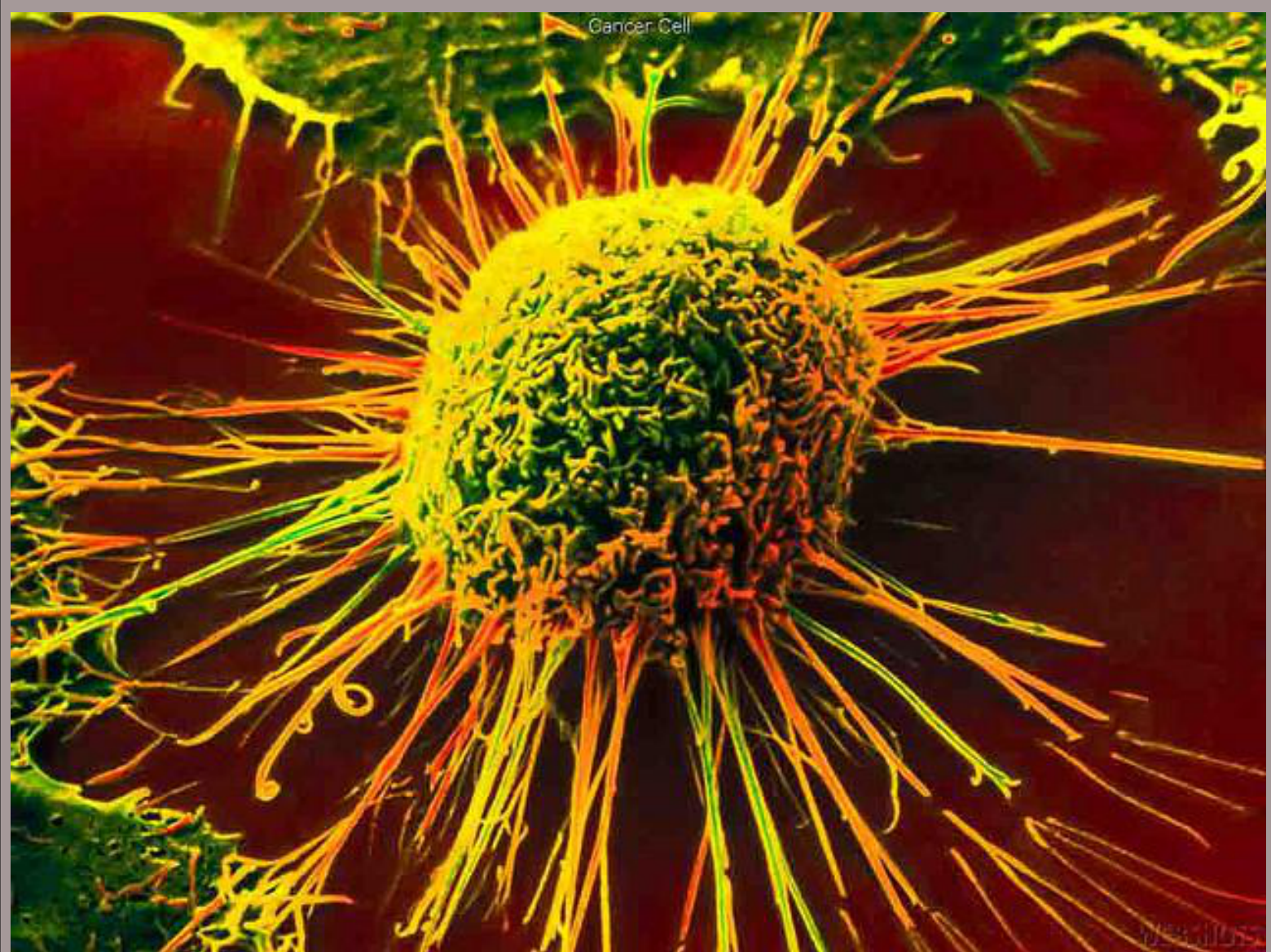


APPERT'SCIENCES

TRAITER LE LYMPHOME B AGRESSIF : UNE RECHERCHE IMPORTANTE



**LE CHIEN : MEILLEUR AMI DE L'HOMME,
MÊME DANS LA LUTTE CONTRE LE CANCER !**

mai 2016



Les élèves de 1S.2 et les professeurs encadrants, Mme Onno et Mme Morin

Page de couverture:Réalisation de Axel, Jourdan L,Edgar et Thomas B
avec une photo de lymphocyte humain MEB en fausses
couleurs.



Edito

Gâce aux progrès de la médecine et à une recherche nantaise intense, nous pourrions peut-être guérir le lymphome, qui touche 10 000 individus par an en France. Dans le cadre du Passeport Recherche, la classe de 1S2 du lycée Nicolas Appert a été choisie pour présenter la démarche scientifique qui permettra peut-être de soigner ce cancer. A travers la rencontre de chercheurs et la visite des laboratoires, les objectifs sont de permettre une découverte du monde de la recherche et de ses métiers, d'éveiller l'esprit critique sur les enjeux scientifiques et techniques. Nous aurons l'occasion de transmettre notre apprentissage avec la création d'un support de communication, accompagné d'une présentation orale à l'Université de Nantes le 24 mai. C'est un projet qui est soutenu par la Région des Pays de la Loire et le Rectorat de Nantes. L'opération "Passeport Recherche en Pays de la Loire" invite des jeunes lycéens à se lancer dans une démarche d'investigation et de production autour d'une problématique scientifique issue des laboratoires de recherche de la région

Notre thème de recherches est la radioactivité, pour le diagnostic et la thérapie du lymphome. Nous avons donc rencontré Floriane Morio, une chercheuse vétérinaire, et visité ses lieux de recherches : les différentes plateformes des laboratoires Oniris ainsi que le IRS-UN au CHU. Nous allons donc nous demander comment le traitement du chien pourrait-il nous aider à mieux cibler et guérir le lymphome B à l'aide de radioéléments

Avec les nouvelles technologies, des progrès ont été apportés dans le cadre de ces recherches, c'est pourquoi nous nous sommes intéressés particulièrement à ce sujet.

L'équipe de la première S2

La chercheuse

page 6

Parcours du chien malade à Oniris

page 8

Comprendre le lymphome

page 10

Diagnostiquer le lymphome

page 14

Thérapie

page 18

Radiothérapie / Curithérapie

page 18

La radioprotection

page 23

Les laboratoires visités : ***ONIRIS*** ***L'IRS-UN***

page 25

Promesse et espoir de cette recherche

page 29

La chercheuse

Interview de F. Morio

Nous avons interviewé Floriane Morio, une vétérinaire intéressée par la recherche en oncologie et qui a repris ses études dans le cadre d'un doctorat.

→ Quel est votre cursus scolaire ?

