

Division de Lyon

Référence courrier : CODEP-LYO-2025-063292

Hôpitaux du Léman

3 avenue de la Dame
74203 Thonon-les-Bains Cedex

Lyon, le 17 octobre 2025

Objet : Contrôle de la radioprotection

Lettre de suite de l'inspection du 8 octobre 2025 sur le thème de la radioprotection dans le domaine médical – Pratiques interventionnelles radioguidées au bloc opératoire

N° dossier (à rappeler dans toute correspondance) : Inspection n° INSNP-LYO-2025-0479 - N° SIGIS : M740019

Références : [1] Code de l'environnement, notamment ses articles L. 592-19 et suivants
[2] Code de la santé publique, notamment ses articles L. 1333-30 et R. 1333-166
[3] Code du travail, notamment le livre IV de la quatrième partie

Monsieur le directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) en références concernant le contrôle de la radioprotection, une inspection a eu lieu le 8 octobre 2025 dans votre établissement.

Je vous communique ci-dessous la synthèse de l'inspection ainsi que les demandes, constats et observations qui en résultent. Ceux relatifs au respect du code du travail relèvent de la responsabilité de l'employeur ou de l'entreprise utilisatrice tandis que ceux relatifs au respect du code de la santé publique relèvent de la responsabilité du titulaire de l'autorisation délivrée par l'ASNR.

Je précise toutefois que le contenu de l'inspection a été établi sur la base d'une approche par sondage, ne couvrant donc pas la totalité des dispositions réglementaires liées à la radioprotection.

SYNTHESE DE L'INSPECTION

L'inspection du 8 octobre 2025 des salles du bloc opératoire où sont réalisées des pratiques interventionnelles radioguidées au sein de l'hôpital du Léman à Thonon-les-Bains visait à vérifier le respect des dispositions de radioprotection des travailleurs, des patients et du public. Les inspecteurs ont notamment eu des échanges avec le directeur des ressources humaines, la cadre de santé du bloc, la personne compétente en radioprotection (PCR interne), l'ingénieur qualité, ainsi que la physicienne médicale (personnel externe). Une visite des sept salles du bloc opératoire où sont utilisés les amplificateurs de brillance a été réalisée. Les inspecteurs ont notamment examiné l'organisation générale de la structure, l'évaluation des risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants, la formation des personnels, les vérifications initiales et périodiques des équipements et lieux de travail, le suivi dosimétrique et médical des travailleurs exposés, la conformité des salles du bloc opératoire, les actions de physique médicale en matière de radioprotection des patients, l'optimisation des doses délivrées aux patients, la gestion des événements indésirables et l'assurance qualité en imagerie.

À l'issue de cette inspection, il ressort que l'organisation pour la radioprotection des personnels et des patients du centre hospitalier du Léman est globalement satisfaisante. Les inspecteurs ont notamment constaté que les formations à la radioprotection des travailleurs sont réalisées, que le suivi dosimétrique des travailleurs classés est en place et que les contrôles qualités des appareils sont réalisés à la bonne fréquence. Cependant, des actions d'amélioration sont à prévoir notamment en ce qui concerne la mise en œuvre opérationnelle du système de gestion de la qualité et de la sécurité des soins, qui n'en est qu'à ses débuts. La conformité des salles de bloc et du suivi médical individuel renforcé des personnels devra être assurée. En ce qui concerne l'intervention de la physicienne médicale, le contrat de prestation ayant été validé en septembre 2025, son analyse d'optimisation des doses pour les actes les plus dosants devra être menée.

I. DEMANDES À TRAITER PRIORITAIREMENT

Sans objet

II. AUTRES DEMANDES

Assurance de la qualité

Conformément à la décision n° 2019-DC-660 de l'ASN du 15 janvier 2019, portant sur les dispositions relatives à l'obligation d'assurance de la qualité définie à l'article L. 1333-19 du code de la santé publique, « *le responsable de l'activité nucléaire (RAN) met en œuvre un système de gestion de la qualité pour répondre à cette obligation et s'assure de sa bonne articulation avec le plan d'organisation de la physique médicale (POPM) défini en application de l'arrêté du 19 novembre 2004. Il décrit les dispositions mises en place sur les points suivants : justification, optimisation des doses délivrées au patient (procédure écrite par type d'acte, prise en charge des personnes à risque, recueil et analyse des doses, modalités de choix des dispositifs médicaux et de réalisation des contrôles de qualité et de la maintenance), information et suivi du patient, formation et modalités d'habilitation au poste de travail, retour d'expérience (analyse des événements indésirables).* »

