

## **TABLE DES MATIERES**

<b>Introduction</b>	p 1
<b>I– Matériel et méthode</b>	p 2
A– Images radiographiques	p 2
B– Traitement informatique des images	p 2
1- Numérisation des images	p 2
2- Travail de l'image numérisée	p 2
C– Réalisation du CD-Rom	p 2
<b>II– Résultats : 20 cas d'interprétation dirigée de radiographies du thorax</b>	p 3
A– Fonctionnement général du CR-Rom	p 3
B– Etude d'un exemple : à propos d'une hernie diaphragmatique chez un chat	p 3
<b>Conclusion</b>	p 22
<b>Références bibliographiques</b>	p 23

## INTRODUCTION

La radiographie est une technique d'imagerie fondée sur l'utilisation médicale des rayons X. Celle-ci, plus que centenaire, demeure une des techniques de choix pour l'exploration du thorax. Naturellement contrastée par l'air pulmonaire, l'image ainsi obtenue est souvent riche d'informations.

L'enseignement de l'imagerie vétérinaire, et plus spécialement de la radiologie, est dispensé depuis toujours à partir de cours magistraux et de photocopiés. Cependant, depuis quelques années, est apparu un nouvel outil d'enseignement, le support informatique, qui présente de nombreux avantages : facilité d'accès, grande qualité des images et interactivité. Il est donc particulièrement adapté à l'enseignement d'une matière très visuelle. Notre travail fait partie d'un projet plus large dont l'objectif est de mettre à disposition des étudiants vétérinaires des moyens pédagogiques informatiques : banques d'images normales et anormales, puis, pour ce qui nous concerne, ces radiographies interactives. Ces dernières doivent permettre d'enseigner la démarche de l'interprétation des images.

Ce CD-Rom devrait donc permettre un enseignement radiologique plus convivial, plus interactif, plus ludique donc plus efficace.

Dans un premier temps, nous présenterons le matériel et la méthode utilisés pour la réalisation de ce CD-Rom ; puis, dans un second temps, le résultat, c'est-à-dire le CD-Rom et son fonctionnement, à travers l'étude d'un exemple.

# **I - MATERIEL ET METHODE**

## **A – IMAGES RADIOGRAPHIQUES**

Ce CR-Rom d'interprétation de radiographies thoraciques a fait appel à des clichés recueillis au sein de la radiothèque de l'unité fonctionnelle d'imagerie médicale de l'ENVA.

Les cas radiographiques choisis correspondent à des images radiographiques simples mais fréquentes. L'interprétation de ces images fait partie des objectifs d'apprentissage des étudiants vétérinaires de DCEV3.

## **B – TRAITEMENT INFORMATIQUE DES IMAGES**

### **1- Numérisation des images**

Pour numériser les images et radiographies, nous avons fait appel à un scanner à plat UMAX, format A3 (de résolution maximale de 1200 ppi), puis elles ont été enregistrées en format de compression JPEG (Joint Photography Experts Group) pour réduire leur volume et gravées sur CD-Rom.

### **2- Travail de l'image numérisée**

Une fois numérisées et gravées, les images ont été travaillées sur un ordinateur Macintosh de type iMac.

A l'aide du logiciel Adobe Photoshop 5.0 LE, la taille, le cadrage, le contraste, les couleurs et la luminosité ont été retouchés. Les artéfacts ont été gommés.

Ensuite les images ont été traduites en format PICT afin d'être lues et utilisées par le programme de construction du CD-Rom.

## **C – REALISATION DU CD-ROM**

Le programme utilisé pour la réalisation de ce CD-ROM est **OnViz v1.Ob2** de chez *Discovery systems*. L'avantage de ce logiciel est sa facilité d'utilisation sous forme d'organigrammes, ainsi que la bonne qualité des images radiographiques intégrées.

Ce programme permet de proposer des questions sous toutes formes possibles : Q.C.M. avec une ou plusieurs réponses possibles, question ouverte avec

rédaction de la réponse, question avec possibilité de cliquer sur une région d'une radiographie.

Le scénario de chaque cas radiographique est construit de sorte que l'étudiant :

- 3- identifie chaque signe radiographique et en comprenne la signification.
- 4- prenne conscience de la démarche d'analyse d'un examen radiographique car les questions posées sont celles qu'il (elle) devra se poser face à des radiographies thoraciques.

## **II- RESULTATS : 20 CAS D'INTERPRETATION DIRIGEE DE RADIOGRAPHIES DU THORAX**

### **A – FONCTIONNEMENT GENERAL DU CR-ROM**

Ce CD-Rom propose 20 cas d'interprétation dirigée de radiographies thoraciques des carnivores domestiques.

Au début de chaque cas, une page explicative permet de comprendre le fonctionnement général et les possibilités de ce logiciel.

La progression se fait aisément en cliquant sur des boutons interactifs, comme le bouton Continuer, présent sur la majorité des pages.

Au fur et à mesure du déroulement de l'étude du cas, sont proposées des pages d'aide, matérialisées par un bouton Aide, qui comportent des éléments de cours, d'anatomie et/ou de sémiologie radiographique.

### **B – ETUDE D'UN EXEMPLE : A PROPOS D'UNE HERNIE DIAPHRAGMATIQUE CHEZ UN CHAT**

Prenons l'exemple du cas n°16 : radiographies d'une hernie diaphragmatique chez un chat.

Après insertion du CR-Rom, il suffit de double-cliquer sur l'icône cas16.

## FONCTIONNEMENT GENERAL DU CD-ROM

Bonjour, et bienvenue dans ce CD-Rom d'interprétation de radiographies thoraciques.

Voici quelques points sur le fonctionnement de ce CD-Rom.

- Pour une utilisation optimale de ce CD-Rom :
  - . vous devez vous placer dans l'obscurité.
  - . la définition de votre ordinateur doit être de 800 x 600 pixels.
  - . votre moniteur doit être en millions de couleurs.
- Double-cliquez sur l'icône du cas désiré.
- Le passage aux pages suivantes se fait en cliquant sur l'icône 
- La consultation des pages d'aide se fait en cliquant sur l'icône 
- Lors de présentation de plusieurs radiographies sur la même page, notamment sur la page d'introduction, il est possible d'agrandir la radiographie en cliquant dessus.

