*TRAVAIL A RENDRE AVANT LE 2 FEVRIER 2021*

**Séquence 5 (les ondes électromagnétiques suite)**

**6. RADIOACTIVITE**

**I/** Examinez le document et répondez aux questions ci-dessous.

**Document 1**

1. Donner trois éléments radioactifs

|  |
| --- |
| **ZONE DE REPONSE** |

1. Expliquer les différentes utilisations de la radioactivité

|  |
| --- |
| **ZONE DE REPONSE** |

**II) Réponds aux questions suivantes à l’aide du document informatif : « le rayonnement ionisant ».**

1. Qu’est-ce que l’ionisation ?

|  |
| --- |
| Zone de réponse :  |

1. Cite une source naturelle de rayonnement ionisant.

|  |
| --- |
| Zone de réponse :  |

1. Cite une source artificielle de rayonnement ionisant.

|  |
| --- |
| Zone de réponse :  |

1. Quelle est la différence entre la contamination externe et interne ?

|  |
| --- |
| Zone de réponse :  |

1. Quelle est l’unité de la dose de rayonnements reçus ? …………………………………………….
2. Quelle l’unité de la dose de rayonnement dite « nocive » ?..........................................
3. Que peut provoquer les rayonnements (3 éléments) ?

|  |
| --- |
| Zone de réponse :  |

1. Quel est l’effet des rayonnements sur nos cellules ?

|  |
| --- |
| Zone de réponse :  |

1. Que peut-on contracter si une multitude de cellules sont défectueuses ?

|  |
| --- |
| Zone de réponse :  |

1. Quels sont les paramètres qui influenceront la prise de décision lors d’une crise ?

|  |
| --- |
| Zone de réponse :  |

1. Que doit faire l’OMS ?

|  |
| --- |
| Zone de réponse :  |

Le rayonnement ionisant

Le rayonnement ionisant est un rayonnement qui possède suffisamment d'énergie pour arracher des électrons aux atomes ou aux molécules (groupes d'atomes) lorsqu'il frappe ou traverse une substance. Un atome (ou une molécule) qui perd un électron avec sa charge négative devient chargé positivement. On appelle ionisation la perte (ou le gain) d'un électron, et on appelle ion un atome ou une molécule de charge non neutre.

Les êtres humains sont exposés quotidiennement à des rayonnements ionisants d’origine naturelle. Ceux-ci proviennent de nombreuses sources parmi lesquelles plus de 60 radioéléments naturellement présents dans le sol, l’air et l’eau. Le radon, un gaz d’origine naturelle, s’échappe des roches et du sol et constitue la principale source de rayonnements naturelle.

Les êtres humains sont également exposés aux rayonnements naturels d’origine cosmique, en particulier à haute altitude. En moyenne, 80% de la dose annuelle de rayonnement de fond que reçoit une personne provient de sources de rayonnements terrestres et cosmiques. Les niveaux de rayonnements de fond varient en fonction de facteurs géologiques. Dans certaines zones, l’exposition peut être 200 fois plus intense que la valeur moyenne.

L’exposition humaine aux rayonnements provient aussi de sources artificielles allant des installations produisant de l’énergie nucléaire aux usages médicaux des rayonnements pour le diagnostic ou le traitement. Aujourd’hui, les sources artificielles les plus courantes de rayonnements ionisants sont les appareils de radiographie X et autres dispositifs médicaux.

L’exposition aux rayonnements peut être interne ou externe et reçue par différentes voies

Une exposition interne aux rayonnements ionisants se produit lorsqu’un radionucléide est inhalé, ingéré ou pénètre d’une quelconque autre façon dans la circulation sanguine (injection, plaies, par exemple). L’exposition interne s’arrête lorsque ce radionucléide est éliminé de l’organisme, soit spontanément (par le biais des excréta, par exemple) ou sous l’effet d’un traitement.

Une contaminationexternepeut intervenir en cas de dépôt de matières radioactives en suspension dans l’air (poussières, liquide, aérosols) sur la peau ou les vêtements. Ce type de matières radioactives peut souvent être éliminé par de l’organisme par un simple lavage.

L’exposition aux rayonnements ionisants peut aussi résulter d’une irradiation externe (exposition dans le cadre médical aux rayons X, par exemple). L’irradiation externe s’arrête lorsque la source de rayonnements est écrantée ou lorsque la personne sort du champ de rayonnements.