En première, je me suis dirigée vers une filière scientifique et ai choisi, en terminale, la spécialité physique-chimie. Après l'obtention de mon bac, j'ai intégré une classe préparatoire BCPST d'une durée de deux ans, et qui m'a permis de passer le concours d'entrée des écoles nationales vétérinaires. J'ai étudié les sciences vétérinaires pendant 4 ans dans l'école nationale vétérinaire de Nantes, qui correspond maintenant à Oniris, en choisissant la filière « carnivores domestiques » pour ma dernière année. J'ai complété ma formation avec un internat « animaux de compagnie », formation diplômante d'une durée de 1 an. Puis j'ai enchaîné avec une année d'assistantat dans le service de médecine interne des carnivores domestiques d'Oniris: c'était mon premier emploi, et j'ai pu continuer à me former en parallèle grâce à la richesse des cas qui sont accueillis dans ce service. Et il ne faut pas oublier que pendant l'internat et l'assistantat, j'ai effectué des remplacements ponctuels ainsi que des gardes (nuits et week-end) pour diversifier mon expérience. C'est pendant l'année d'assistantat que j'ai développé un intérêt pour la cancérologie vétérinaire, et que j'ai côtoyé pour la première fois les jeunes chercheurs de l'unité AMaROC.

→ Et où en êtes vous aujourd'hui?

Voilà maintenant plus de 4 ans que j'ai intégré l'unité de recherche AMaROC. Au début, j'ai participé à la mise en place d'un réseau de vétérinaires qui ont participé à la collecte des tumeurs disponibles au CRBA, tout en menant un essai clinique de chimiothérapie chez des chiennes atteintes de cancers mammaires.

Actuellement, je travaille dans le domaine de la médecine nucléaire car c'est ce que développent certains chercheurs de notre équipe : les connaissances ont besoin d'évoluer en médecine humaine, et le modèle spontané canin est un modèle pertinent en oncologie. La médecine nucléaire appliquée à l'animal est un domaine prometteur à Nantes : il y a plein de choses à faire pour compléter les connaissances dans ce domaine.



La chercheuse

→ Quelles sont vos motivations?

En me renseignant sur ce qui se faisait, j'ai saisi une opportunité qui s'est présentée à moi : travailler dans une équipe de recherche en oncologie comparée. La cancérologie vétérinaire m'intéresse énormément, mais je trouve qu'il est difficile de justifier, dans certains cas, une indication de traitement. En effet, les résultats attendus sont parfois minimes, les soins sont lourds, l'investissement pour les propriétaires également (investissement de temps et financier). Soigner les animaux atteints de cancer pour permettre à la recherche chez l'homme d'aller plus vite est une finalité qui me satisfait beaucoup plus.

→ Combien de temps vous prend votre métier? Avez vous des horaires fixes?

J'ai des horaires fixes sur l'emploi du temps fourni aux RH, mais ils sont variables en fonction de l'activité du moment. Il faut être adaptable.

Depuis la naissance de ma fille, j'ai trouvé qu'il est difficile de justifier, dans certains cas, une indication de traitement. En effet, les résultats attendus sont parfois minimes, les soins sont lourds, l'investissement pour les propriétaires également (investissement de temps et financier). Soigner les animaux atteints de cancer pour permettre à la recherche chez l'homme d'aller plus vite est une finalité qui me satisfait beaucoup plus.

→ Combien de temps vous prend votre métier? Avez vous des horaires fixes?

Depuis la naissance de ma fille, j'ai d'autres obligations, et je travaille 40h à Oniris et le reste à la maison, le week-end et le soir. Mais finalement, c'est toujours moins que ce que je faisais quand j'étais assistante, car en plus de mon travail, je faisais des gardes dans une structure de la région, je pouvais travailler entre 70 et 90 heures par semaine.

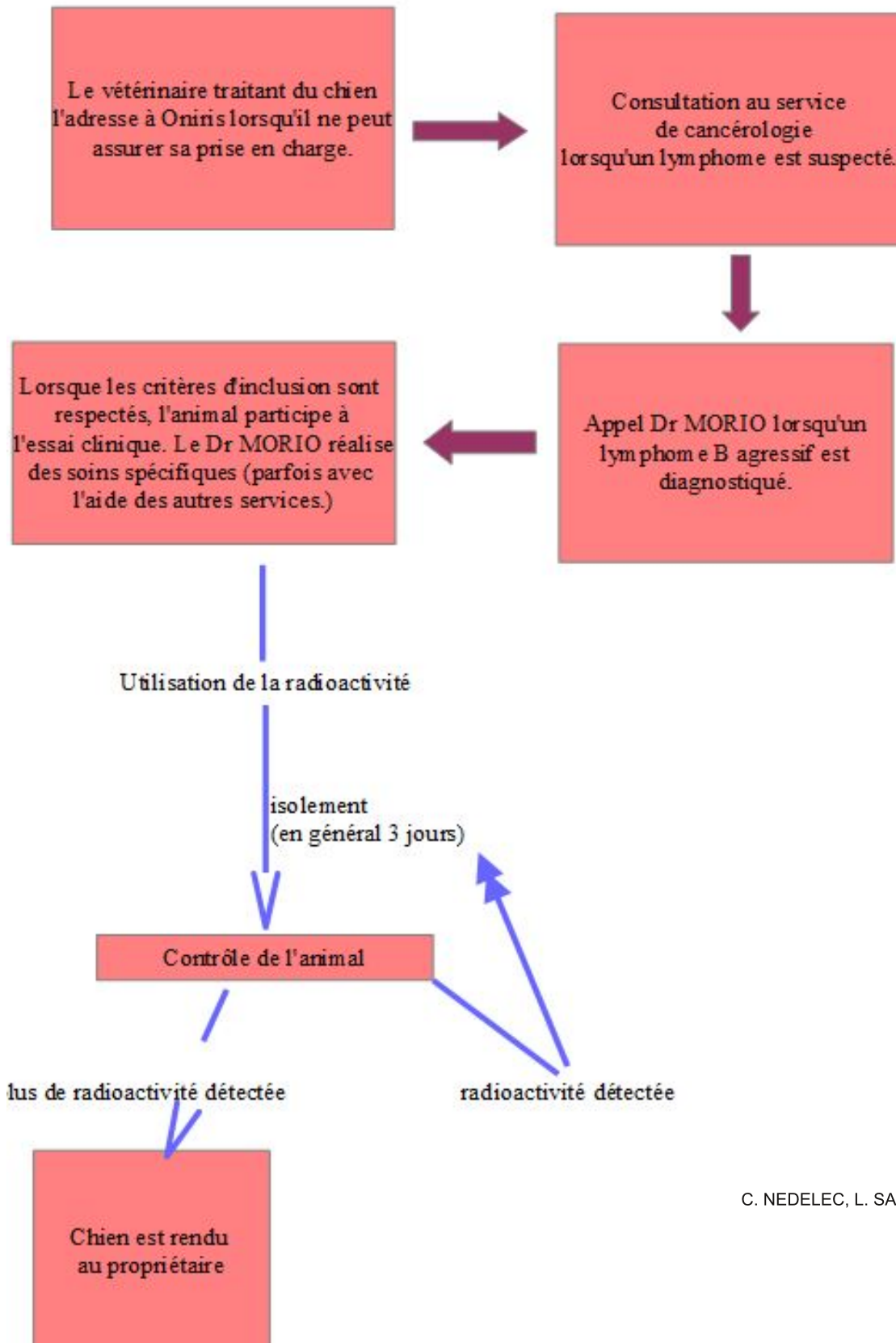
→ Quel est le salaire moyen d'un doctorant?

Les doctorants sont rémunérés à hauteur de 1400 euros nets (environ) ou 1600 euros nets s'ils donnent des cours en plus à l'université (c'est une possibilité proposée par l'université lorsqu'on s'inscrit en thèse, mais les cours sont en nombre limité, et il faut qu'ils correspondent à nos compétences). Les doctorants bénéficiant d'une bourse Cifre sont mieux rémunérés.