CAS 1

CAS 2

CAS 3

CAS 4

CAS 5

CAS 6

CAS 7

CAS 8

CAS 9

CAS 10

CAS 11

CAS 12

CAS 13

CAS 14

CAS 15

CAS 16

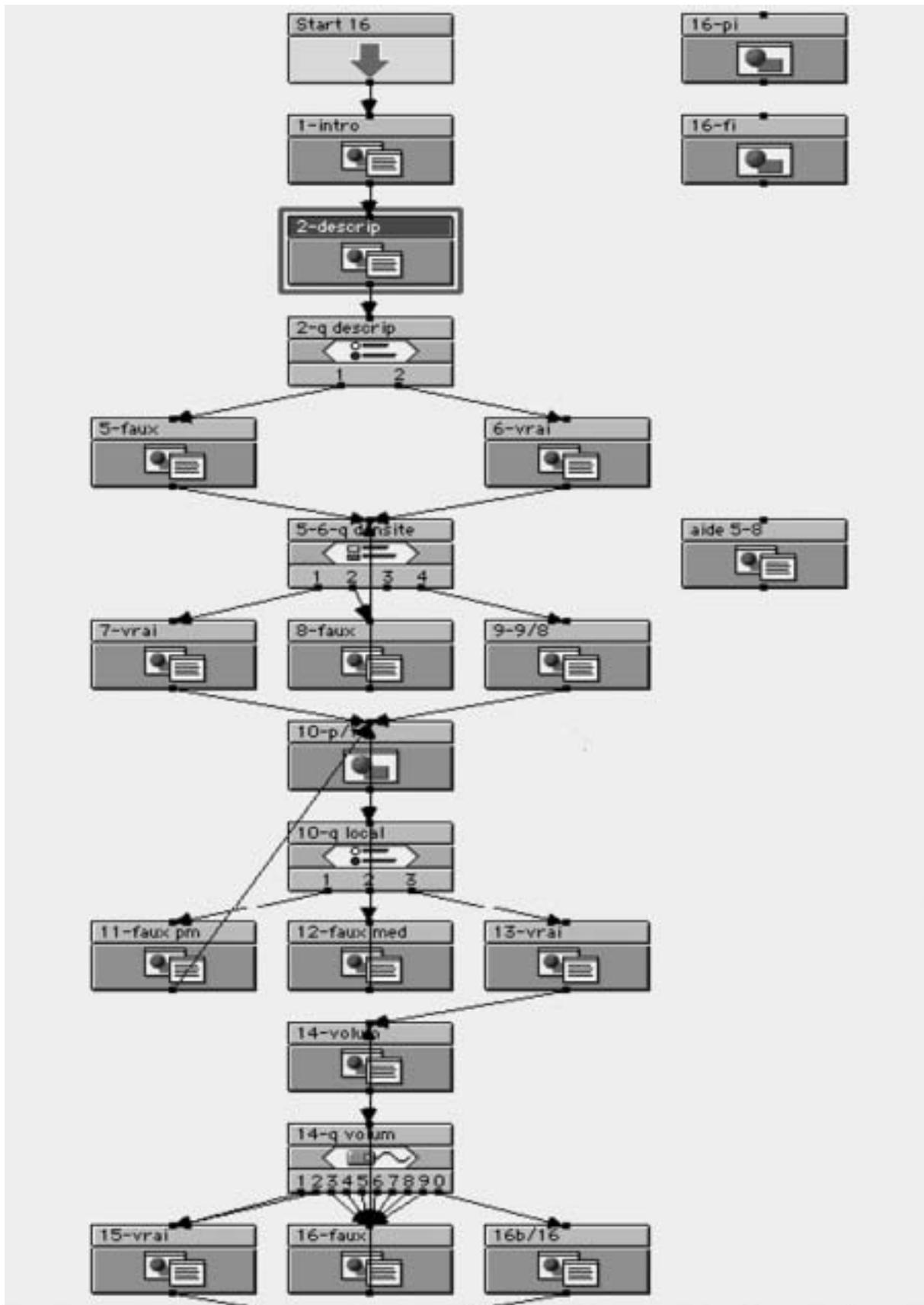
CAS 17

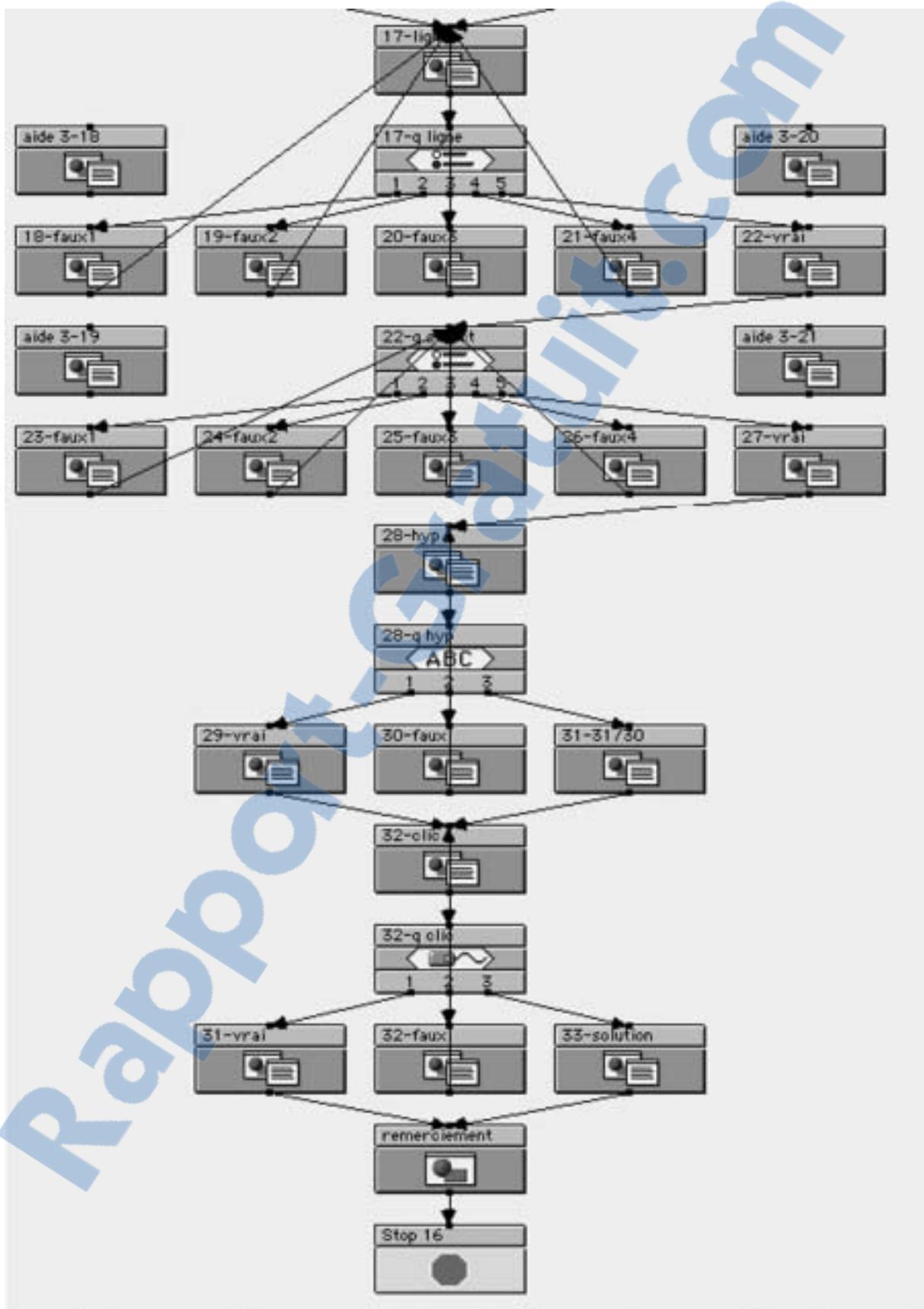
CAS 18

CAS 19

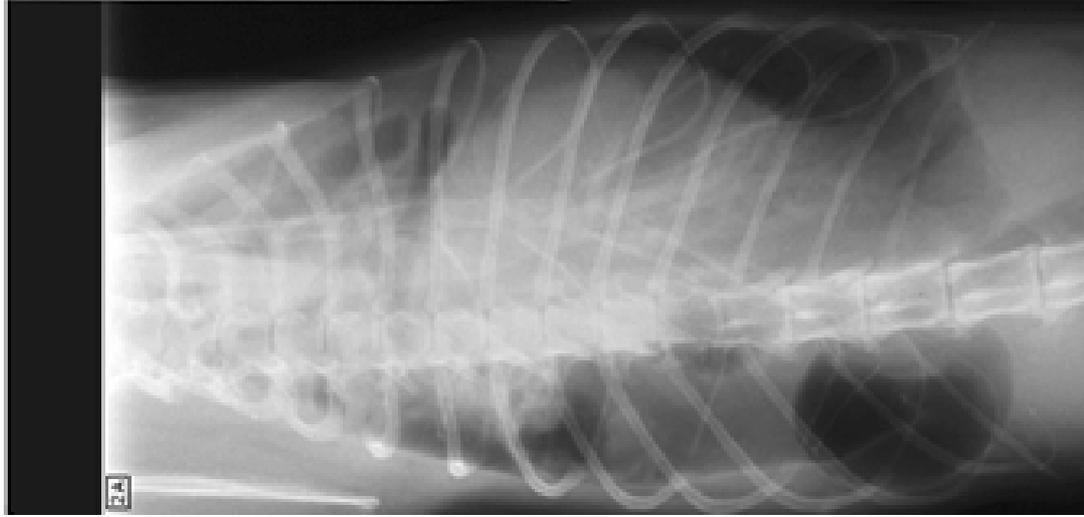
CAS 20

Sortie