Les rayonnements endommagent les tissus et/ou les organes en fonction de la dose reçue ou absorbée, laquelle est exprimée dans une unité appelée le gray (Gy). Les dommages pouvant résulter d’une dose absorbée dépendent du type de rayonnement et de la sensibilité des différents tissus et organes à ce rayonnement.

Le Sievert (Sv) est une unité exprimant la dose de rayonnements pondérée, également appelée dose efficace. C’est une façon de mesurer les rayonnements ionisants en termes de nocivité. Le Sievert prend en compte le type de rayonnement et la sensibilité des tissus et des organes. C’est une unité très grande, de sorte qu’il est plus pratique d’utiliser des unités plus petites telles que le millisievert (mSv) ou le microsievert (μSv). Il y a mille μSv dans un mSv et mille mSv dans un Sv. Outre la quantité de rayonnements (dose), il est aussi souvent utile d’indiquer le débit auquel la dose est délivrée (débit de dose), en μSv/heure ou en mSv/an, par exemple.

Au-delà de certains seuils, les rayonnements peuvent altérer le fonctionnement des tissus et/ou des organes et produire des effets aigus tels que rougeurs de la peau, perte de cheveux, brûlures radiologiques ou syndrome d’irradiation aigu. Ces effets deviennent plus sévères lorsque la dose et le débit de dose augmentent. Par exemple, la dose seuil pour l’apparition d’un syndrome d’irradiation aigu est d’environ 1 Sv (1000 mSv).

Si la dose est faible ou délivrée sur une longue durée (bas débit de dose), il y a une plus grande probabilité que les cellules endommagées réussissent à se réparer d’elles-mêmes. Cependant, des effets à long terme peuvent quand même se produire lorsque les cellules se réparent, mais en intégrant des erreurs, transformant la cellule irradiée qui conserve néanmoins son aptitude à la division cellulaire. Cette transformation peut conduire à un cancer au bout d’un certain nombre d’années ou de décennies. Les effets de ce type ne se produisent pas toujours, mais leur probabilité est proportionnelle à la dose. Le risque est plus grand pour les enfants et les adolescents car ils sont notablement plus sensibles à une exposition aux rayonnements que les adultes.

Les études épidémiologiques menées sur des populations irradiées (survivants d’un bombardement atomique ou patients traités par radiothérapie, par exemple) ont montré une augmentation significative du risque de cancer pour les doses supérieures à 100 mSv.

Une exposition prénatale aux rayonnements ionisants peut induire des lésions du cerveau chez le fœtus lorsque celui-ci reçoit une dose aiguë supérieure à 100 mSv entre 8 et 15 semaines de gestation ou supérieure à 200 mSv entre 16 et 25 semaines de gestation. Avant la 8e semaine et après la 25e semaine de grossesse, les études chez l’homme n’ont pas fait apparaître de risque radiologique pour le développement cérébral du fœtus. Les études épidémiologiques indiquent que le risque de cancer après une exposition fœtale aux rayonnements est similaire à celui résultant d’une exposition pendant la petite enfance.

**Exposition aux rayonnements dans les situations d'urgence nucléaire**

Des matières radioactives peuvent être libérées dans l’environnement lors des situations d’urgence affectant une centrale nucléaire. Les radionucléides les plus préoccupants pour la santé humaine sont l’iode et le césium.

Il est probable qu’une exposition professionnelle, interne ou externe, des sauveteurs, des premiers intervenants et des employés de la centrale se produira pendant la phase d’urgence de la riposte. Elle peut être à l’origine de doses de rayonnements suffisantes pour provoquer des effets aigues tels que des brûlures ou un syndrome d’irradiation aigu.

Les personnes vivant à proximité d’une centrale peuvent subir une exposition externe aux radionucléides présents dans le nuage radioactif ou déposés sur le sol. Elles peuvent aussi être contaminées de manière externe par les particules radioactives déposées sur la peau et les vêtements. Une exposition interne peut intervenir si des radionucléides sont inhalés, ingérés ou pénètrent dans une plaie ouverte.

Il est improbable que la population générale soit exposée à des doses de rayonnements suffisantes pour occasionner des effets aigus, mais il se peut qu’elle subisse une exposition à de faibles doses, qui pourrait entraîner un accroissement du risque d’effets à long terme comme le cancer. La consommation d’aliments et/ou d’eau contaminés contribue à l’exposition globale aux rayonnements.