Conformément à l'article 4 de la décision n° 2019-DC-660 de l'ASN du 15 janvier 2019, « *I. - Le système de gestion de la qualité est défini et formalisé au regard de l'importance du risque radiologique pour les personnes exposées, en tenant compte de la cartographie des risques réalisée en application de l'article R. 1333-70 du code de la santé publique. Il s'applique, pour tous les actes relevant des activités nucléaires d'imagerie médicale définies à l'article 1er, aux processus permettant de mettre en œuvre les principes de justification et d'optimisation définis aux articles L. 1333-2, R. 1333-46 et R. 1333-57 du code de la santé publique.* »

Dans cette même décision, il est précisé à l'article 9, que : « *les modalités de formation et d'habilitation au poste de travail des professionnels soient décrites dans le système de gestion de la qualité.*

Elles portent notamment sur :

- *la formation continue à la radioprotection, conformément à la décision du 14 mars 2017 susvisée ;*
- *l'utilisation d'un nouveau dispositif médical ou d'une nouvelle technique, pour tous les utilisateurs, en s'appuyant sur les recommandations professionnelles susvisées.*

Et sont décrites dans le système de gestion de la qualité les modalités d'habilitation au poste de travail, pour tous les nouveaux arrivants ou lors d'un changement de poste ou de dispositif médical. »

Conformément à l'article 2 de la même décision, l'habilitation représente une reconnaissance officielle par le RAN des compétences nécessaires pour accomplir les tâches liées à la préparation et à la réalisation d'actes impliquant l'utilisation de rayonnements ionisants, ainsi que pour la rédaction du compte rendu d'acte.

Les inspecteurs ont constaté que, malgré l'existence de guides pratiques pour l'utilisation des arceaux, le déploiement par votre établissement du système de gestion qualité et d'habilitation des professionnels de santé n'est pas entièrement réalisé.

Demande II.1 : mettre en œuvre le système de gestion de la qualité en application de la décision n° 2019-DC-660 de l'ASN du 15 janvier 2019, notamment en y intégrant une organisation permettant l'habilitation des personnels concernés et la traçabilité des habilitations obtenues. Vous me transmettez le plan d'actions associé et préciserez la date à laquelle l'ensemble des dispositions de la décision n° 2018-DC-0660 seront mises en œuvre.

Suivi de l'état de santé (Suivi Individuel Renforcé)

Conformément à l'article R. 4624-22 du code du travail, « *tout travailleur affecté à un poste présentant des risques particuliers pour sa santé ou sa sécurité, ou pour celles de ses collègues ou des tiers évoluant dans l'environnement immédiat de travail défini à l'article R. 4624-23, bénéficie d'un suivi individuel renforcé de son état de santé selon des modalités définies par la présente sous-section.* »

Conformément à l'article R. 4624-28 du code du travail, « *tout travailleur affecté à un poste présentant des risques particuliers pour sa santé ou sa sécurité ; ou pour celles de ses collègues ou des tiers évoluant dans l'environnement immédiat de travail, tels que définis à l'article R. 4624-23, bénéficie, à l'issue de l'examen médical d'embauche, d'un renouvellement de cette visite, effectuée par le médecin du travail selon une périodicité qu'il détermine et qui ne peut être supérieure à quatre ans. Une visite intermédiaire est effectuée par un professionnel de santé mentionné au premier alinéa de l'article L. 4624-1, au plus tard deux ans après la visite avec le médecin du travail.* »

D'après les évaluations individuelles réalisées pour le personnel du bloc opératoire, tous les travailleurs, qu'ils soient médecins ou paramédicaux, qui ont accès aux blocs opératoires sont classés en catégorie B concernant les rayonnements ionisants. Selon les dossiers de suivi de vos salariés, aucune consultation médicale n'a été réalisée pour ces travailleurs depuis moins de deux ans. Les démarches entreprises par l'établissement pour l'embauche d'un médecin du travail, destinées à assurer le suivi de ses employés, ont été exposées aux inspecteurs par vos représentants. Cependant, elles n'ont pour l'instant pas abouti à la nomination d'un médecin du travail.