# intro



Voici les radiographies thoraciques d'un chat siamois de 2 ans présenté pour baisse de l'état général et dyspnée depuis 2-3 jours.

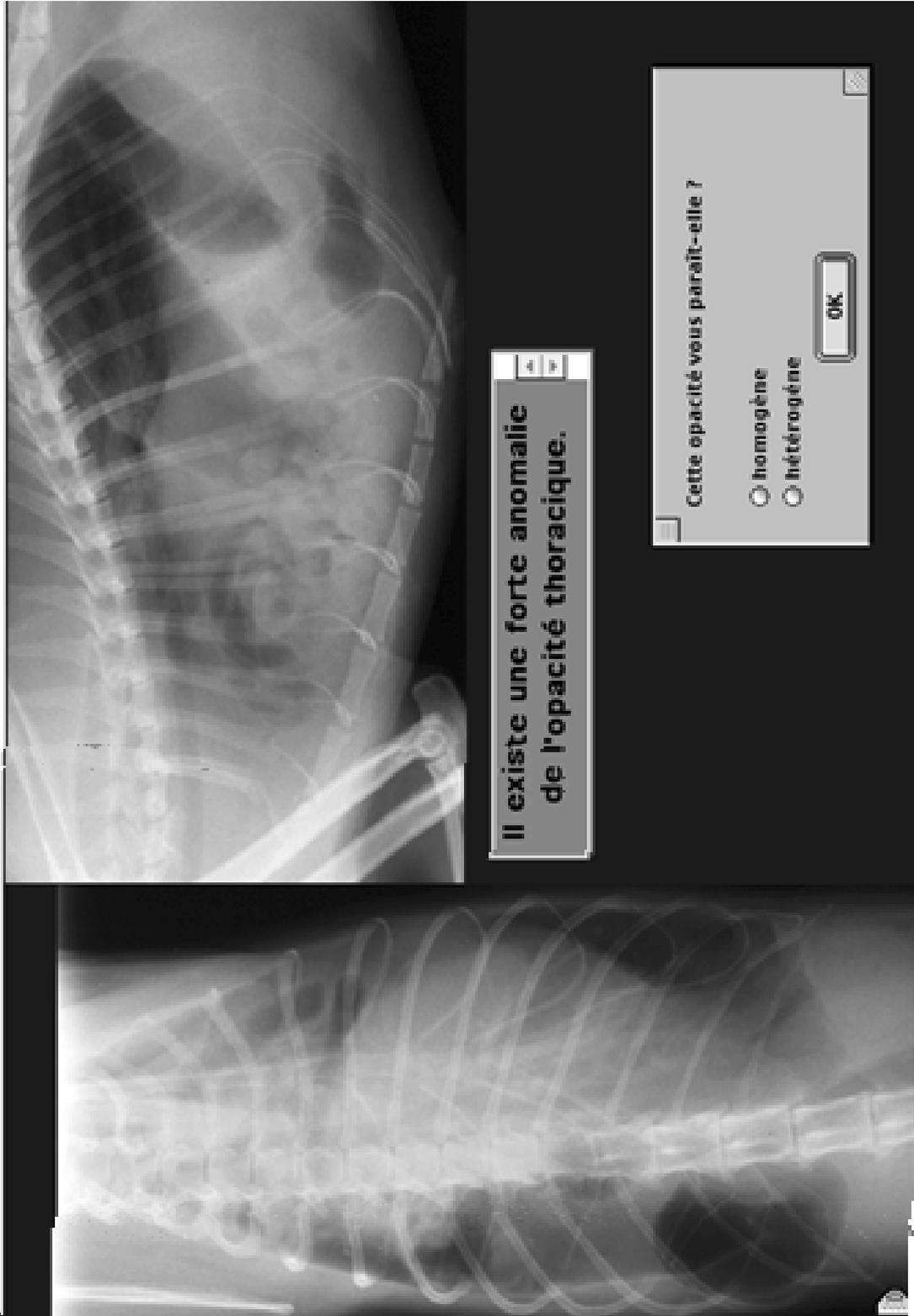


2



Il existe une forte anomalie de l'opacité thoracique.

**2a**



**Il existe une forte anomalie de l'opacité thoracique.**

Cette opacité vous paraît-elle ?