Thomas LEBRIS, Lou-Ann LEBRUN, Julie DEBON, Lou-Anne GAIFFE

Parcours du chien



C. NEDELEC, L. SAUVESTRE

à ONIRIS



Lymphome

Qu'est ce que le lymphome ?

Le lymphome est un cancer qui se développe sur tout un système, le système lymphatique : contenant rate, moelle osseuse, thymus , ganglions et réseau lymphatique (lympe).

Les symptômes de cette maladie sont entre autres des ganglions douloureux, une grande fatigue, des sueurs nocturnes et une perte de poids inexplicée.

Le système lymphatique permet le transport des cellules de défense : les lymphocytes, une variété de leucocytes. Ces derniers servent à repérer et éliminer, les cellules et molécules étrangères, les virus, à supprimer les germes de certaines infections mais également les cellules de notre corps qui fonctionnent anormalement.

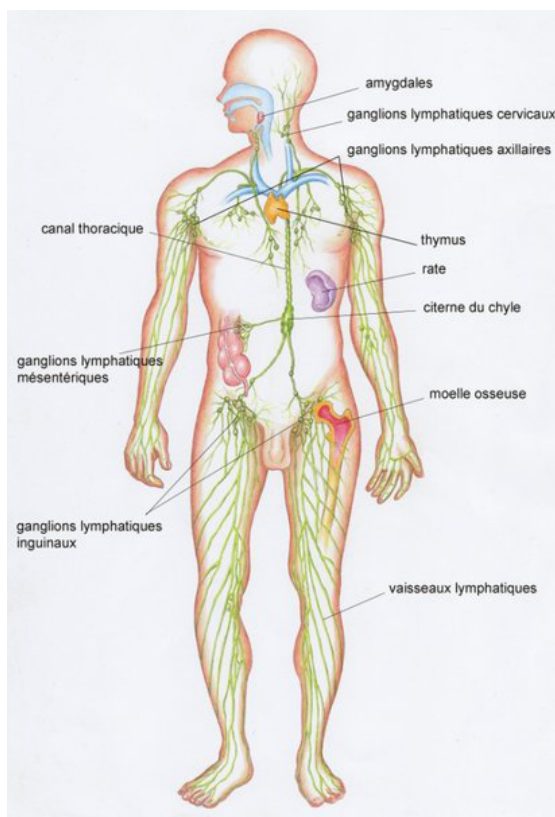


schéma du système lymphatique

Dans ce cas, certains gènes peuvent muter et rendre les cellules cancéreuses (multiplication anarchique) ce qui crée des tumeurs au niveau des lymphes. Sans traitement la maladie peut s'aggraver et se propager, l'ensemble du système lymphatique peut être contaminé, puisque les cellules cancéreuses peuvent circuler partout dans l'organisme, la lymphe traversant tous nos organes. Lorsque un organe est touché, il se forme une tumeur; le cancer se répand sur d'autres organes.

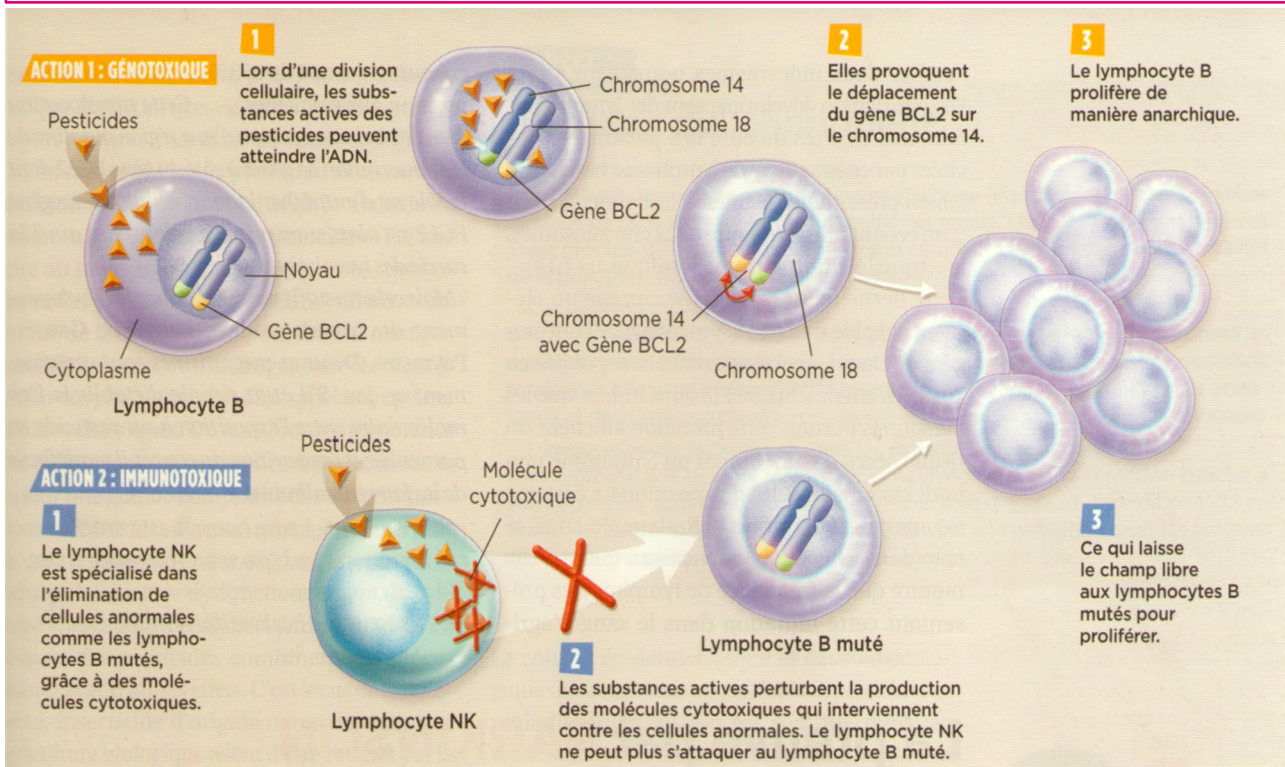
Il existe deux grands groupes de lymphome : les lymphomes hodgkiniens et ceux non-hodgkiniens. Le lymphome hodgkinien touche le plus souvent des sujets âgés de 20 à 30 ans. Les lymphomes non hodgkiniens surviennent le plus souvent chez des individus plus âgés, 60 ans en moyenne. Ces lymphomes sont plus fréquents et plus délicats à traiter en effet, il existe plus d'une trentaine de formes différentes. Les facteurs de risques connus sont : génétiques et environnementaux (certaines infections, un traitement déjà administré (chimiothérapie, etc...)) qui affaiblissent le système immunitaire, . Le lymphome étudié par notre chercheuse est le lymphome de type B diffus à grandes cellules.

Lymphome

Différents lymphomes seront donc traités par chimiothérapie, radio immunothérapie ou encore radiothérapie étant sensible à celles-ci. La radiothérapie est utilisée pour le traitement de ce cancer car elle se fixe sur les cellules malades avec des rayons ionisants pour les détruire. Cependant, elle peut toucher certains tissus sains aux alentours. L'utilisation de la radioactivité pour le traitement du lymphome se fait sur ceux de bas grade (indolent) et de haut grade (agressif). La radiothérapie est utilisée généralement dans les stades I et II pour détruire les cellules cancéreuses. Si elles résistent, les médecins devront utiliser la chimiothérapie pour aider à réduire les risques que le cancer réapparaisse.