Si de l’iode radioactif est libéré dans l’environnement et pénètre dans l’organisme par inhalation ou ingestion, il se concentrera dans la thyroïde, ce qui augmente le risque de cancer au niveau de cette glande. Le risque de cancer de la thyroïde est plus grand chez les enfants que chez les adultes, et en particulier chez les moins de 5 ans, et chez les individus dont le régime alimentaire est d’une manière générale carencé en iode.

**Mesure de protection sanitaire dans les situations d'urgence nucléaire**

Dans les situations d’urgence nucléaire, des mesures de protection de la santé publique peuvent être mises en œuvre pour limiter l’exposition aux rayonnements et les risques sanitaires associés.

Dans la phase initiale de la crise (au cours des premières heures/journées), des mesures de protection d’urgence doivent être appliquées pour prévenir l’exposition aux rayonnements, en tenant compte des doses projetées que les personnes sont susceptibles de recevoir à court terme (dose efficace en l’espace de 2 à 7 jours, dose au niveau de la thyroïde en l’espace d’une semaine, par exemple). Les décisions seront prises en fonction de l’état de la centrale, de la quantité de radioactivité effectivement ou potentiellement libérée dans l’atmosphère, des conditions météorologiques prévalentes (vitesse et direction du vent, précipitations, par exemple) et d’autres facteurs. Les autorités locales peuvent annoncer des mesures d’urgence telles que l’évacuation, la mise à l’abri à l’intérieur des locaux et l’administration d’iode non radioactif.

L’efficacité d’une mesure d’évacuation est maximale lorsqu’elle est prise à titre de précaution avant que des rejets dans l’atmosphère ne se produisent. La mise à l’abri à l’intérieur des locaux (domicile, écoles et bureaux) peut aussi réduire notablement l’exposition aux matières radioactives libérées et dispersées.

Les femmes enceintes doivent prendre des comprimés lorsque les autorités compétentes leur indiquent de le faire pour protéger leur thyroïde et celle du fœtus. Lorsqu’elles en reçoivent l’instruction, les femmes qui allaitent doivent aussi prendre ces comprimés pour se protéger et protéger l’enfant.

Des contremesures portant sur les aliments, l’eau et l’agriculture doivent être mises en œuvre pour réduire l’exposition aux rayonnements pendant la phase initiale d’une situation d’urgence (restriction de la consommation d’eau et d’aliments et de celle de laitages produits localement).

Un soutien psychologique aidant à gérer le stress aigu après un événement nucléaire peut accélérer la récupération et prévenir les conséquences à long terme telles que stress post-traumatique et autres troubles mentaux persistants. Les réactions peuvent être intenses et prolongées avec un impact émotionnel profond, notamment chez les enfants.

À mesure que les données de surveillance environnementale et humaine s’accumulent, d’autres mesures de protection peuvent être mises en œuvre, dont le relogement temporaire des personnes, voire dans certains cas leur réimplantation définitive. Ces mesures de protection seront prises en fonction des doses que la population est susceptible de recevoir sur le long terme (dose efficace sur une année, par exemple). Des programmes de surveillance des aliments et de l’eau devront être mis en place pour étayer les décisions à long terme concernant les restrictions à la consommation d’aliments et d’eau et le contrôle des aliments faisant l’objet d’un commerce international.

La phase de récupération peut durer un temps considérable. La levée des mesures de protection devra être liée aux résultats de la surveillance environnementale, alimentaire et sanitaire et s’appuyer sur une analyse risques/bénéfices. Des programmes de suivi à long terme appropriés devront être mis en place pour évaluer les conséquences en matière de santé publique et la nécessité de mesures ultérieures.

**Réponse de l'OMS**

Conformément à sa constitution et au Règlement sanitaire international (2005), l’OMS a pour mandat d’évaluer les risques pour la santé publique et de fournir des conseils et une assistance technique lors des événements intéressant la santé publique, y compris ceux associés à des événements radiologiques. Pour ce faire, l’OMS collabore avec des experts indépendants et d’autres institutions des Nations Unies.

L’activité de l’OMS est appuyée par un réseau mondial regroupant plus de 40 institutions spécialisées dans la médecine des urgences radiologiques et nucléaires. Celui-ci, le Réseau pour la préparation et l’assistance médicale en cas de situation d’urgence radiologique (REMPAN), fournit une assistance technique pour se préparer et répondre aux situations d’urgence radiologique.