



INSTITUT UNIVERSITAIRE
DU CANCER DE TOULOUSE
Oncopole

RAPPORT
D'ACTIVITÉ
2021

**UNE EXPERTISE
COLLECTIVE
POUR LUTTER
CONTRE
LE CANCER**



som- maire

06 **ÉDITO ET CHIFFRES CLÉS**

10 **FAITS MARQUANTS 2021**

DES FORCES COMBINÉES POUR INNOVER

16 **UNE EXPERTISE EN RECHERCHE CLINIQUE PRÉCOCE**

18 **MYÉLOME MULTIPLE**

20 **LEUCÉMIE AIGÛ MYÉLOÏDE**

22 **CANCER DU SEIN**

24 **RADIOTHÉRAPIE**

25 **ONCO-DERMATOLOGIE**

26 **CANCER DU PANCRÉAS**

27 **LEUCÉMIE AIGÛ LYMPHOBLASTIQUE**

DES ACTIONS CIBLÉES POUR SOIGNER

30 **TOUJOURS MOBILISÉS, TOUJOURS INNOVANTS**

32 **SPORT & CANCER**

33 **PARCOURS PERSONNALISÉS**

34 **PRÉVENTION DES RÉCIDIVES**

35 **HANDICAP & CANCER**

ENSEMBLE POUR LUTTER CONTRE LE CANCER

38 **GÉNÉROSITÉ & BIENFAISANCE**

40 **ENSEIGNEMENT & FORMATION**

41 **PARTENARIATS & FINANCEMENTS**

42 **DISTINCTIONS**

UN SITE UNIQUE

46 **L'IUCT-ONCOPOLE**

48 **LE CENTRE DE RECHERCHES EN CANCÉROLOGIE DE TOULOUSE**

50 **À LA POINTE DES TECHNOLOGIES**

52 **AU CŒUR DU CAMPUS SANTÉ DU FUTUR**

53 **DES EXPERTISES COMPLÉMENTAIRES SUR SITE**

Édito

“L'Oncopole”, comme l'appellent les patients et le grand public, regroupe sur un même site plus de 2 000 professionnels engagés dans la lutte contre le Cancer, répartis entre l'Institut universitaire du cancer de Toulouse-Oncopole (IUCT-Oncopole) et le Centre de recherches en cancérologie

de Toulouse (CRCT). L'IUCT-Oncopole réunit l'expertise et l'excellence de l'Institut Claudius Regaud (Centre de lutte contre le cancer) et de plusieurs services d'oncologie du CHU de Toulouse. Ses missions sont le soin, la recherche et l'enseignement.

La force de ce modèle, pionnier en France, repose sur la mutualisation des compétences des équipes de soins et de recherche, qui collaborent au quotidien pour que les patients puissent bénéficier d'une offre de soins complète à la pointe de l'innovation.

La plupart des équipes de recherche fondamentale et translationnelle sont pilotées par une double expertise, médicale et scientifique, un puissant moteur d'innovation pour le continuum soin-recherche.

Depuis son ouverture en 2014, des projets de recherche inédits ont été récompensés et publiés dans des revues scientifiques presti-

gieuses, la prise en charge des patients a commencé sa révolution pour faire face aux nouveaux défis de la cancérologie et de récentes découvertes ouvrent aujourd'hui de nouvelles perspectives thérapeutiques pour prévenir et guérir les cancers, de manière de plus en plus personnalisée. L'année 2021 a mis en lumière plusieurs de ces avancées que nous sommes heureux de partager avec vous dans ce rapport d'activité.

Pr Jean-Pierre Delord

Directeur général de l'Institut Claudius Regaud et administrateur du GCS IUCT-Oncopole

Jean-François Lefebvre

Directeur général du CHU de Toulouse et président de l'Assemblée Générale du GCS IUCT-Oncopole

Pr Gilles Favre

Directeur du CRCT

Rayonnement & succès

Chiffres clés 2021

MOINS DE

6

MOIS

pour qu'une découverte du CRCT soit déclinée en essai clinique à l'IUCT-Oncopole

691

PUBLICATIONS

53

PUBLICATIONS

avec un impact factor > 20

+15% par rapport à 2020
+76% en 4 ans



Recherche

4

AXES DE RECHERCHE

- Voies oncogéniques du cancer : de la modélisation vers la thérapie ciblée
- ARN et cancer
- Microenvironnement tumoral et métabolisme
- Oncoimmunologie



18

ÉQUIPES DE RECHERCHE

113

INGÉNIEURS, TECHNICIENS ET ADMINISTRATIFS

164

CHERCHEURS

9

PLATEAUX TECHNIQUES de recherche



Essais cliniques

X2

EN 8 ANS

le nombre d'essais cliniques a doublé à l'IUCT-Oncopole

336

ESSAIS CLINIQUES

ouverts aux inclusions en 2021

50%

D'ESSAIS DE PHASE PRÉCOCE

1744

NOUVEAUX PATIENTS

inclus en 2021
(+8% par rapport à 2020)