Demande II.2 : poursuivre vos démarches pour vous assurer que chaque travailleur classé bénéficie d'un suivi individuel renforcé selon les dispositions réglementaires prévues aux articles précités du code du travail.

Évaluation individuelle de l'exposition aux rayonnements ionisants et classement des travailleurs

Conformément à l'article R. 4451-52 du code du travail, préalablement à l'affectation au poste de travail, l'employeur évalue l'exposition individuelle des travailleurs :

« 1° Accédant aux zones délimitées au titre de l'article R. 4451-24 et R. 4451-28 ; [...] »

3° Intervenant lors d'opérations de transport de substances radioactives ;

4° Intervenant en situation d'exposition durable résultant d'une situation d'urgence radiologique. »

Conformément à l'article R. 4451-53 du code du travail, « *cette évaluation individuelle préalable, consignée par l'employeur sous une forme susceptible d'en permettre la consultation dans une période d'au moins dix ans, comporte les informations suivantes :*

1° La nature du travail ;

2° Les caractéristiques des rayonnements ionisants auxquels le travailleur est susceptible d'être exposé ;

3° La fréquence des expositions ;

4° La dose équivalente ou efficace que le travailleur est susceptible de recevoir sur les douze mois consécutifs à venir, en tenant compte des expositions potentielles et des incidents raisonnablement prévisibles inhérents au poste de travail ;

5° La dose efficace exclusivement liée au radon que le travailleur est susceptible de recevoir sur les douze mois consécutifs à venir dans le cadre de l'exercice des activités professionnelles visées au 4° de l'article R. 4451-1.

L'employeur actualise cette évaluation individuelle en tant que de besoin.

Chaque travailleur a accès à l'évaluation le concernant. »

Conformément à l'article R. 4451-57 du code du travail, « I. Au regard de la dose évaluée en application du 4° de l'article R. 4451-53, l'employeur classe :

1° En catégorie A, tout travailleur susceptible de recevoir, au cours de douze mois consécutifs, une dose efficace supérieure à 6 millisieverts ou une dose équivalente supérieure à 150 millisieverts pour la peau et les extrémités ;

2° En catégorie B, tout autre travailleur susceptible de recevoir :

a) Une dose efficace supérieure à 1 millisievert ;

b) Une dose équivalente supérieure à 15 millisieverts pour le cristallin ou à 50 millisieverts pour la peau et les extrémités.

II. Il recueille l'avis du médecin du travail sur le classement.

L'employeur actualise en tant que de besoin ce classement au regard, notamment, de l'avis d'aptitude médicale mentionné à l'article R. 4624-25, des conditions de travail et des résultats de la surveillance de l'exposition des travailleurs. »

Les évaluations individuelles de l'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs ont été consultées lors de l'inspection. Les évaluations portent sur la dose corps entier et aucune évaluation individuelle de la dose efficace au cristallin et aux extrémités n'a été réalisée. Vos représentants ont indiqué aux inspecteurs qu'une étude portant sur une évaluation de la dose aux extrémités et au cristallin est en cours au sein de l'établissement.

Par ailleurs, les évaluations pour la dose corps entier ont été calculées en supposant le port d'EPI¹ (tabliers plombés). Or l'évaluation devrait être faite sans EPI afin de conclure quant à la nécessité, ou non, de mettre en place des équipements de protection (individuelle ou collective).

Demande II.3 : réviser les évaluations individuelles de l'exposition aux rayonnements ionisants pour l'ensemble des travailleurs accédant aux zones délimitées et formaliser les hypothèses retenues. Ces évaluations devront aboutir à une estimation de l'exposition annuelle des travailleurs (dose corps entier, extrémités et cristallin) et conclure quant à leur classement et aux dispositions de prévention (équipements de protection individuelle ou collective), de suivi dosimétrique et de suivi médical à mettre en œuvre. Vous me transmettez ces évaluations révisées.