D. PERIN, O. FOURNIER

Un risque accru de lymphome B : actions des pesticides



source : la recherche mars 2016

Lymphome

Le lymphome, un cancer très fréquent chez le chien

Les recherches pour soigner le chien pourront nous permettre de comprendre le lymphome chez l'homme car ils partagent le même milieu de vie, en effet ils sont exposés aux mêmes agressions de l'environnement (facteur de risque). De plus, le chien vit moins longtemps que l'homme ce qui permet de rendre l'impact de ses facteurs plus rapidement observable. Le chien développe également la maladie spontanément contrairement aux souris, ce qui permet de voir une « vue globale » des mécanismes.

Le lymphome chez le chien repose, au moins partiellement, sur des bases génétiques. Le caractère « héritable » des lymphomes canins ferait un bon modèle pour l'homme car ils possèdent le même type d'anomalie chromosomique. En effet il peut arriver que des morceaux de chromosomes s'échangent par accident créant des nouveaux enchaînements d'ADN, favorisant ainsi la prolifération des cellules cancéreuses qui en sont pourvues.

On ne sait pas exactement quelles sont les causes de lymphome. Cependant, on sait que les immunodéprimés ainsi que certaines races comme le boxer ont un plus fort risque de développer un lymphome. En effet, c'est une maladie en partie génétique. De plus, certains facteurs extérieurs comme les pesticides et les dioxines sont suspectés d'être responsables du lymphome.

Le lymphome possède de nombreuses formes cliniques : la plus fréquente est le lymphome multicentrique qui se détecte par la présence de gros ganglions au niveau du cou. Il existe aussi les lymphomes intestinaux, hépatiques, spléniques, épidermiques... Les symptômes présentés par les chiens sont ainsi très variables en fonction de ces formes. Cela peut être une coloration jaune de la peau (ictère) dans le cas d'un lymphome hépatique ou des vomissements et une diarrhée dans le cas d'un lymphome intestinal ou gastrique.

Le diagnostic repose sur l'analyse de prélèvements des ganglions ou de l'organe atteint. A l'aide des résultats, le vétérinaire anatomopathologiste déterminera le sous-type de lymphome dont souffre le chien : la réponse au traitement et l'espérance de vie sont différentes selon ce critère. En fonction de la forme de lymphome, une chimiothérapie peut être administrée en plus de la chirurgie. Dans la plupart des cas, le traitement repose uniquement sur la prise de médicaments anti-cancéreux. La durée du traitement peut varier de six à douze mois ; elle dépend du type de lymphome et de son extension dans le corps.

Lymphome

Les protocoles de chimiothérapie vétérinaire sont en général très bien tolérés par la plupart des chiens si les précautions de prévention des effets secondaires et les suivis sanguins sont respectés. Des effets secondaires digestifs transitoires (perte d'appétit, vomissements) peuvent cependant survenir dans les jours qui suivent le traitement. En cas d'effets secondaires importants, une réduction de la dose du médicament est décidée par le vétérinaire.

Il existe cependant des contraintes : le chien doit être hospitalisé pendant vingt-quatre heures après l'opération pour le garder en observation pour prévenir les effets secondaires immédiats. De plus, cela permet de récupérer les selles et urines qui peuvent être considérées comme des déchets toxiques.

Le patient est fréquemment en rémission après ce genre de traitement mais rarement guéri.



Chien avec un lymphome

C. CHATRAS, M. BORDES



Ganglion dans l'abdomen d'un chien

Le diagnostic

L'évolution de la science au fil des années a permis de comprendre et d'anticiper les maladies. Le diagnostic est l'étape primordiale, elle permet d'analyser les dysfonctionnements subis par les êtres vivants.

Les modalités pour réaliser un diagnostic.



Consultation

1- Le jour du rendez-vous, le médecin s'occupant du malade lui pose des questions sur ses antécédents, son mode de vie, les traitements qu'il a déjà reçus, et les douleurs ressenties.



Palpation

2- Puis, un examen clinique est réalisé : il s'agit de regarder et palper méthodiquement les parties douloureuses. Les anomalies relevées sont notées afin de réaliser un bilan.



Radiographie (non utilisé pour le lymphome)

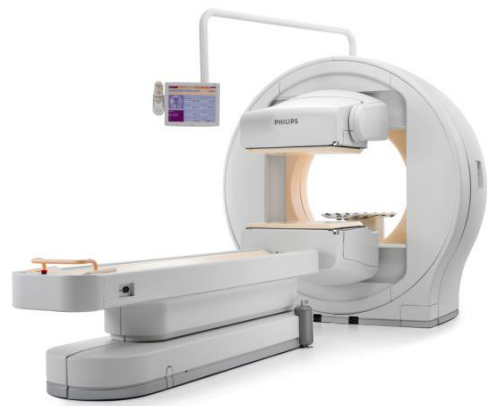
3- Le médecin réfléchit alors aux hypothèses possibles : il fait la liste de toutes les maladies qui pourraient être la cause de chacune des anomalies, en les classant par ordre de probabilité.

Le diagnostic

-A l'aide de cette liste, le médecin décide ensuite les examens complémentaires qui doivent être réalisés afin de confirmer ou d'infirmar les hypothèses envisagées : analyses sanguines, radiographies, échographies, analyse d'urine, biopsies, dosages hormonaux, scanner, IRM...

-Avec les résultats des examens complémentaires, le diagnostic de certitude est fait, et le traitement adapté peut ainsi être mis en place.

-Pour le lymphome ces examens complémentaires ne sont pas suffisant , on peut programmer des examens supplémentaires : TEP, SPECT, scintigraphie .



SPECT



IRM



Scintigraphie

Les symptômes sont-ils les même pour tous ?

Pour un même type de maladie, tous les patients ne présentent pas les mêmes symptômes. Tout dépend de la localisation des douleurs et des signes (qui peuvent être visibles ou non) Pour la même maladie, les mêmes signes sont très souvent rencontrés.

Que fait-on du résultat du diagnostic ?

Les patients sont avertis des résultats de chaque examen réalisé en temps réel : il faut d'ailleurs obtenir leur accord avant de faire l'examen en lui-même.

Le diagnostic

Radioactivité et diagnostic

La radioactivité peut être définie par la propriété qu'ont certains noyaux d'atomes de se désintégrer de manière naturelle et spontanée, pour donner un autre élément, en émettant des particules ou des rayonnements électromagnétiques. La radioactivité est dite naturelle lorsque les noyaux radioactifs existent dans la nature, et elle s'oppose à la radioactivité artificielle lorsque les noyaux radioactifs sont produits par l'homme. Celle-ci a été découverte en 1896 par Antoine-Henry Becquerel. On distingue trois types de radioactivité: gamma, bêta et alpha.

La radioactivité a de nombreuses applications, dont une application diagnostic, comment est-ce possible ?

Le diagnostic est le temps de l'acte médical permettant d'identifier la nature et la cause de l'affection dont un patient est atteint. Depuis quelques temps, on utilise la radioactivité pour diagnostiquer certaines maladies, notamment des tumeurs. Elle est en effet essentielle pour réaliser des scintigraphies, des SPECT ou des TEP, qui sont trois types légèrement différents d'imagerie médicale.