INCLUSIONS

39%

PROMOTION IUCT-ONCOPOLE

37%

PROMOTION ACADÉMIQUE

24%

PROMOTION INDUSTRIELLE



2 052 collaborateurs sur site



Activité de soins

58 442
SÉANCES
DE RADIOTHÉRAPIE

120 250
PRÉPARATIONS
DE CHIMIOTHÉRAPIE



43% Homme
57% Femme

3 359
Patients traités
PAR THÉRAPIES ORALES

199
GREFFES RÉALISÉES
dont 115 autogreffes
et 84 allogreffes

26
Patients traités
PAR CAR T CELLS

171
Patients traités
PAR CURIETHÉRAPIE

534
Patients traités
PAR RADIOTHÉRAPIE
VECTORISÉE INTERNE

7 868
INTERVENTIONS CHIRURGICALES
dont 2 197 poses de PAC (Port-à-cath)
ou VVC (Voie veineuse centrale)
et 700 ablations

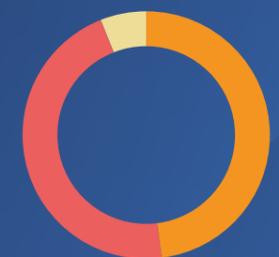
82%
D'AMBULATOIRE
dans les services
d'hospitalisation

2 961 séances de transfusion de PSL
(Produit sanguin labile)
4 791 d'anesthésies (sauf locales)
64 irradiations corporelles totales
6,42 jours durée moyenne de séjour
en hospitalisation complète

2 200 examens réalisés par
le laboratoire d'oncogénétique



TRANCHES D'ÂGES :
0-14 ans : 0,5%
15-25 ans : 3,7%
26-74 ans : 76,8%
75 ans et plus : 19%



ORIGINE GÉOGRAPHIQUE :
Haute-Garonne : 48%
Occitanie-Pyrénées
(hors Haute-Garonne) : 46%
France et Monde : 6%



Enseignement

225
INTERNES

67
DOCTORANTS

132
PARTICIPANTS
à des formations
professionnelles continues



Soin

732
PERSONNELS SOIGNANTS

DONT
183
MÉDECINS

308
LITS
dont 103 places en hôpital de jour

10 963
PATIENTS
(file active hospitalisation)

36 880
PATIENTS SUIVIS
dont 10 643 nouveaux patients

11 631 ↗
SÉJOURS
+6,08% par rapport à 2020

Faits marquants 2021



INNOVATION

Vaccin individualisé contre le cancer : une première en Europe

Le premier patient atteint d'un cancer ORL non viro-induit à bénéficier du vaccin TG4050* en Europe, dans le cadre d'un essai clinique de phase I, est un patient de l'IUCT-Oncopole. Le principe de cette thérapie inédite consiste à réaliser une biopsie tumorale pour séquencer les cellules cancéreuses, à effectuer une analyse de données pour identifier les néo-antigènes que l'on retrouve spécifiquement à la surface de ces cellules afin de produire un vaccin individualisé, le tout en seulement 3 mois. Une prouesse technologique.

Le vaccin vise à induire une réponse immunitaire durable en complément des traitements actifs et prévenir les rechutes. Les Pr Jean-Pierre Delord, pour les cancers ORL non viro-induits et Alejandra Martinez, pour les cancers de l'ovaire, sont les investigateurs principaux de cette étude.

L'IUCT-Oncopole fait partie des deux seuls établissements français à pouvoir mener un tel essai clinique du fait d'une conjugaison d'expertises et d'habilitations sur un même site. Il s'agit notamment d'équipes chirurgicales reconnues, d'un service d'immunomonitoring associé à une équipe de recherche (T2i), du label CLIP2, d'une pharmacie dotée d'une unité de recherche clinique et de l'autorisation MTI (médicaments - traitements innovants), d'un bureau des essais cliniques rompu aux phases précoces.

* Développé par la biotech Transgene.



HAPPY ANNIVERSARY

10 ANS POUR DEVENIR UNE RÉFÉRENCE DE LA RECHERCHE EN CANCÉROLOGIE

En septembre, le CRCT a fêté ses 10 ans. 10 ans de montée en puissance pour le centre de recherche fondamentale et translationnelle toulousain. En 2014, il intègre ses nouveaux locaux à l'Oncopole. Entre 2016 et 2020, 5 nouvelles équipes venues de France et de l'étranger s'y installent. 2018 voit la première réussite du continuum soin-recherche, avec la mise en évidence au CRCT d'une nouvelle approche du traitement du mélanome associant immunothérapie et anti-TNF. 6 mois plus tard, les premiers essais cliniques sont lancés à l'IUCT-Oncopole. En 2020, l'équipe du Dr Salvatore Valitutti décroche un ERC Synergy Grant. Pour le Pr Gilles Favre, directeur du CRCT, « l'objectif du CRCT pour les années à venir est de relever le défi de la convergence de la biologie et la médecine vers les mathématiques, l'informatique et la physique pour pouvoir proposer de nouvelles solutions thérapeutiques. »

Rendez-vous dans 10 ans.