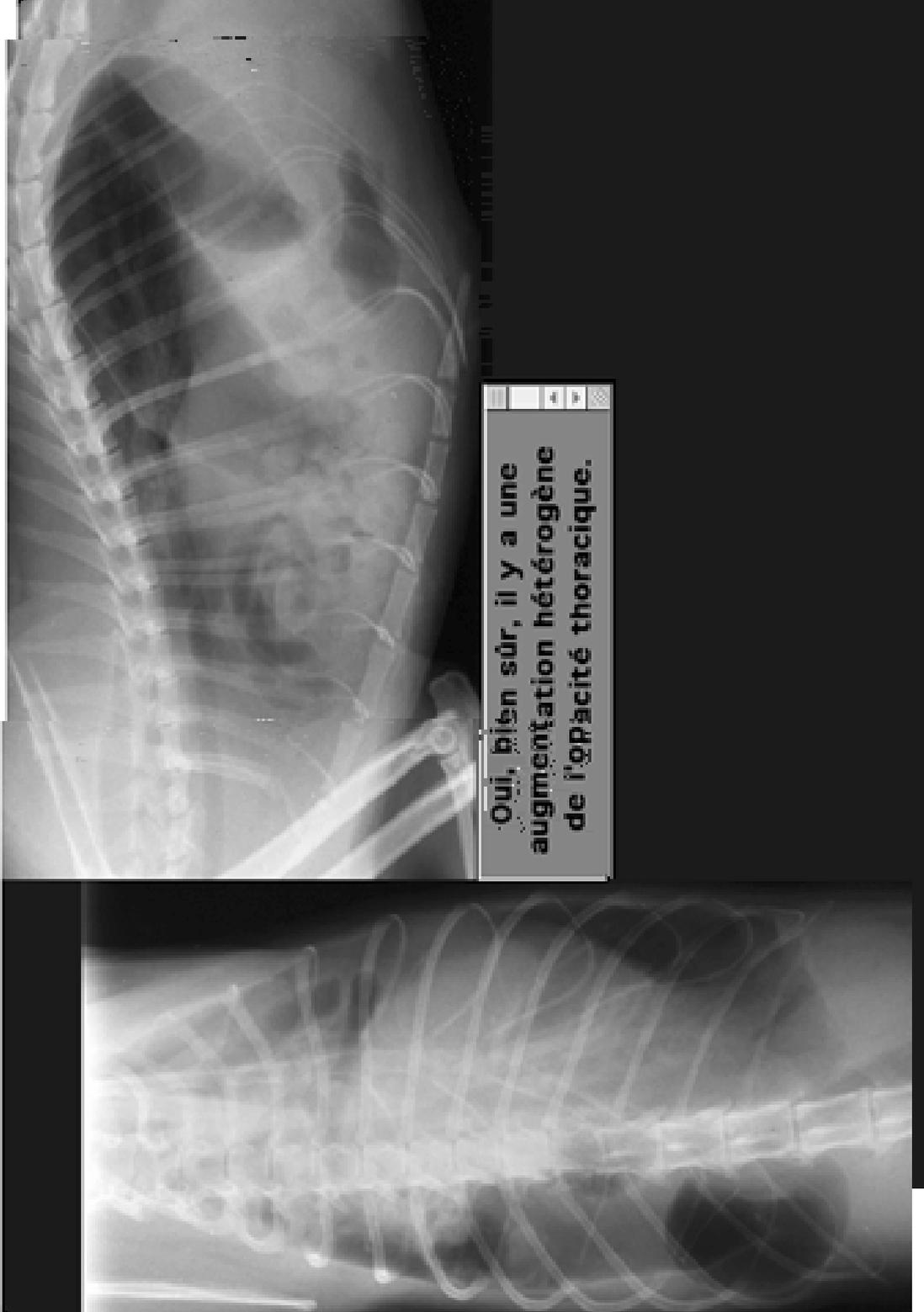
- homogène
- hétérogène

OK

**5**

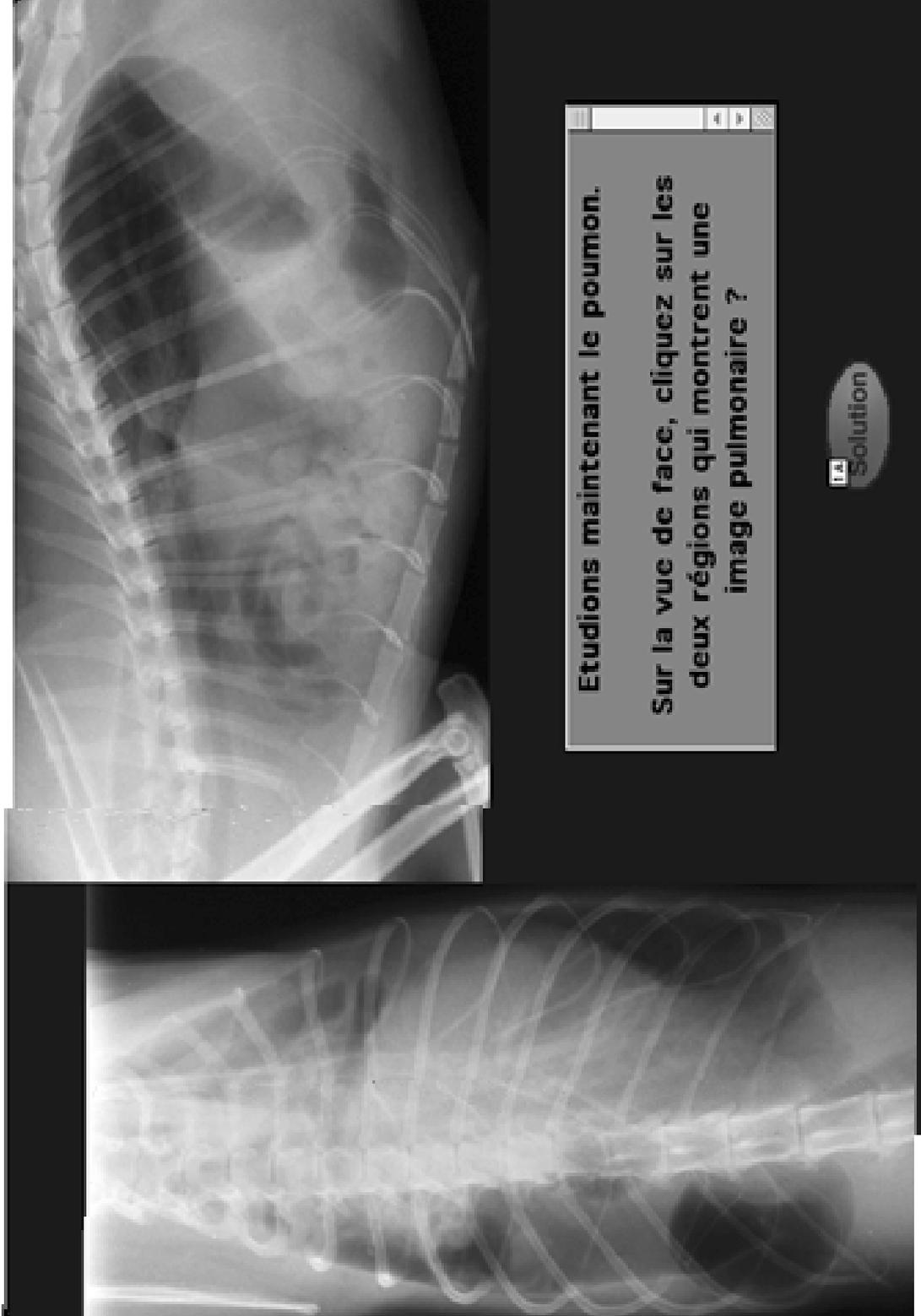


**6**



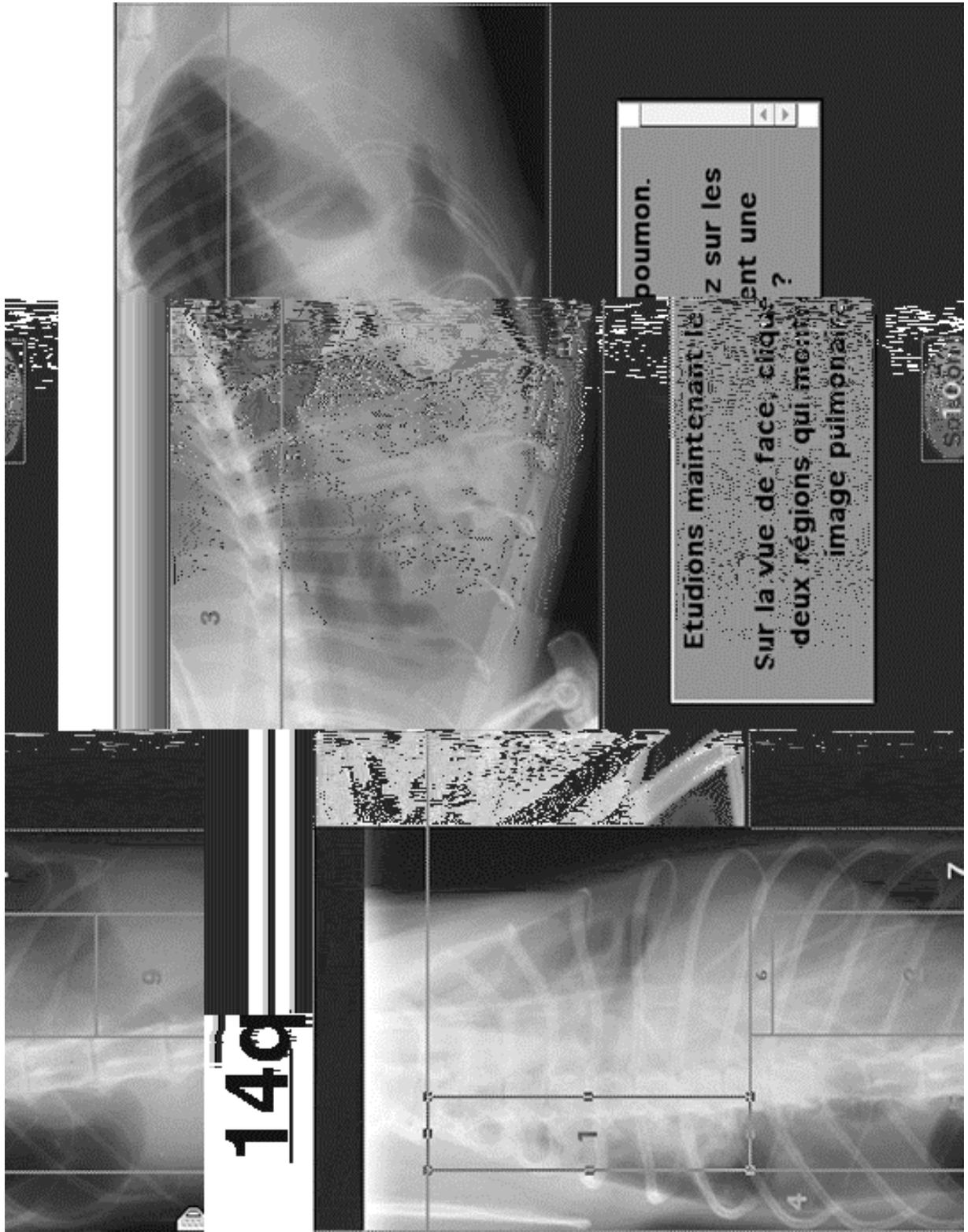
**Oui, bien sûr, il y a une augmentation