Il existe deux types de radioactivité permettant un diagnostic: gamma et bêta +. Ces derniers ont des avantages qui varient, et sont employés distinctement. Les rayonnements gamma sont utiles pour effectuer une scintigraphie et une SPECT, le rayonnement bêta + dans le cas d'une TEP.

	Alpha	Electron (Bêta moins)	X	Gamma
Charge électrique	+ 2	- 1	neutre	neutre
Ionisation	Directe	Directe	Indirecte [1]	Indirecte
Parcours dans l'air (ordre de grandeur)	2 cm	2 m	> 10 m	> 100 m
Parcours dans les tissus vivants (ordre de grandeur)	50 µm	5 mm	> 30 cm	> 50 cm

Le diagnostic

Nom	Application
Scintigraphie	Sur les glande thyroïdienne, osseuse, poumons, cœur, et le cerveau en action
TEP	le cerveau ainsi que les devenir de certains médicaments dans l'organisme
SPECT (TEMP)	reconstructions en trois dimensions des organes

Le principe est assez simple, il consiste à injecter dans le corps du patient un élément radioactif qu'il est ensuite possible de suivre grâce à l'imagerie médicale. Ce qui est précisément détecté, ce sont les photons gamma, particules émises lors de la désintégration des éléments radioactifs injectés.

Il y a 7 radio-isotopes utilisés couramment en médecine, ils ont différentes applications en fonction de leurs caractéristiques : marquages, examens, recherches d'infections, durée de vies. On peut citer parmi les plus utilisés le technétium ou l'iode 131.

Isotope	Demi-vie (en heures)	Utilisation
Technétium-99m	6	Cerveau, Poumons, Reins
Iode-123	13	Thyroïde
Thallium-201	73	Cœur
Indium-111	67	Abdomen
Gallium-67	78	Lymphome non hodgkinien

Thérapie

La thérapie est un ensemble de mesures appliquées par un professionnel de la santé à une personne vis-à-vis d'une maladie, à l'aide de mesures:

- Préventives: le but sera alors d'empêcher l'apparition de la maladie.
- Curatives : le but est alors d'obtenir la guérison du patient.
- Palliatives: l'objectif est de soulager les manifestations de la maladie pour le patient (à ce stade la guérison du patient n'est plus envisageable).

Dans le cas d'un lymphome B agressif la thérapie est de type curatif lorsque l'objectif est la rémission complète du patient, ou de type palliatif lorsque l'on cherche à ralentir son évolution.

A quel moment peut on considérer un patient guéri?

Dans le cas du lymphome B agressif, on considère que le patient est guéri lorsqu'il est en rémission depuis 5 ans. La rémission correspond à la disparition des signes cliniques (exemple: douleur, masse palpable, fatigue...) et des anomalies des examens complémentaires (radiographies, scanners, analyses sanguines).

Toutefois, le patient peut rechuter: le cancer initialement maîtrisé échappe au traitement mis en place. Il peut également développer un nouveau cancer (sur un autre organe). Pour traiter un lymphome B agressif, plusieurs approches ont déjà été développées telles que la polychimiothérapie, l'immunothérapie, et la radiothérapie interne vectorisée.

ROBERT Thibault et COIFFARD Hugo

Source:Wikipédia, Fondation contre le cancer

Radiothérapie / Curithérapie

Dans le traitement du cancer, il existe différentes options et le choix se fait selon la nature du cancer, son extension, l'état de santé du patient et la localisation des foyers tumoraux : parmi ces options, on recense la radiothérapie. La radiothérapie s'appuie sur les propriétés des rayonnements ionisants et on en distingue trois types : la radiothérapie externe, la curiethérapie et la radiothérapie métabolique.

La radiothérapie externe est une option thérapeutique au cours de laquelle les foyers tumoraux sont bombardés par des rayons X produits par un accélérateur. Les rayons sont émis en faisceau par une machine située à proximité du patient et traversent la peau pour atteindre la tumeur. Par exemple, certains cancers du sein, après chirurgie, sont traités par une radiothérapie externe.

La curiethérapie est une option thérapeutique au cours de laquelle les foyers tumoraux sont bombardés par des rayonnements ionisants libérés par des éléments radioactifs contenus dans un élément solide (fil, graine). L'irradiation concerne alors une zone tissulaire restreinte. Par exemple, certains cancers de la prostate très localisés et de bon pronostic sont traités avec des grains contenant de l'iode 125.

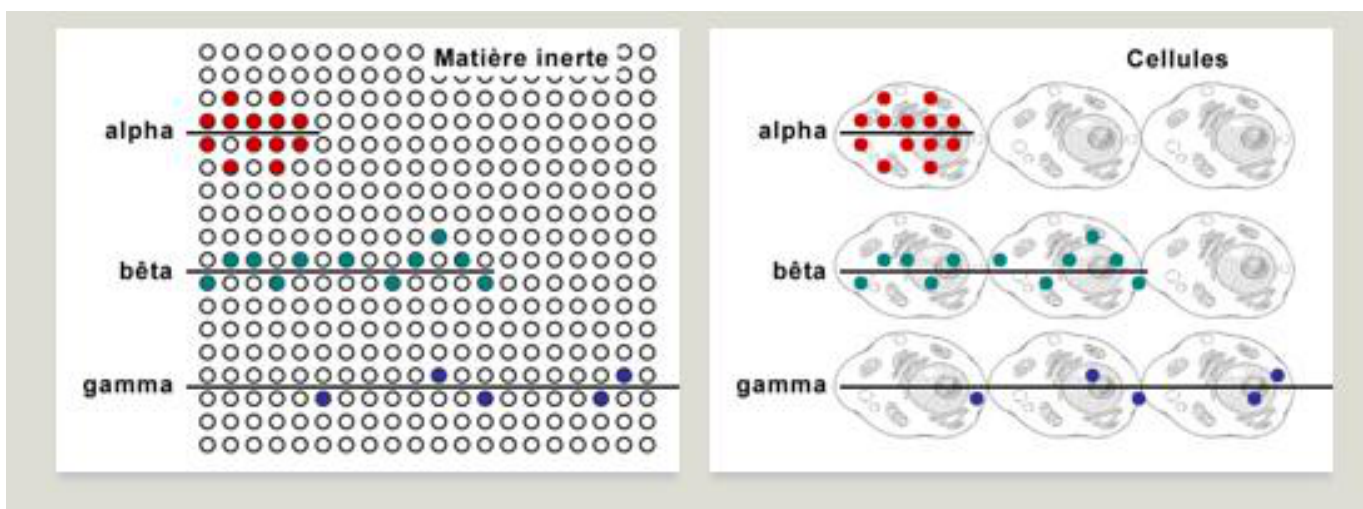
La radiothérapie métabolique est une option thérapeutique au cours de laquelle les foyers tumoraux sont bombardés par des rayonnements ionisants. Ces derniers sont libérés par des éléments radioactifs initialement administrés par voie orale ou intraveineuse et ayant la capacité de se fixer spécifiquement sur les cellules tumorales à détruire. On parle alors de radiothérapie interne vectorisée : l'élément radioactif est rattaché à une molécule, appelée vecteur, qui se fixe de manière spécifique sur une cible d'intérêt. Par exemple, dans le cas de la radiothérapie interne vectorisée du lymphome B agressif, la molécule vectrice est un anticorps : on parle alors de radioimmunothérapie ou RIT.