WEB SÉRIE

OCTOBRE ROSE « LE CHEMIN D'ÉMILIE », LA WEB SÉRIE QUI OSE PARLER DE L'APRÈS CANCER DU SEIN

Peur de la récurrence, contraste entre le soulagement de son entourage et ses propres angoisses, persistance d'effets secondaires résiduels inquiétants...

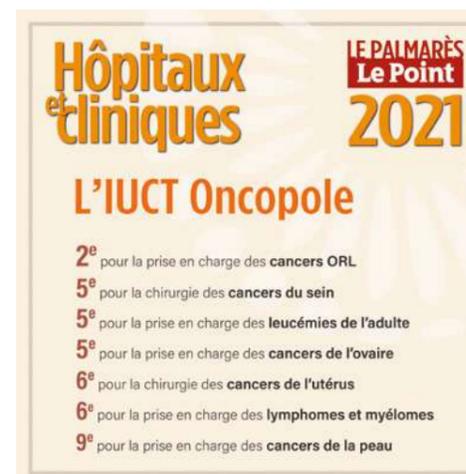
L'après cancer du sein est un stade « oublié » de la maladie et un sujet particulièrement difficile à aborder. Pour Octobre Rose 2021, l'IUCT-Oncopole a lancé une websérie originale « Le chemin d'Émilie ». Composée de 4 épisodes, elle est à la fois pédagogique, informative et engagée. Elle place les femmes et l'équipe soignante au cœur d'un sujet difficile et le fait avec une touche d'humour bienveillante.

La série a été primée à plusieurs reprises. Elle a reçu le prix « coup de cœur » de COM-ENT, la première organisation des professionnels de la communication en France.



« Le Chemin d'Émilie » a permis d'annoncer le lancement du Programme Personnalisé Après Cancer (PPAC). À l'initiative du comité de sénologie, il s'agit d'un dispositif individualisé de surveillance médicale et d'accompagnement paramédical au plus près du domicile pour les patientes qui se retrouvent parfois démunies une fois les traitements actifs terminés et l'après cancer acté (voir page 31).

« Le chemin d'Émilie » a été produite et réalisée par **Pinkanova**, et marrainée par **Maguelone Pontier**, DG du MIN de Toulouse.



LEADERSHIP

TABLEAU D'HONNEUR - LE POINT

Dans le palmarès 2021 des hôpitaux français du Point, l'IUCT-Oncopole se positionne une nouvelle fois parmi les meilleurs établissements français pour les pathologies qu'il prend en charge. **Bravo aux équipes.**



ÉVÈNEMENT

ASCO 2021 L'IUCT-ONCOPOLE RÉPOND PRÉSENT

Le 57^{ème} congrès de l'American Society of Clinical Oncology (ASCO) est un rendez-vous incontournable des médecins, chercheurs et professionnels en oncologie. Lors de cette 57^{ème} édition, l'IUCT-Oncopole s'est illustré avec un total de 44 présentations, dont 2 symposia cliniques, 3 présentations orales, 8 posters-discussions, 27 posters et 4 publications. Parmi les présentations avec un expert de l'IUCT-Oncopole comme premier auteur : les résultats des essais cliniques de phases précoces portant sur le cancer colorectal (Dr Carlos Gomez-Roca) et sur le cancer urothélial (Dr Jonathan Khalifa), ainsi que les travaux de recherche sur le cancer du sein (Dr Anne-Lise Farcy).