hétérogène de l'opacité thoracique.**

# 14

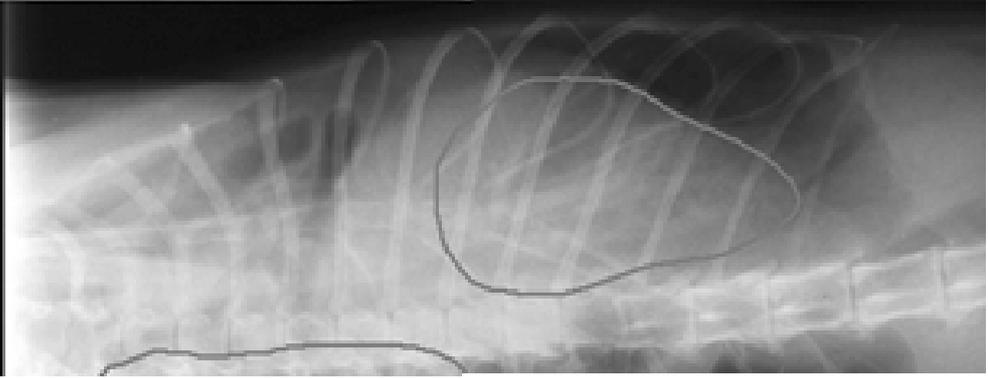


**Etudions maintenant le poumon.**  
**Sur la vue de face, cliquez sur les deux régions qui montrent une image pulmonaire ?**