Vérification du zonage

Conformément à l'article R. 4451-25 du code du travail, « l'employeur s'assure que la délimitation des zones est toujours adaptée, notamment au regard des résultats des vérifications de l'efficacité des moyens de prévention prévues par les articles R.4451-40 à R.4451-51 du code du travail. Il apporte, le cas échéant, les adaptations nécessaires à la délimitation de ces zones, à leur signalisation et à leur accès. »

Conformément à l'article 5 de l'arrêté du 15 mai 2006 modifié relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées dites zones délimitées compte tenu de l'exposition aux

¹ Equipement de protection individuelle

rayonnements ionisants, « I.- L'employeur vérifie, dans les bâtiments, locaux ou aires attenants aux zones surveillées ou contrôlées que la dose efficace susceptible d'être reçue par un travailleur reste inférieure à 0,080 mSv par mois. Lorsqu'un risque de contamination existe dans les zones surveillées ou contrôlées, il vérifie également, en tant que de besoin, l'état de propreté radiologique des zones attenantes à celles-ci.

II. - Pour l'exposition externe des extrémités (mains, avant-bras, pieds, chevilles), la zone est désignée zone d'extrémité et mise en place selon les dispositions prévues à l'article R. 4451-24 du code du travail. La signalisation mentionnée au II de l'article R. 4451-24 du code du travail est conforme aux dispositions fixées à l'annexe du présent arrêté.

III. - A l'intérieur des zones surveillées et contrôlées ainsi que des zones attenantes à celles-ci, l'employeur définit des points de mesures ou de prélèvements représentatifs de l'exposition des travailleurs qui constituent des références pour les vérifications des niveaux d'exposition externe définies aux articles R. 4451-44 et suivants du code du travail. Il les consigne, ainsi que la démarche qui lui a permis de les établir. »

Les inspecteurs ont consulté le rapport de vérification initiale des blocs opératoire réalisé le 10 septembre 2025. Ce rapport indique que l'usage du générateur électrique de rayons X, référencé GE OEC Fluorostar, génère un débit de dose impliquant une zone délimitée près de la porte d'entrée reliant les salles de blocs 2, 3, 5 et 6. Vos représentants ont informé les inspecteurs que le rapport avait été réalisé en utilisant l'appareil dans des conditions d'utilisation défavorables, avec le faisceau dirigé directement vers la porte plutôt qu'à la verticale comme c'est le cas lors de son utilisation standard. Sur le terrain, les inspecteurs ont relevé qu'aucune délimitation de la zone réglementée n'avait été établie.

Par ailleurs, les inspecteurs ont relevé qu'en situation de tir, le zonage de chaque bloc présente une zone contrôlée jaune autour du générateur électrique de rayons X, et une zone contrôlée verte pour le reste de la salle. Le trisecteur indiqué à l'entrée du bloc était vert, alors qu'il devrait correspondre à la zone présentant le plus grand débit de dose et donc être jaune.

Demande II.4 : à la lumière de ce rapport, prendre les dispositions pour matérialiser les zones délimitées des salles 2, 3, 5 et 6. Vérifier que les niveaux d'exposition, dans tous les locaux adjacents aux salles concernées, ne conduisent pas à la mise en place d'une zone délimitée.

Demande II.5 : assurer la remise en conformité de l'installation, du zonage associé et de sa signalisation.

Port de la dosimétrie active

Conformément à l'article R. 4451-33-1 du code du travail, « I.- A des fins de surveillance radiologique préventive et d'alerte en cas d'exposition anormale, l'employeur équipe d'un dosimètre opérationnel :

1° Tout travailleur entrant dans une zone contrôlée définie au 1° du I de l'article R. 4451-23 ;

2° Les travailleurs classés au sens de l'article R. 4451-57, autorisés à effectuer des manipulations dans une zone d'extrémités définie au 3° du I de l'article R. 4451-23 ;

3° Les travailleurs classés au sens de l'article R. 4451-57, autorisés à intervenir dans une zone d'opération définie à l'article R. 4451-28.

Lorsqu'il n'est pas possible d'utiliser un dosimètre opérationnel pour des raisons techniques liées à la pratique professionnelle, l'employeur justifie le recours à un autre moyen de prévention en temps réel et d'alerte ou l'absence d'un moyen technique adapté.