4-8 2021 ASCO[®]
June ANNUAL MEETING

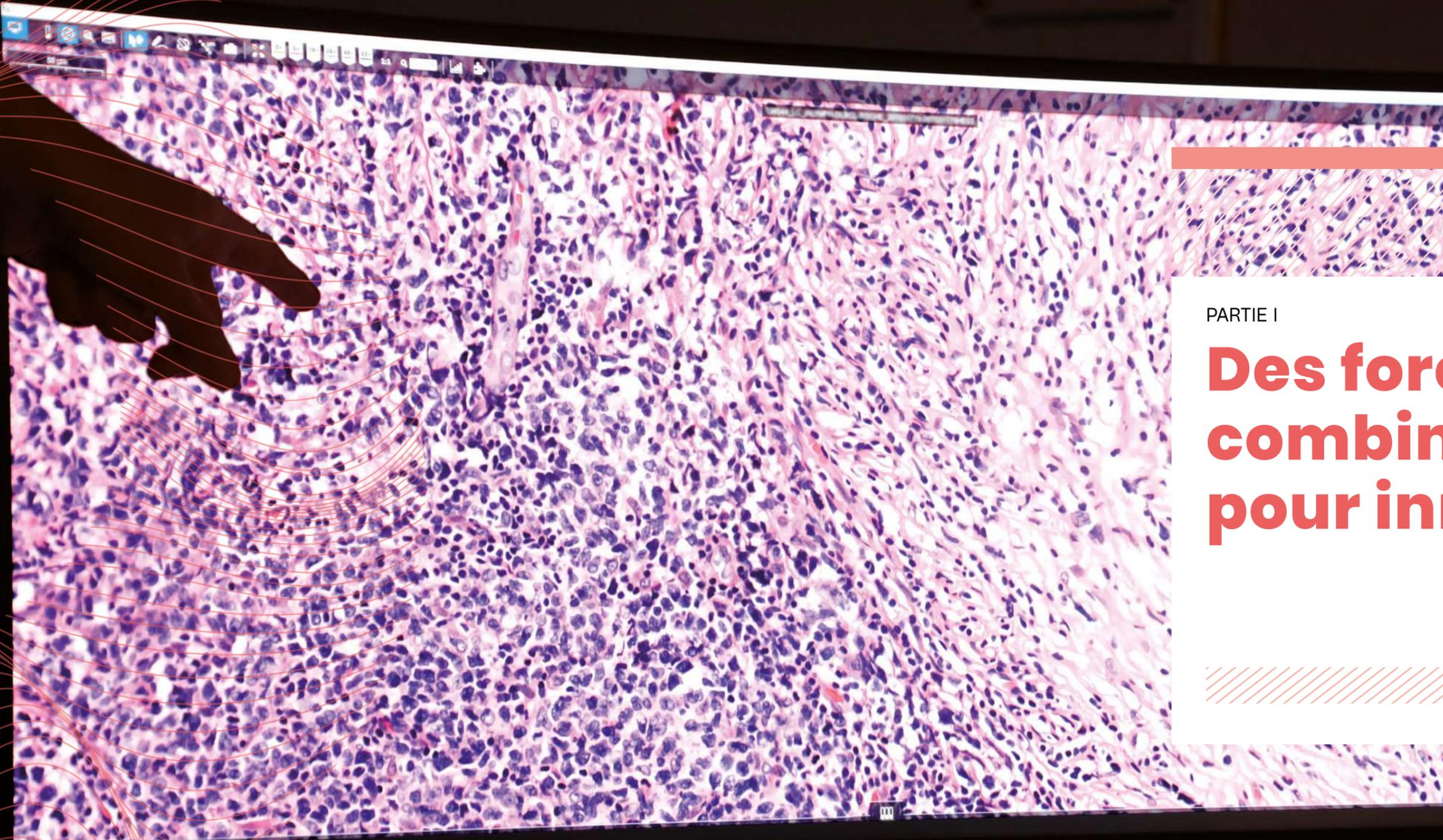
COUP DE PROJECTEUR

41^{ÈME} CONGRÈS DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HÉMATOLOGIE LES RÉSULTATS DE DATAML EN VUE

Parmi les temps forts de ce congrès, la présentation des travaux sur le registre DATAML qui rassemble les données de 4900 patients atteints de leucémies aiguës myéloïdes depuis 12 ans entre Bordeaux et Toulouse. Ces données vont permettre de changer les pratiques dans la prise en charge de ce cancer. Autre fait marquant, les équipes d'hématologie totalisent 53 communications, avec notamment des présentations orales portant sur les leucémies myéloïdes chroniques (Dr Françoise Huguet) et le myélome multiple (Dr Aurore Perrot).



Pr Christian Recher, chef du département d'hématologie, est à l'origine du registre DATAML



PARTIE I

Des forces combinées pour innover

Une expertise en recherche clinique précoce

Développer de nouveaux traitements, mettre au point de stratégies innovantes pour améliorer la réponse aux thérapies existantes, affiner les profilages et les diagnostics... L'ambition de l'IUCT-Oncopole est de favoriser la recherche clinique précoce. En continu depuis sa création, il se dote des technologies de pointe, s'enrichit des expertises émergentes, et s'ouvre aux collaborations académiques et industrielles. Il est Centre Labellisé INCa Phases Précoces (CLIP2).

UN ESSAI SUR DEUX À L'IUCT-ONCOPOLE EST UN ESSAI DE PHASE PRÉCOCE

UN INDICATEUR QUI S'EXPLIQUE PAR :

- Le continuum soin-recherche, véritable colonne vertébrale de l'IUCT-Oncopole, de sa conception architecturale jusqu'à l'intégration des médecins dans les 18 équipes du CRCT
- Des plateformes de haut-niveau comme l'immuno-monitorage (Pr Maha Ayyoub), le laboratoire pharmacologie (Pr Etienne Chatelut)
- Une unité de recherche clinique au sein de la pharmacie (Dr Anaïs Grand) et une autorisation MTI (Médicaments traitements innovants)
- Des laboratoires de forte expertise :
 - Biologie médicale oncologique (Pr Gilles Favre)
 - Onco-hématologie (Pr Véronique De Mas)

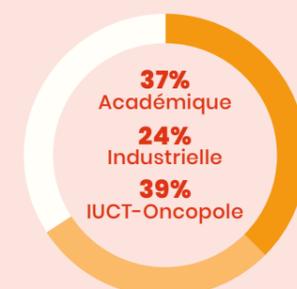
- Anatomopathologie (Pr Pierre Brousset)

- Une plateforme de phase préclinique - CREFRE-US006 (Massimiliano Bardotti)
- Une unité de support biopathologique des essais cliniques - SBEC (Dr Philippe Rochaix)

ET ÉGALEMENT :