**14** Solution



# 5

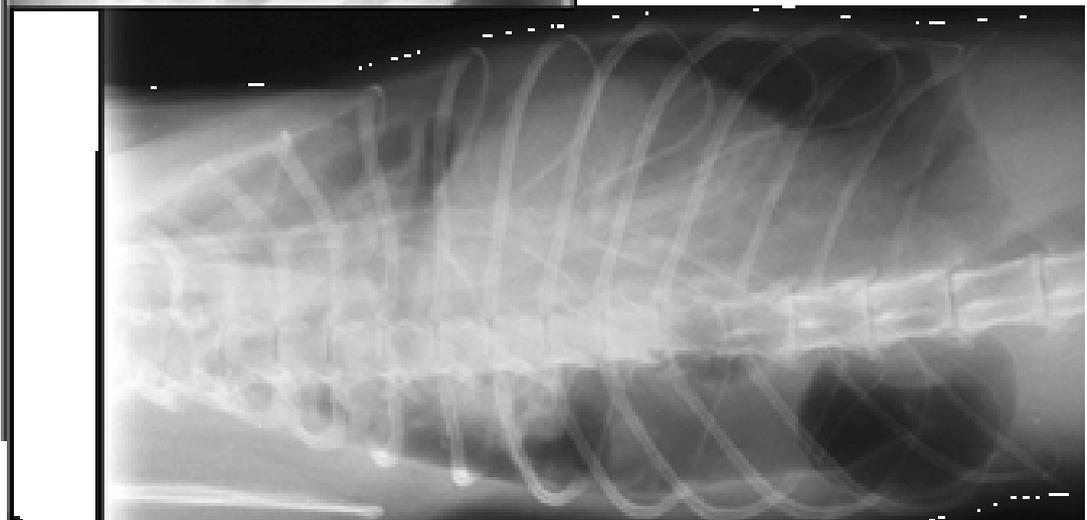


Oui, ce sont les régions dans lesquelles on peut observer des images de vaisseaux pulmonaires contrastés par de l'air.

Ces images sont maintenant indiquées sur la vue de profil.



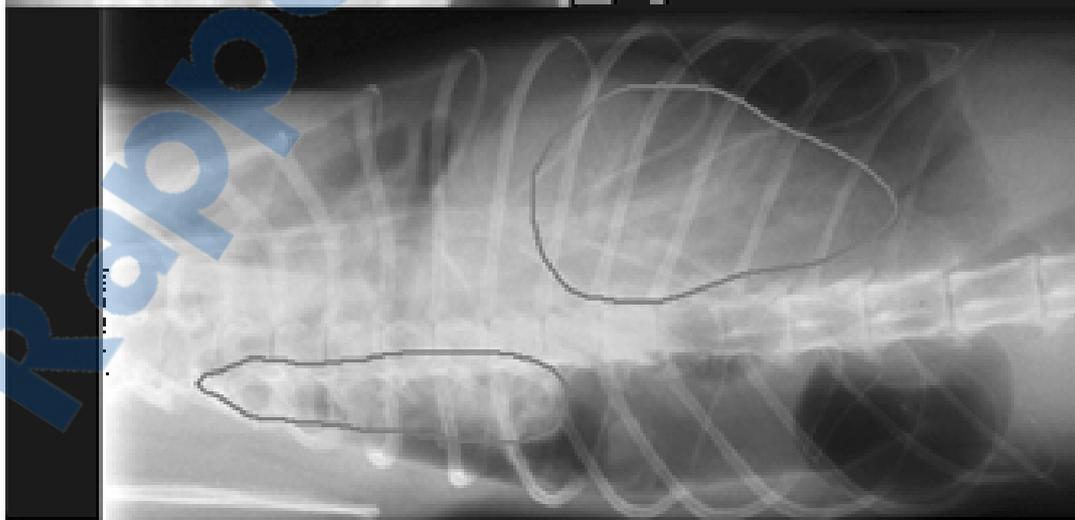
# 16



Non, dans ces régions, il y a peut-être des images aériques mais qui ne contiennent pas de structures pulmonaires (vaisseaux).

Il ne s'agit donc pas de poumon.





Les deux régions pulmonaires (aériques) images de vaisseaux pulmonaires) sont surlignées. Les autres régions aériques thoraciques avec des vaisseaux ne sont pas surlignées.

Ces images sont maintenant indiquées sur la vue de profil.

16h



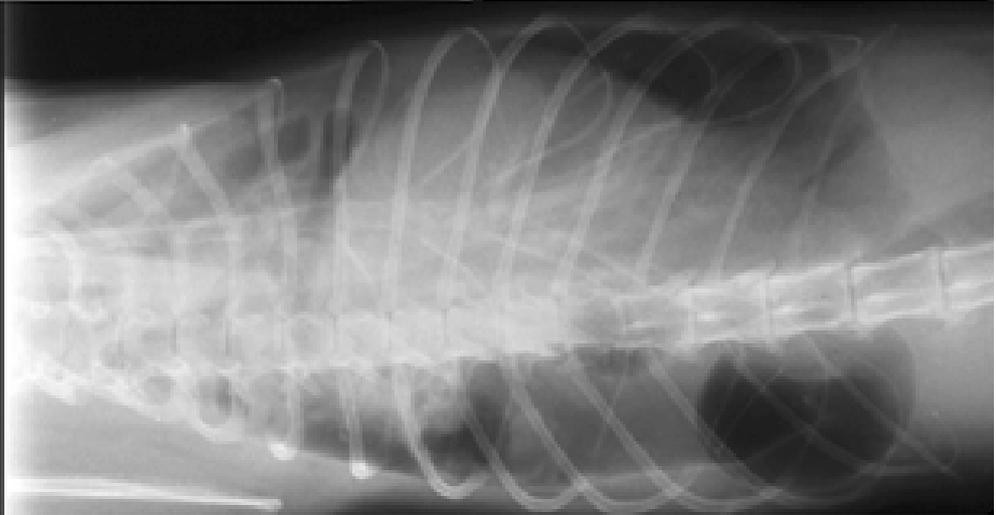


**Résumons la description de ces radiographies :**

**Des images de densité liquidienne et aérique de forme tubulaire (correspondant entre autre à du colon) sont présentes dans la cavité pleurale.**

**De plus, le volume pulmonaire est fortement réduit, limité à une ventilation des lobes caudaux dorsaux.**

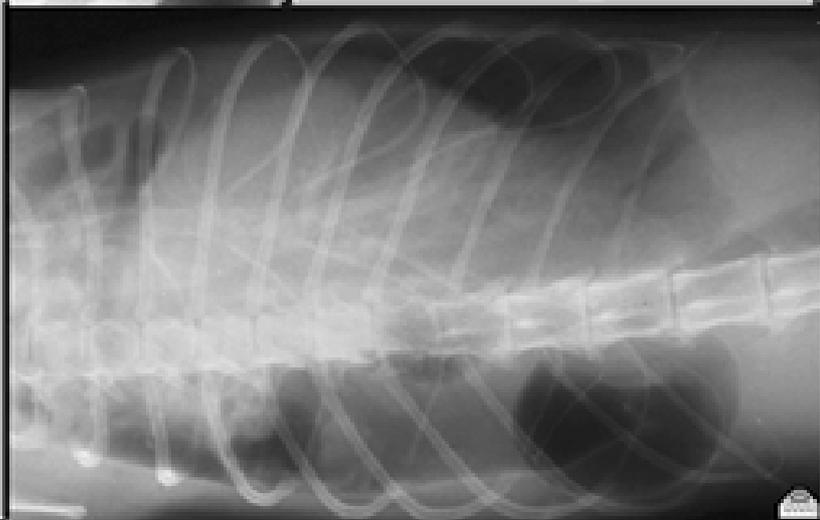
**On peut noter la présence d'un épanchement pleural modéré.**



# 289

Avec cette description, une hypothèse principale peut être proposée.  
Quelle est cette hypothèse ?