Radiothérapie / Curithérapie

Afin d'obtenir des anticorps utilisables pour la RIT, on immunise une souris avec la molécule cible (ou molécule d'intérêt) : la molécule cible doit être retrouvée en grande quantité sur les cellules tumorales, et être absente ou présente en très faible quantité sur les cellules saines. Après stimulation de son système immunitaire, la souris produit alors des lymphocytes B qui sont producteurs d'anticorps dirigés contre la molécule ciblée. Ces lymphocytes sont fusionnés avec une lignée de cellules cancéreuses pour donner des hybridomes : ce sont des cellules produisant des anticorps et possédant la capacité de se multiplier à l'infini (cellules « immortelles »). Les hybridomes sont mis en culture et les anticorps qu'ils produisent sont récoltés, caractérisés et aliquotés pour une utilisation chez le patient.

Avant de pouvoir être injectés à un patient dans le cadre d'une thérapie, les anticorps doivent être radiomarqués : un élément radioactif doit être fixé sur les anticorps. Les anticorps radioactifs iront se fixer sur leur cible présente à la surface des cellules cancéreuses que l'on cherche à détruire.

Les particules radioactives émettant des rayonnements ionisants de nature différentes, le choix de la particule radioactive utilisée se fait en fonction de la localisation de la tumeur et de sa nature.



Les figures représentent schématiquement la densité d'ionisation dans la matière inerte à gauche et vivante à droite. On voit que, selon leur nature les rayonnements ne touchent les cellules de la même façon. Une cellule traversée par un rayonnement alpha accumule de nombreuses lésions y compris dans la région de son génome.

Pour détruire des cellules cancéreuses espacées, les particules radioactives choisies émettent des rayonnements alpha. Les rayons alpha sont très énergétiques (les cellules touchées par un unique rayonnement meurent dans la plupart des cas) mais parcourent une faible distance. Seules les cellules isolées peuvent être ainsi détruites.

Radiothérapie / Curithérapie

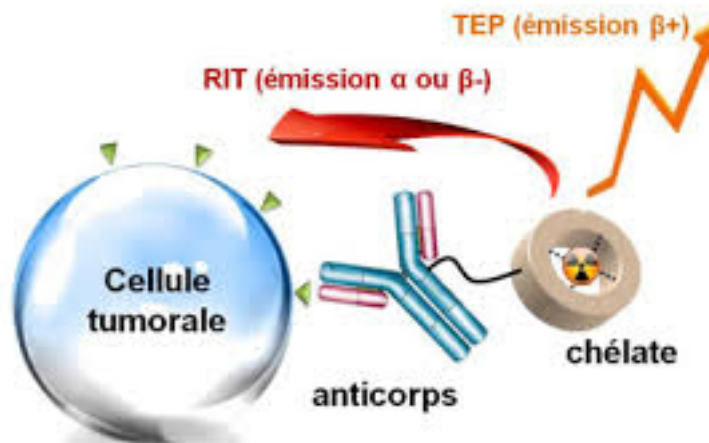


Pour détruire des cellules cancéreuses en amas (masse tumorale), les particules radioactives choisies émettent des rayons bêta -. Les rayons bêta - sont moins énergétiques que les rayons alpha (il faut qu'une cellule soit traversée par plusieurs rayons pour qu'on observe sa destruction) mais parcourent une plus grande distance : ils peuvent endommager plusieurs cellules en même temps. Ils pénètrent ainsi les tumeurs en profondeur pour en détruire le centre.

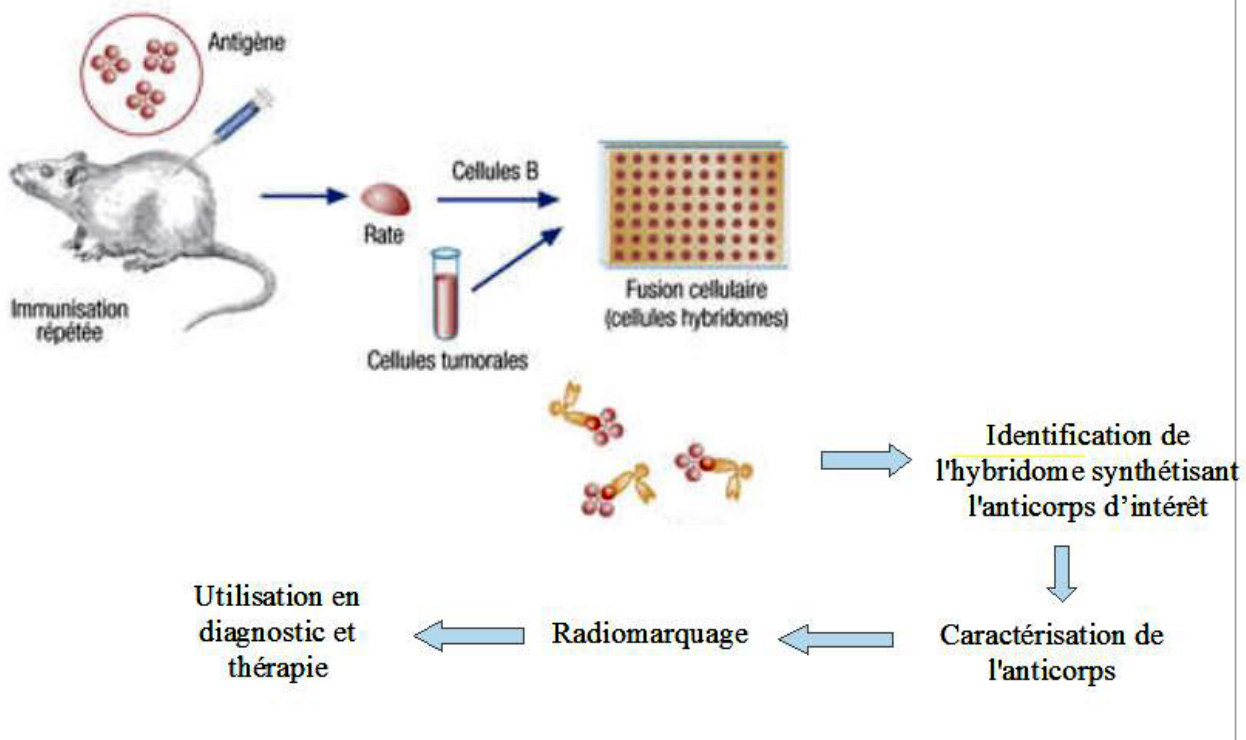


La radiothérapie interne vectorisée permet ainsi de déposer la radioactivité au plus près des cellules cancéreuses. Toutefois, les tissus sains adjacents peuvent être endommagés : la balance bénéfique/risque doit être bien étudiée par le médecin lorsqu'il prescrit ce type de traitement.

Schéma de radiothérapie interne vectorisée



Radiothérapie / Curithérapie



Formation et utilisation d'un hybridome

Hybridome : Un hybridome qualifie une cellule hybride résultant de la fusion, d'une cellule (généralement un lymphocyte) avec une cellule tumorale de myélome.

scintigraphie : Technique d'imagerie permettant la détection de radiations émises par une substance introduite dans le corps humain

<http://www.arcagy.org/infocancer/traitement-du-cancer/traitements-locoregionaux/radiotherapie/la-radiotherapie-metabolique.html>

<http://rayons-sante.com/rayonnements-sante/soigner-avec-les-rayons/article/la-radiotherapie-vectorisee>

<http://www.oniris-nantes.fr/>

Jordan ,Thomas

La radioprotection

L'utilisation de la radioactivité peut être bénéfique, mais elle peut aussi devenir un danger pour la santé de l'homme, il faut donc s'en protéger.