- Une Direction recherche et innovation ICR (Muriel Poublanc) certifiée ISO 9001 : 2015. Elle est dotée depuis novembre 2021 d'une unité Biostatistics & Health Data Science (Thomas Filleron)
- Une Direction recherche et innovation du CHU de Toulouse (Olivier Lairez) certifiée ISO 9001 : 2015
- Un hôpital de jour en recherche clinique, un hôpital traditionnel en recherche clinique, une unité d'immunothérapie
- Un Centre de ressources biologiques Cancer avec plus de 33 collections conservées

RÉPARTITION DES INCLUSIONS PAR TYPE DE PROMOTEUR



RÉPARTITION PAR PHASE DES ESSAIS AYANT INCLUS EN 2021



167

ESSAIS de phase précoce ouverts aux inclusions en 2021 dont **75** essais de phase I/I-II et **93** essais de phase II



Les essais cliniques de phase précoce comprennent les essais de phase I, de phase I-II et de phase II. Ils ont pour objectif d'évaluer l'efficacité et la tolérance d'un nouveau médicament ou une association de médicaments, à la suite de résultats probants en recherche fondamentale et clinique.

TOLÉRANCE

UN INHIBITEUR SÉLECTIF DE LA VOIE DES MAP KINASES POUR TRAITER LES PATIENTS ATTEINTS DE MÉLANOME



La voie des MAPK (Mitogen-activated protein kinases) est

une voie de signalisation impliquée dans la migration, la prolifération, la différenciation et la mort cellulaire. Des mutations provoquant une activation constitutive de MEK1 et MEK2, deux protéines kinases qui composent la voie MAPK, sont impliquées dans de nombreux cancers et représentent donc des cibles thérapeutiques intéressantes. Or, le primasertib est un inhibiteur spécifique de ces kinases et un médicament très bien toléré par les patients atteints de cancers solides ou de mélanomes. C'est ce que montre l'essai clinique de phase I mené par le Pr Céleste Lebbé¹, dermatologue à l'AP-HP, et piloté par le Pr Jean-Pierre Delord, oncologue médical spécialiste des essais de phase précoce.

EFFICACITÉ

UN COCKTAIL THÉRAPEUTIQUE PROMETTEUR



Une nouvelle thérapie basée sur une forte dose de chimiothérapie per-

met d'augmenter considérablement la réponse complète des patients atteints de tumeurs germinales malignes. C'est ce que montre cet essai clinique de phase II, mené par le Dr Christine Chevreau², comme investigatrice principale, et porté par le Pr Etienne Chatelut, responsable du laboratoire de pharmacologie. Le traitement consiste en deux cycles combinant le paclitaxel et l'ifosfamide, deux médicaments qui altèrent la division cellulaire, et trois cycles de carboplastin à haute dose associée à l'étoposide pendant 3 jours. Par une gestion subtile du dosage des médicaments, on parvient à obtenir une efficacité significative et une tolérance satisfaisante.

1. Lebbé et al Target Oncol 2021
2. Chevreau et al Cancer Med 2021

Myélome Multiple

Médecine de précision et stratégie thérapeutique adaptée

Le myélome multiple est une tumeur causée par l'accumulation de plasmocytes clonaux et représente 13% de toutes les hémopathies malignes. Ces dernières décennies, la prise en charge de ce cancer s'est considérablement améliorée. Néanmoins, si les stratégies thérapeutiques sont depuis longtemps adaptées à l'âge et aux comorbidités des patients, l'adaptation au risque individuel est à son commencement. Or, le pronostic des patients à haut risque reste insatisfaisant, avec une difficulté à les identifier avec précision et à les traiter.

UN FACTEUR ESSENTIEL DANS LE DIAGNOSTIC DES PATIENTS À HAUT RISQUE



Nous avons développé des stratégies d'immunothérapies innovantes qui réduisent le risque de rechute et qui améliorent la qualité de vie des patients atteints de myélome multiple*

Dr Aurore Perrot,
hématologue et membre de l'équipe GENIM

L'équipe GENIM - Oncogénomique et Immunologie du Myélome du CRCT¹, a montré que la délétion du bras court du chromosome 17 (del(17p)) est un facteur de mauvais pronostic et davantage encore lorsqu'elle est associée à une inactivation bi-allélique de TP53. Le Pr Jill Corre et ses collègues ont ainsi montré qu'il était fondamental de chercher la délétion 17p comme le facteur majeur pour diagnostiquer et identifier les patients à haut risque de façon à donner le traitement le plus efficace.

Parmi ces traitements, les anticorps monoclonaux anti-CD38 comme le daratumumab, ont montré une efficacité importante dans le traitement des myélomes multiples et la lutte contre les récurrences². De plus, le daratumumab combiné au lénalidomide dès la première ligne de traitement permet d'améliorer considérablement la qualité de vie des patients et de diminuer la douleur causée par la maladie³.