OK



**Résumons la description de ces radiographies :**

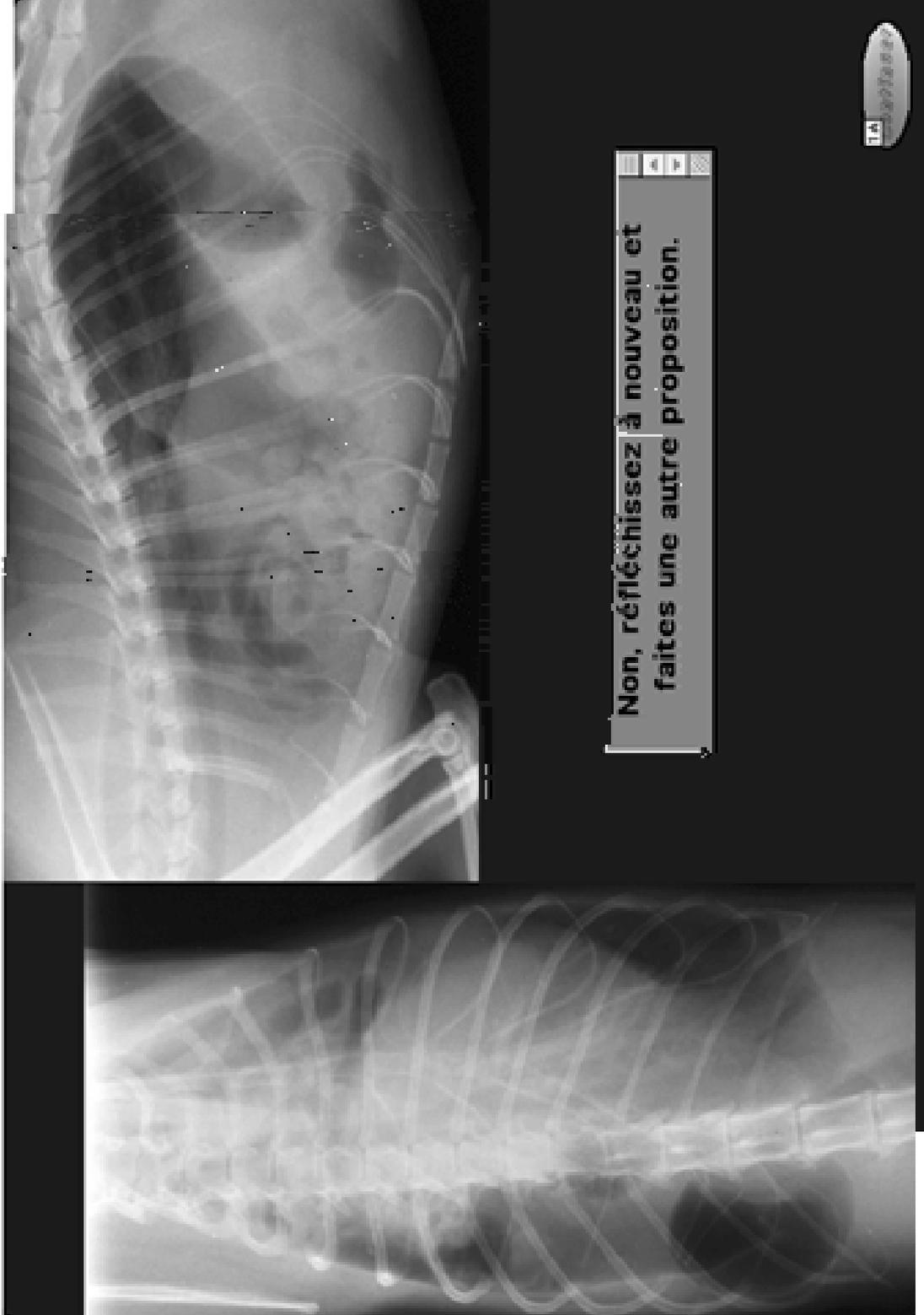
**Des images de densité liquidienne et aérienne de forme tubulaire (correspondant entre autre à du colon) sont présentes dans la cavité pleurale.**