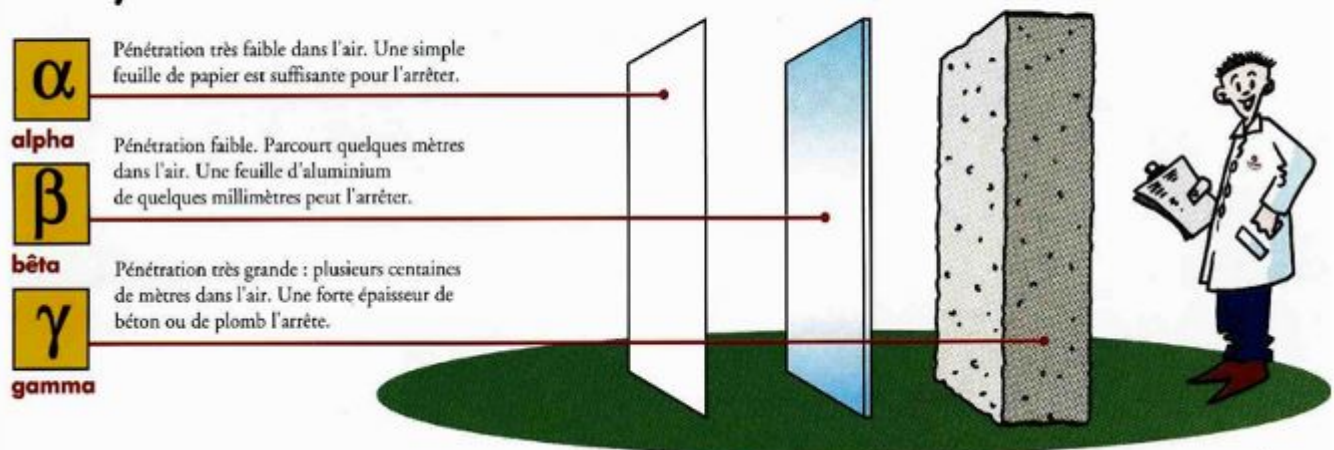
La radioactivité est un phénomène physique naturel au cours duquel des noyaux atomiques instables se transforment spontanément par désintégration en des noyaux atomiques plus stables en dégageant de l'énergie sous forme de rayonnements ionisants.

On distingue 3 types de rayonnements ionisants :

- Le rayonnement alpha est émis par les atomes possédant trop de protons ou de neutrons. Il correspond à l'émission d'un noyau d'atome d'hélium, composé de deux protons et de deux neutrons : la particule alpha.
- Le rayonnement bêta (bêta + ou bêta -) est émis par des atomes ayant un écart trop important entre le nombre de protons et de neutrons.
- Le rayonnement gamma est émis par les atomes possédant un trop plein d'énergie. Il s'agit d'une onde électromagnétique très énergétique.

Ces différents rayonnements n'ont pas le même pouvoir de pénétration de la matière, et selon la source manipulée, les mesures de protection diffèrent.

Le pouvoir de pénétration des rayonnements



La radioprotection

La contamination interne (éléments radioactifs qui ont pénétré dans l'organisme) du manipulateur est dangereuse car l'exposition aux particules radioactives se poursuit tant que les éléments radioactifs sont à l'intérieur du corps ou au contact du corps. Les manipulateurs doivent porter des gants et se laver les mains avant d'entrer dans la salle et en sortant. Ils n'ont bien sûr pas le droit de manger ou boire. Ils utilisent aussi une hotte aspirante lorsque l'élément radioactif manipulé est volatil.

Pour éviter l'exposition externe, les manipulateurs utilisent des protections physiques en prenant pour se protéger comme les écrans ou des tabliers faits de matériaux qui arrêtent les rayonnements ionisants. Il est toutefois conseillé aux manipulateurs de rester le plus loin possible de la source radioactive.

Toutes ces précautions se résument en 3 règles principales pour se protéger des rayonnements ionisants

- limiter le temps d'exposition
- utiliser des protections physiques (équipements faits de matériaux arrêtant les rayonnements ionisants)
- se tenir le plus loin possible de la source radioactive

Anthony et Franck

Sources:-Wikipédia
-La radioactivité.com
-IRSN

Les laboratoires visités :

L'IRS-UN ONIRIS

ONIRIS est un établissement national d'enseignement supérieur et de recherche du Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, qui forme des ingénieurs, des chercheurs et des vétérinaires.

Ses activités se développent principalement sur deux sites nantais distant de 5 km, la Chantrerie qui représente le site administratif et le lieu de formation des étudiants vétérinaires, et la Géraudière, lieu de formation des étudiants ingénieurs. Oniris compte 1100 étudiants, 500 encadrants dont 120 enseignants-chercheurs répartis en 14 unités de recherche ainsi que 6 plateformes de recherche et de services.

ONIRIS forme ses étudiants en alimentation et biotechnologie de la santé et des animaux. Des formations BTS sont également proposées ainsi que des licences professionnelles, des masters et des diplômes de doctorat. C'est la seule école en France où interagissent des étudiants vétérinaires (135 par an) et des étudiants ingénieurs, ce qui est un véritable atout pour permettre la diversification des métiers (dans l'enseignement, la recherche et l'innovation) ainsi qu'une collaboration entre eux. Le niveau de recrutement est BAC+2 (sauf BTS) et la sélection se fait généralement sur concours. Les durées de formations sont variables, entre 3 ans pour un ingénieur et 5 ans pour un vétérinaire.

Dans le cadre du passeport recherche, nous avons été reçus par le Directeur de recherche Jérôme ABADIE-Maître de Conférences. Nous avons ensuite visité plusieurs plateformes et laboratoires sur lesquels s'appuie l'unité de recherche AmaROC (Cancers Animaux, Modèles pour la Recherche en Oncologie Comparée). Les travaux de recherche de l'unité permettent la caractérisation phénotypique, génotypique et fonctionnelle de cancers canins et félins, et contribuent au développement d'approches thérapeutiques innovantes, susceptibles d'être rapidement transférées en clinique humaine. Les essais thérapeutiques précliniques sont réalisés chez l'animal de compagnie spontanément malade par des vétérinaires avec l'aide de techniciens et d'ingénieurs.

Les laboratoires visités :

L'IRS-UN ONIRIS

Nous sommes allés découvrir le Laboratoire d'Histopathologie Animale (LHA) dont le rôle est d'identifier la nature des lésions dont sont atteints les animaux. Les vétérinaires envoient à ce laboratoire des échantillons ou des lames cytologiques de tissus anormaux (majoritairement des tumeurs). Nous avons assisté à la préparation d'une lame à partir de l'un de ces prélèvements en vue d'une analyse au microscope à visée diagnostique.



Ensuite nous avons visité le Centre de Ressources Biologiques Animales, bio-banque permettant de conserver des tissus de tumeurs congelés, des aliquots de sang total (pour l'ADN) et du sérum (pour les biomarqueurs), ainsi que des fragments de tissus sains. Ces prélèvements sont mis à la disposition des différentes équipes de recherche d'ONIRIS mais également à la disposition des chercheurs extérieurs à l'établissement.