1. Corre et al. Blood, 2021
2. Avet-Loiseau et al. JCO, 2021
3. Perrot et al. JCO, 2021

4 M€

DE FINANCEMENTS
par la fondation Riney

1

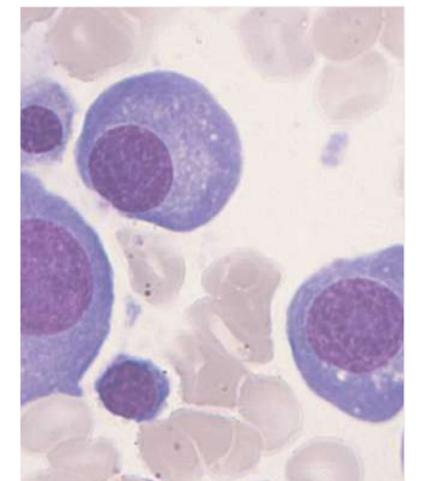
PROJET
pilote par le Pr Hervé Avet-Loiseau

L'ÉQUIPE QUI POSSÈDE LA BANQUE
DE TUMEURS DU MYÉLOME
LA PLUS IMPORTANTE DU MONDE



SÉQUENCER LE GÉNOME COMPLET DES CELLULES CANCÉREUSES

Suite aux altérations primaires qui mènent à l'initiation de la tumeur, une succession d'apparitions de mutations et de réarrangements génomiques donnent une hétérogénéité au sein des cellules cancéreuses. L'hypothèse est que certains sous-clones à haut risque, indétectables par les méthodes classiques, sont ensuite sélectionnés. Ces sous-clones sont impliqués dans l'évolution de la maladie et également dans la résistance aux traitements.



Ainsi, le projet consiste à séquencer le génome complet des cellules uniques afin de détecter et caractériser ces petits sous-clones de haut risque dès le diagnostic de la maladie. Également, à suivre l'évolution de ces sous-clones après quelques cycles de traitement et afin de définir leur profil évolutif.

UN DIAGNOSTIC D'UNE PRÉCISION MOLÉCULAIRE POUR UN TRAITEMENT ADAPTÉ ET PLUS EFFICACE, C'EST L'AMBITION DE CE PROJET FINANCÉ PAR LA FONDATION RINEY.



Leucémies Aiguës Myéloïdes (LAM)

Lutter contre les résistances aux traitements en 3 étapes

La prise en charge et le traitement des leucémies aiguës myéloïdes (LAM) se sont beaucoup améliorés ces dernières années, mais la résistance aux différents traitements représente toujours un défi clinique majeur. Notre stratégie se décline en 3 étapes : Identifier les patients à risque par l'analyse transcriptomique et de biomarqueurs ; Comprendre les mécanismes de résistance pour identifier de nouvelles cibles thérapeutiques ; Optimiser les traitements en clinique.



À terme, l'idée serait d'utiliser ce score pour améliorer le suivi des patients et pour proposer les thérapies de manière plus personnalisée, en donnant la bithérapie, en association ou non avec l'inhibiteur de l'activité mitochondriale, aux personnes susceptibles d'en tirer un bénéfice."

Dr Jean-Emmanuel Sarry,
chef de l'équipe METAML

L'ANALYSE DU TRANSCRIPTOME, UNE PREMIÈRE ÉTAPE DANS LA COMPRÉHENSION DES RÉSIDENCES AUX TRAITEMENTS

En s'intéressant de plus près à l'altération la plus fréquemment retrouvée chez les leucémies aiguës myéloïdes, la mutation de NPM1, Morgane Gourvest¹ sous la direction de Marina Bousquet de l'équipe R'n Blood, en collaboration avec le département d'anatomopathologie, a mis en évidence le rôle oncogénique d'un nouveau long ARN non codant (lncRNA) baptisé LONA. La surexpression de ce transcrite chez les leucémies aiguës myéloïdes induit une résistance aux traitements et pourrait représenter une cible thérapeutique intéressante afin de lever cette résistance.

LA MITOCHONDRIE COMMANDE-T-ELLE LA RÉSIDENCE À LA CHIMIOTHÉRAPIE ?

La mitochondrie, véritable source d'énergie de la cellule pourrait avoir un rôle prépondérant dans la réponse à la chimiothérapie dans les leucémies aiguës myéloïdes. Claudie Bosc, de l'équipe METAML dirigée par Jean-Emmanuel Sarry, a publié la mise en place d'un mitoscore permettant de mieux définir le niveau de résistance des cellules cancéreuses. Plus l'activité mitochondriale est élevée, plus la résistance aux traitements est importante. Or, en inhibant cette activité, Claudie Bosc et Lucille Stuaní parviennent à lever cette résistance aux chimiothérapies conventionnelles² ou à la thérapie ciblant la mutation IDH³.