II.- Les résultats de mesures du dosimètre opérationnel mentionné au I sont notifiés au travailleur concerné et enregistrés par l'employeur dans un outil permettant leur analyse dans le cadre de l'évaluation du risque ou de l'optimisation de la radioprotection. Le conseiller en radioprotection ou, le cas échéant, le salarié mentionné au I de l'article L. 4644-1 analysent les résultats de mesure du dosimètre opérationnel à des fins d'optimisation de la radioprotection. »

Le service des blocs opératoires est équipé de 17 dosimètres opérationnels pour les personnes accédant aux salles lorsque les arceaux sont utilisés. D'après les informations présentées (issues du logiciel d'enregistrement et de suivi des doses), il semble que ces appareils ne sont pas portés par l'ensemble des professionnels accédant à la zone contrôlée définie (zone contrôlée verte lorsque les rayons X sont émis).

Demande II.6 : veiller à ce que chaque travailleur accédant en zone contrôlée soit muni d'un dosimètre opérationnel permettant de mesurer l'exposition externe du travailleur au cours de l'opération.

Conformité des salles du bloc opératoire à la décision n° 2017-DC-0591 de l'Autorité de sûreté nucléaire

En application du code de la santé publique (article R.1333-145), les locaux dans lesquels sont utilisés des appareils électriques émettant des rayonnements X doivent répondre aux règles techniques minimales de conception fixées par la décision no 2017-DC-0591 de l'ASN du 13 juin 2017, homologuée par l'arrêté du 29 septembre 2017.

Concernant la signalisation lumineuse requise, l'article 9 de cette décision précise que *« tous les accès du local de travail comportent une signalisation lumineuse dont les dimensions, la luminosité et l'emplacement permettent d'indiquer un risque d'exposition aux rayonnements X à toute personne présente à proximité de ces accès. Cette signalisation est automatiquement commandée par la mise sous tension du dispositif émetteur de rayonnements X. Si la conception de l'appareil le permet, cette signalisation est complétée par une autre signalisation, lumineuse et, le cas échéant, sonore. Cette signalisation fonctionne pendant toute la durée d'émission des rayonnements X et de manière continue entre la première et la dernière impulsion d'une séquence d'émissions »*.

Les inspecteurs ont constaté, pour les sept salles du bloc opératoire concernées par l'utilisation d'un amplificateur de brillance, que le report de la signalisation lumineuse lors de l'émission de rayonnement X ne fonctionnait pas. Cet élément a été mis en évidence lors des contrôles périodiques réalisés.

Vos représentants ont présenté aux inspecteurs les actions entreprises pour résoudre cet écart et une solution devrait prochainement être déployée.

Demande II.7 : mettre en place un dispositif, dans les salles du bloc opératoire, pour le report de la signalisation d'émission des rayonnements ionisants lors de l'utilisation des arceaux dispositif médical.

Équipements de protection individuelle

Conformément au I de l'article R. 4451-56 du code du travail, *« lorsque l'exposition du travailleur ne peut être évitée par la mise en œuvre de moyen de protection collective, l'employeur met à disposition des équipements de protection individuelle, appropriés et adaptés afin de ramener cette exposition à un niveau aussi bas que raisonnablement possible. Il veille à leur port effectif.*

II– Les équipements mentionnés au I sont choisis après :

1° Avis du médecin du travail qui recommande, le cas échéant, la durée maximale pendant laquelle ils peuvent être portés de manière ininterrompue ;

2° Consultation du comité social et économique.

Dans les établissements non dotés d'un comité social et économique, les équipements de protection individuelle sont choisis en concertation avec les travailleurs concernés. »

Conformément à l'article R.4322-1 du code du travail : *« Les équipements de travail et moyens de protection, quel que soit leur utilisateur, sont maintenus en état de conformité avec les règles techniques de conception et de construction applicables lors de leur mise en service dans l'établissement, y compris au regard de la notice d'instructions. »*

Lors de la visite des bloc opératoires, les inspecteurs ont constaté que les équipements de protection individuelle tels que tabliers ou jupes de plomb, protections thyroïdiennes, lunettes plombées, étaient conservés dans de bonnes conditions et pour certains, neufs. Cependant, les inspecteurs ont relevé l'existence de quelques caches thyroïdiens qui semblaient très usés. Vos représentants ont informé les inspecteurs qu'aucune vérification n'est effectuée sur les équipements de protection individuelle.