Nous avons terminé la visite par la plateforme d'imagerie médicale du Centre de Recherche et d'Investigation Préclinique (CRIP).

Cette plateforme dispose de matériel pour réaliser des radiographies, des échographies, des examens tomodensitométriques (scanner), des imageries par résonance magnétique (IRM), des scintigraphies (chevaux et carnivores domestiques), des tomographies d'émission monophotonique (SEPCT-CT), et des tomographies par émission de positrons (TEP-CT). Ces outils permettent de détecter et de suivre l'évolution.

oniris-nantes.fr/recherche/plateformes-de-recherche-developpement

Jules

Les laboratoires visités :

L'IRS-UN

ONIRIS



L'IRS-UN est l'Institut de Recherche en Santé de l'Université de Nantes. Il a été financé par l'Etat, les collectivités locales, l'Inserm et l'INRA et est entré en service le 1er juillet 2009. Cet institut est abrité dans un bâtiment adossé au CHU et s'étend sur 9000 mètres carrés divisés en 7 étages. Il réunit 325 chercheurs employés de l'Inserm, de l'Université de Nantes et du Centre Hospitalier universitaire (CHU). 3 unités mixtes de recherche (UMR) de l'Inserm et de l'Université de Nantes y sont présentes:

- le Centre de Recherche en Cancérologie Nantes Angers (CRCNA) et que nous avons visité
- le centre de recherche de l'Institut du Thorax (UMR 1087)
- le centre de Thérapie Génique Translationnelle (UMR 1089)

Les laboratoires visités : L'IRS-UN ONIRIS

La réalisation du projet d'IRS répond surtout à de nouveaux besoins techniques des laboratoires, notamment l'accueil de nouvelles plateformes, de nouvelles start-up et la nécessité de disposer de surfaces de recherche supplémentaires. Ainsi, ce bâtiment permet de mieux mutualiser les plateformes : 7 plateaux techniques et 2 plateformes (Cardiex et production de vecteurs viraux) sont installés ainsi qu'une animalerie «petits animaux». Chaque étage possède également un "espace forum" afin de faciliter les échanges entre chercheurs. Le personnel dispose de salles de réunion et d'un amphithéâtre de 125 places permettant l'organisation de séminaires internes à chaque laboratoire ou à l'IRS.



Lors de notre visite, nous avons assisté à une présentation du CRCNA, du plateau technique de cytométrie de flux, du plateau technique de radioactivité et de l'animalerie rongeurs. De plus, nous avons pu voir quelques salles de culture cellulaire.

Trois d'entre nous ont eu la chance de visiter le plateau technique de cytométrie de flux l'un des laboratoires du CRCNA (celui de l'équipe 13 de Recherche en Oncologie Nucléaire). Des photos ont été prises (ci-dessus).

La visite était très enrichissante, et cela nous a appris et nous a renseigné sur l'après bac!!



www.chu-nantes.fr

www.sfrsante.univ-nantes.fr

http://www.univ-nantes.fr/87564725/0/fiche___pagelibre/

Promesse et espoir de cette recherche

Le projet de recherche menée par l'équipe AMaROC, dans laquelle travaille Floriane MORIO, en partenariat avec l'équipe 13 du CRCNA, a pour but de comprendre le lymphome B diffus à grandes cellules chez le chien, maladie qu'il partage avec l'homme. Les similitudes du lymphome humain avec le lymphome canin, mises en avant par la caractérisation du lymphome B diffus à grandes cellules canin, devraient permettre d'étudier l'efficacité d'une approche thérapeutique utilisant la radioactivité chez le chien (radiothérapie interne vectorisée) afin de l'appliquer le plus vite possible à la médecine humaine.

Très souvent le lymphome B diffus à grandes cellules s'est répandu dans différentes parties du corps quand les patients reçoivent leur diagnostic. De plus ce lymphome évolue rapidement dans la plupart des cas, et les traitements de chimiothérapie actuellement utilisés ne sont pas toujours efficaces.

L'objectif du projet de recherche de ces deux équipes (AMaROC et équipe 13 du CRCNA) est de proposer un ciblage des cellules tumorales afin de les détruire à l'aide de rayonnements ionisants, tout en préservant au maximum les tissus sains (non malades). Le ciblage spécifique des cellules lymphomateuses se faisant à l'aide d'un anticorps, on parle alors de radioimmunothérapie (radiothérapie interne vectorisée pour laquelle le vecteur de l'élément radioactif est un anticorps).

Promesse et espoir de cette recherche

Le ciblage des cellules tumorales se fait par la fixation des anticorps utilisés sur leur cible. Cette cible est une protéine fortement exprimée à la surface des cellules tumorales, et présente en faible quantité à la surface des cellules saines.

Seul le travail collaboratif permet la mise au point de solutions concrètes capables de répondre aux besoins d'une problématique d'un projet de recherche de ce type. Pour réaliser les essais pré-cliniques chez le chien (essai réalisé chez l'animal avant de mener un essai clinique chez l'homme), la collaboration des vétérinaires (cliniciens et anatomopathologistes), des physiciens médicaux, des biologistes ainsi que celle des techniciens de recherche est très importante, tout comme l'obtention de financements. En effet, un projet de recherche nécessite de disposer de personnel et de consommables pour réaliser les « manip ». Par exemple, la prise en charge financière d'un chien après son inclusion dans un essai clinique de ce type revient à 10.000 euros environ. Ce travail se réalisera sur quelques années, car il est nécessaire d'inclure plus d'une vingtaine de nos amis canins.

In fine, l'objectif de l'approche «vétérinaire» est d'accélérer la mise en place d'essais thérapeutiques chez l'Homme.

Ce travail nous a permis montrer la complexité de la mise en place d'un projet de recherche de cette envergure et l'importance du travail en équipe.

Axel et Martin

Sources :

Diapo de présentation de Floriane MORIO

CNRTL : <http://www.cnrtl.fr/definition/radio%C3%A9l%C3%A9ment>

Erudit : <https://www.erudit.org/revue/ms/2004/v20/n8-9/008979ar.html>

En espérant que la lecture de ce premier numéro de la revue:

APPERT' SCIENCES ,

vous a plu et éclairé sur la complexité de mettre en place une recherche sur une maladie actuellement incurable pour un grand nombre de malades.

Si oui , faites connaître notre travail autour de vous.

Le journal est visible sur le site du lycée Nicolas Appert
<http://appert.paysdelaloire.e-lyco.fr/> et sur le site de passeport recherche .

La mise en forme a été réalisée par Antoine avec l'aide d'Anna et d'Hugo A

Ce travail a été présenté à la faculté des Sciences de Nantes le 24 Mai 2016 par:
Thomas L, Lison, Ophélie, Julie, Hugo M avec l'aide d'Othilie et de Doriane

La classe de 1S2 du lycée Appert
et les encadrants: Muriel Onno (professeur de Sciences physiques)
Marie Thérèse Morin (professeur de SVT)

Nous remercions pour leur aide à la réalisation du journal:

Yves Cossais pour ses conseils de journaliste

Floriane Morio pour ses explications et la relecture des articles

Valérie Garel-Petit professeur de Français pour l'élaboration des articles

Gérard Morin graphiste pour l'aide dans la mise en forme