330

PATIENTS
inclus dans l'étude LMA-SA 2007

330 K€

DE FINANCEMENTS CARITATIFS
pour l'équipe METAML
du Dr Jean-Emmanuel Sarry

1

CELLULE
suffit pour identifier une résistance
au traitement

UNE CLASSIFICATION PRÉCISE DES SOUS-GROUPES DE PATIENTS POUR DES TRAITEMENTS OPTIMAUX

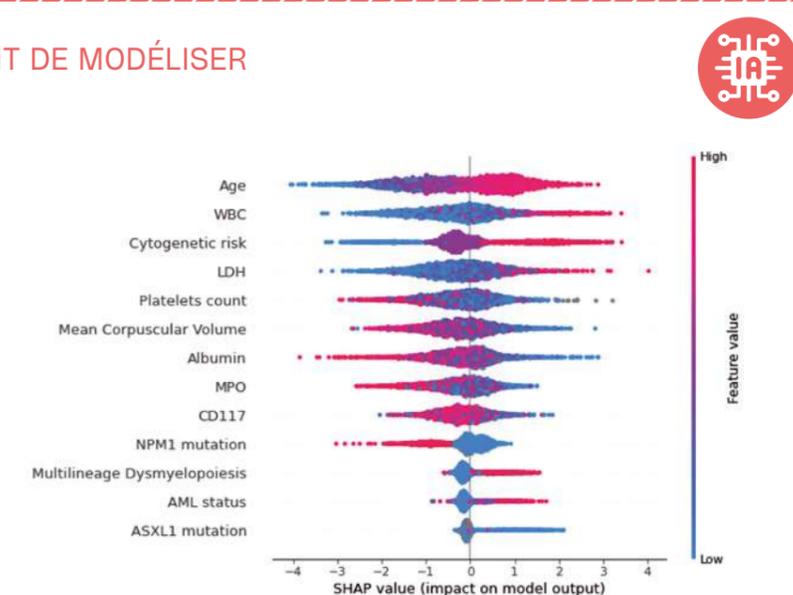
En clinique, le contournement des facteurs de résistance aux traitements est une des clés majeures dans la prise en charge des patients atteints de leucémies aiguës myéloïdes. Laëtitia Largeaud⁴ de l'équipe IGAALD du CRCT (Impact des Altérations Génétiques sur le Développement des Leucémies Aiguës), dirigée par le Pr Éric Delabesse, en collaboration avec le département d'hématologie, a rapporté en clinique que l'ajout de lomustine à la chimiothérapie conventionnelle augmente le taux de réponse au traitement et réduit considérablement le risque de rechute. Cette étude a également permis d'analyser les profils moléculaires des patients, de les classifier et d'identifier quel type de profil était plus enclin à bénéficier efficacement de ce traitement.

UNE INNOVATION PERMETTANT DE MODÉLISER LA RÉPONSE AU TRAITEMENT

Ibrahim Didi, étudiant à l'École Polytechnique et lauréat du prix du meilleur stage recherche 2021, a développé des modèles prédictifs de la survie après traitement des patients atteints de LAM par Deep Learning, sous la direction du Dr Sarah Bertoli, David Simoncini de l'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT) et Jean-Marc Alliot responsable IA/Big Data au CHU de Toulouse. L'intelligence artificielle va permettre l'amélioration dans le choix du traitement afin d'optimiser son efficacité pour chaque patient.

Artificial Intelligence-Based Predictive Models for Acute Myeloid Leukemia

Ibrahim Didi, Poster, ASH Annual Meeting and exposition 2021



Facteurs prédictifs de survie chez les patients traités par chimiothérapie intensive pour une LAM.