Demande II.8 : définir les modalités et la périodicité de contrôle des EPI.

Optimisation des doses

Conformément à l'article R. 1333-57 du Code de la santé publique, *la mise en œuvre du principe d'optimisation mentionné au 2° de l'article L. 1333-2 tend à maintenir la dose de rayonnements ionisants au niveau le plus faible raisonnablement possible permettant d'obtenir l'information médicale recherchée ou d'atteindre l'objectif thérapeutique de l'exposition.*

L'optimisation est mise en œuvre lors du choix de l'équipement et lors de la réalisation de chaque acte. Elle inclut l'évaluation des doses de rayonnements ou de l'activité des substances radioactives administrées et l'établissement des procédures prévues par le système d'assurance de la qualité.

Conformément au 4° de l'article 7 de la décision ASN n°2019-DC-0660, sont formalisés dans le système de gestion de la qualité :

- 1° Les procédures écrites par type d'actes, ainsi que les modalités de leur élaboration, pour la réalisation des actes effectués de façon courante, conformément à l'article R. 1333-72 du code de la santé publique, ainsi que pour la réalisation des actes particuliers présentant un enjeu de radioprotection pour les personnes exposées ;
- 2° les modes opératoires, ainsi que les modalités de leur élaboration, pour l'utilisation des dispositifs médicaux afin de maintenir la dose de rayonnement au niveau le plus faible raisonnablement possible, conformément à l'article R. 1333-57 du code de la santé publique.
- 5° Les modalités d'évaluation de l'optimisation, en particulier de recueil et d'analyse des doses au regard des niveaux de référence diagnostiques mentionnés à l'article R. 1333-61 du code de la santé publique, ainsi que des doses délivrées lors des pratiques interventionnelles radioguidées ;
- 8° Les modalités d'élaboration des actions d'optimisation, des actions d'évaluation de leur efficacité et des actions d'information des professionnels qui sont impliqués dans la réalisation de l'acte.

Les inspecteurs ont constaté que le plan d'organisation de la physique médicale prévoit une analyse d'optimisation des doses, concernant les actes les plus dosants effectués dans votre établissement. Pour ce qui est de l'intervention de la physicienne médicale, étant donné que le contrat de service a été approuvé en septembre 2025, son étude d'optimisation des doses pour les procédures les plus exposantes n'a pas encore été réalisée. Par ailleurs, aucune analyse d'optimisation des doses n'a été réalisée dans les années précédant l'inspection.

Demande II.9 : à partir du recueil des doses délivrées aux patients, vous établirez un plan d'actions en matière d'optimisation, afin de prioriser les actions à mener sur de paramétrage des appareils, la rédaction des protocoles, la formation et l'évaluation des pratiques des professionnelles. Vous transmettez à l'ASNR un état des lieux de ces travaux.

III. CONSTATS OU OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE RÉPONSE A L'ASNR

Observation III.1 : les inspecteurs ont noté l'engagement de l'établissement à finaliser la mise en œuvre du programme de formations en radioprotection pour les travailleurs exposés et du programme de formation sur la radioprotection des patients pour les personnels concernés

*
* * *

Vous voudrez bien me faire part **sous deux mois** et selon les modalités d'envois figurant ci-dessous, de vos remarques et observations, ainsi que des dispositions que vous prendrez pour remédier aux constatations susmentionnées et répondre aux demandes. Pour les engagements que vous prendriez, je vous demande de les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation. Dans le cas où vous seriez contraint par la suite de modifier l'une de ces échéances, je vous demande également de m'en informer.

Je vous rappelle par ailleurs qu'il est de votre responsabilité de traiter l'intégralité des constatations effectuées par les inspecteurs, y compris celles n'ayant pas fait l'objet de demandes formelles.

Enfin, conformément à la démarche de transparence et d'information du public instituée par les dispositions de l'article L. 125-13 du code de l'environnement, je vous informe que le présent courrier sera mis en ligne sur le site Internet de l'ASNR (www.asnr.fr).

Je vous prie d'agréer, monsieur le directeur, l'assurance de ma considération distinguée.

Le chef du pôle nucléaire de proximité

Signé par

Laurent ALBERT