cats. *AJVRS*, 1978;19:8-11.

## les produits de contraste en radiologie vétérinaire

### Encadré 3 - Les produits de contraste en tomodensitométrie vétérinaire

- Le scanner est un grand "consommateur" de produit de contraste iodé, car quasiment tous les examens comportent une acquisition après injection de produit de contraste par voie intraveineuse.
- La concentration du produit utilisé est classique (300 mg d'iode/mL) ; 2 mL/kg de poids vif sont injectés, sans dépasser 100 mL au total. Du Télébrix® 35 est souvent utilisé, pour des raisons économiques, sur tous les animaux débilisés, très jeunes ou très âgés. Il existe aussi des produits plus haut de gamme comme Visipaque® 270 ou Omnipaque® 300. Le but est de rehausser en densité un tissu plus vascularisé que les tissus voisins (zone inflammatoire, tumeur) ou de mettre en évidence des zones non vascularisées (œdème, nécrose, pus, ...).
- Le contraste par voie intraveineuse est aussi employé dans les techniques d'angioscanner, si possible avec un injecteur lors d'une acquisition rapide, afin d'opacifier les vaisseaux : mise en évidence des anomalies vasculaires thoraciques, des shunts porto-systémiques, des thromboses pulmonaires, aorto/iliaques, ...
- Comme en radiographie conventionnelle, les produits de contraste iodés sont utilisés pour opacifier des lumières (recherche d'uretère ectopique) (**photo 23**), l'espace sous-arachnoïdien (myéloscanner), ou les cavités articulaires (arthroscanner du grasset, de l'épaule).

### Encadré 4 - Les produits de contraste en IRM

- Les produits de contraste utilisés en IRM sont des produits plus complexes que les produits iodés :
  - leur mécanisme d'action n'est pas direct, mais indirect : ils accélèrent la vitesse de relaxation des noyaux d'hydrogène ;
  - ces agents ont des effets compétitifs sur le signal, à la fois positifs (rehaussement du signal) et négatifs (diminution du signal). Ces effets sont différents selon la classe des produits : on distingue ainsi des agents paramagnétiques, globalement considérés comme des agents de contraste positifs (exemples : Magnevist®, Dotarem®, Omniscan®, Prohance®) et des agents de susceptibilité magnétique, globalement considérés comme des agents de contraste négatifs (exemple : Endorem®). Ces effets varient également avec la dose, sans toutefois que la relation effet-dose ne soit linéaire ;
  - on voit apparaître en IRM des produits qui, pour certains, sont des marqueurs d'autres territoires que les espaces extracellulaires. C'est le cas de la classe des agents de susceptibilité magnétique (magnétite captée par le système réticulo-endothélial ou à tropisme lymphatique), mais également de certains produits paramagnétiques, en raison de la variété des complexes qui peuvent être utilisés. Certains de ces complexes présentent une spécificité d'organe (capture hépatocytaire par utilisation du manganèse à la place du Gadolinium) ou de compartiment (secteur vasculaire).



**23** Urographie intraveineuse par scanner permettant de repérer les deux jets urinaires dans la vessie au niveau des papilles urétrales, ce qui exclut une ectopie urétérale (photo Hélène Gallois-Bride).

tique. L'estomac peut aussi être marqué par du produit de contraste si l'on suspecte un déplacement crânial de celui-ci dans la hernie (une gastrographie simple contraste est suffisante) (**photo 9**).

## CONCLUSION

- Dans tous les cas, la radiographie avec produit de contraste demande de se donner les moyens : du temps, le bon produit de contraste, un respect scrupuleux de la technique (quantité, mode d'administration, nombre de clichés), une lecture attentive des radiographies.
- Cette technique est maintenant souvent remplacée par de l'imagerie en coupes (échographie, scanner, IRM) (**encadrés 3, 4**) mais elle conserve tout son intérêt pour les ruptures de l'appareil urinaire, les recherches d'obstructions urétrales, les repérages d'organes (côlon, vessie, hernies...) et la radiographie interventionnelle.
- L'utilisation de produits de contraste non ioniques est maintenant de règle. □

L'auteur ne pas être en situation de lien d'intérêt en relation avec cet article.