**De plus, le volume pulmonaire est fortement réduit, limité à une ventilation des lobes caudaux dorsaux.**

**On peut noter la présence d'un épanchement pleural modéré.**



**30**

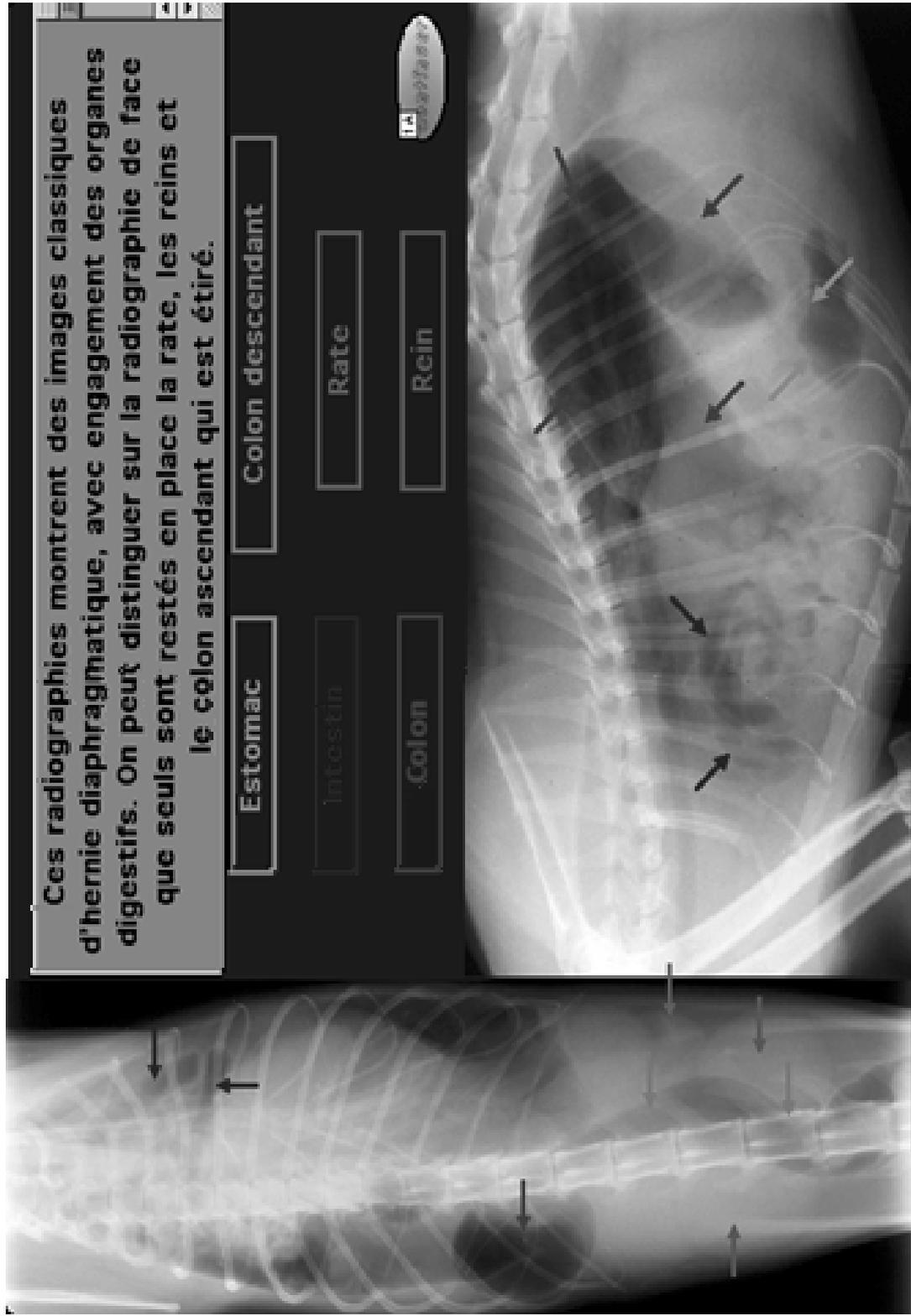


Ces radiographies montrent des images classiques d'hernie diaphragmatique, avec engorgement des organes digestifs. On peut distinguer sur la radiographie de face que seuls sont restés en place la rate, les reins et le colon ascendant qui est étiré.

Estomac      Colon descendant

Intestin      Rate

Colon      Rein



## CONCLUSION

L'objectif de ce CR-Rom est de présenter une nouvelle possibilité d'enseignement de la radiologie, et de l'imagerie vétérinaire en général.

En effet, l'apprentissage de l'interprétation d'un cliché radiographique est difficile à partir d'un cours magistral ou d'un polycopié, car cet enseignement est alors uniquement expositif. Il doit être, au contraire, vivant et partagé entre l'étudiant et l'enseignant. Ce moyen que nous proposons est interactif et permet d'acquérir une démarche logique et rigoureuse dans l'interprétation radiographique, tout en restant « ludique ».

Cependant, ce moyen de communication, source d'information, demande à être d'avantage perfectionné afin d'être encore plus interactif, plus attrayant, plus efficace pour l'enseignement avec notamment l'apport de séquences vidéos, de sons, de questions sous forme orale, ...`

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- BEGON D. Sémiologie radiographique pulmonaire. *In : C.E.A.V. de médecine interne des animaux de compagnie, pathologie respiratoire. Session 1999-2000.*
- 2- BEGON D. Radiographie de la cavité pleurale. *In : C.E.A.V. de médecine interne des animaux de compagnie, pathologie respiratoire. Session 1999-2000.*
- 3- BEGON D. Aspect radiographique normal du thorax. *Rec. Méd. Vét.*, 1995, **171** (4/5), 213-223.
- 4- BEGON D. Sémiologie radiographique pulmonaire. *Rec. Méd. Vét.*, 1995, **171** (4/5), 225-243.
- 5- BURK R.L., ACKERMAN N. Le thorax. *In : Atlas de diagnostic radiologique des animaux de compagnie.* Maisons-Alfort : éditions du Point Vétérinaire, 1989, 7-129.
- 6- GAILLOT H., BEGON D. La radiographie en cardiologie. *Rec. Méd. Vét.*, 1995, **171** (4/5), 269-285.
- 7- MARESCAUX L. Imagerie du médiastin. *Rec. Méd. Vét.*, 1995, **171** (4/5), 259-268.
- 8- OWENS J.M. The chest and the heart. *In : Radiographic interpretation for the small animal clinician.* Philadelphia : Biery D, 1982, 89-132.
- 9- RUEL Y. Le médiastin. *In : C.E.A.V. de médecine interne des animaux de compagnie, pathologie respiratoire. Session 1999-2000.*
- 10- RUEL Y. Radiographie des adénopathies intrathoraciques. *Le point vétérinaire*, 1996, **28** (175), 73-77.
- 11- RUEL Y. *La radiographie thoracique chez les carnivores domestiques.* [cd-rom], Maisons-Alfort : Les Editions du Point Vétérinaire, 1999.
- 12- STRAMBOULI F. Aspect radiographique des affections pleurales. *Rec. Méd. Vét.*, 1995, **171** (4/5), 245-258.

# **ENSEIGNEMENT ASSISTE PAR ORDINATEUR EN RADIOLOGIE : 20 CAS D'INTERPRETATION DIRIGEE DE RADIOGRAPHIES THORACIQUES DES CARNIVORES DOMESTIQUES**

NOM : REINEAU

Prénom : Olivier Jérôme Raymond

## RESUME :

Sur le CD-ROM sont gravés vingt cas d'interprétation dirigée du thorax. Pour chaque cas choisi parmi les lésions courantes du thorax chez les carnivores, les questions posées conduisent les étudiants à rechercher les images radiographiques anormales, à les comprendre, pour ensuite en faire la synthèse et aboutir à l'interprétation radiographique.

Au cours du développement, des icônes « aides » renvoient à des pages de cours qui peuvent être consultées pour répondre aux questions.

Le manuscrit décrit le matériel et les méthodes utilisés pour la réalisation de ce CD-Rom d'enseignement assisté par ordinateur de radiographies du thorax. Puis l'étude d'un exemple montre le principe de fonctionnement du logiciel.

Mots-clés : CD-Rom, Radiographie, Thorax, Chien, Chat

## JURY :

Président : M.

Directeur : Mme BEGON

Assesseur : M. DEGUEURCE

## Adresse de l'auteur :

M. REINEAU Olivier  
45 rue Pierre Semard  
94700 Maisons-Alfort

**COMPUTER ASSISTED RADIOLOGY LEARNING SYSTEM :  
20 CLINICAL CASES WITH THORACIC RADIOGRAPHS  
IN THE DOG AND CAT**

SURNAME : REINEAU

Given name : Olivier Jérôme Raymond

SUMMARY :

Twenty cases of computed based interpretation of thoracic radiographs are proposed on the disc.

Each case has been chosen among common thoracic diseases in dogs and cats. The questions that are asked help the students to look for the abnormal radiographic signs, to understand them and to synthetize them toward a radiographic interpretation. Throughout the case « aide » icons will link to classnotes pages which can be consulted to answer the questions.

The printed document describes material and methods which were used. An example has been chosen to show how the software works.

Key-words : CD-Rom, Radiograph, Thorax, Dog, Cat

JURY :

Président : M.

Directeur : Mme BEGON

Assesseur : M. DEGUEURCE

Author's address :

M. REINEAU Olivier  
45 rue Pierre Semard  
94700 Maisons-Alfort