UNE COLLABORATION AVEC

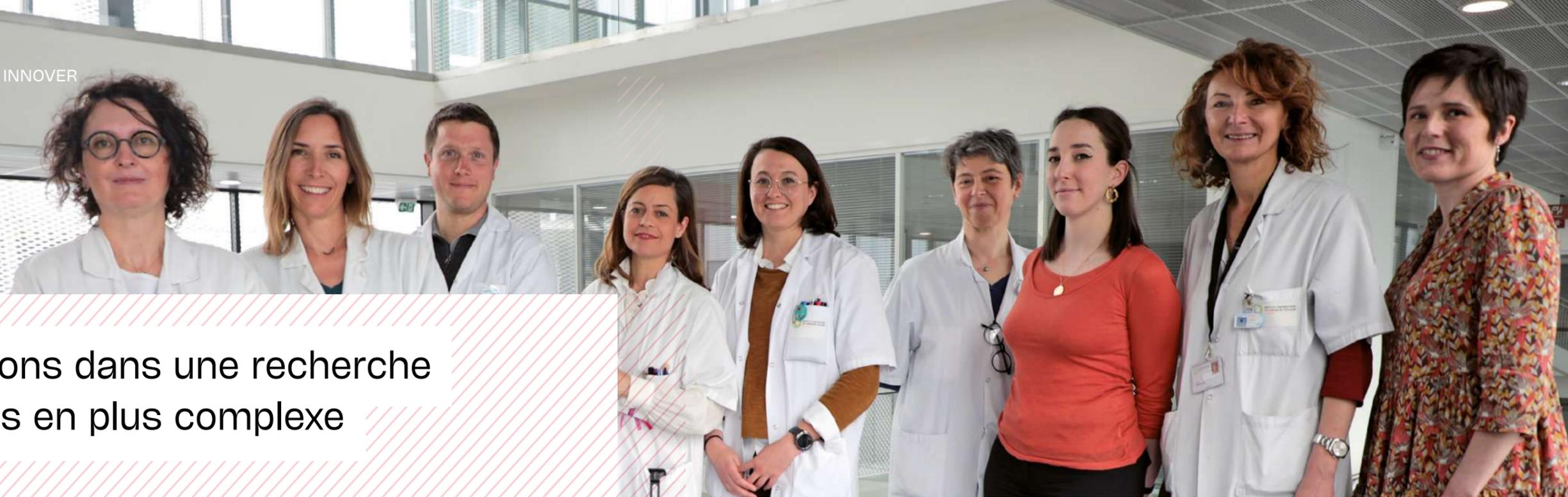


Institut de Recherche en Informatique de Toulouse
CNRS-UMR-1137-1138



1. Gourvest M et al Leukemia 2021
2. Bosc C et al Nature cancer 2021
3. Stuaní L et al J Exp Med 2021
4. Largeaud L et al Leukemia 2021

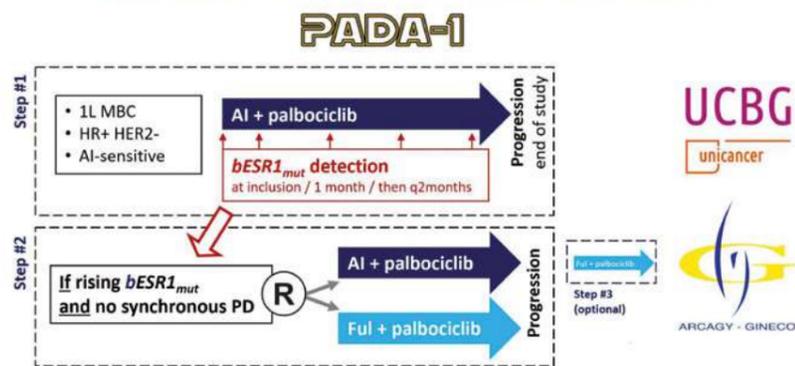
Cancer du sein



Nous progressons dans une recherche intégrée de plus en plus complexe

Il devient indispensable d'étudier les interactions entre les cellules cancéreuses, le traitement et le microenvironnement pour améliorer la prise en charge des patients. À cet effet, les départements d'anatomopathologie, d'oncologie médicale et de biostatistique ont étudié l'impact de la chimiothérapie néoadjuvante sur le microenvironnement immunitaire et ont mis en évidence des changements dans l'expression de protéines des points de contrôle immunitaire associées à différents pronostics. La réalisation de cette recherche intégrée rend compte de la complexité des systèmes étudiés.

Palbociclib and ctDNA for *ESR1* mutation detection



Le Dr Anne Pradines de l'équipe du CRCT SIGNATHER et le Pr Florence Dalenc co-responsable du comité de sénologie, ont collaboré à l'étude PADA-1 promue par Unicancer qui montre pour la première fois, l'efficacité du changement d'hormonothérapie après détection de l'apparition d'une mutation du gène *ESR1* sur ADN tumoral circulant, donc par biopsie liquide.

Chez les patientes atteintes de cancer du sein, des mutations du gène *ESR1* (codant pour le récepteur aux œs-

trogènes) peuvent expliquer une résistance acquise des cellules cancéreuses aux inhibiteurs de l'aromatase. Un changement précoce de l'hormonothérapie, en faveur du fulvestrant, en situation de maladie non progressive, dès la détection d'une mutation *ESR1* sur ADN tumoral circulant, permet de contrôler la maladie deux fois plus longtemps. L'étude PADA-1 a été présentée au San Antonio Breast Cancer Symposium (SABCS) 2021.

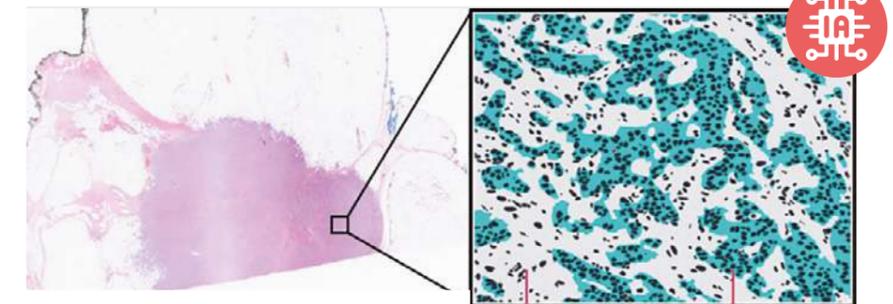
Etude PADA-1 (UNICANCER) GS3-05. Fulvestrant-palbociclib vs continuing aromatase inhibitor-palbociclib upon detection of circulating *ESR1* mutation in HR+ HER2- metastatic breast cancer patients: Results of PADA-1, a UCBG-GINECO randomized phase 3 trial

L'un des enjeux de la recherche contre les cancers du sein est notre capacité à analyser un grand nombre de paramètres provenant à la fois des cellules tumorales mais également du microenvironnement. Nous y répondons en développant des solutions basées sur les technologies émergentes comme l'intelligence artificielle.



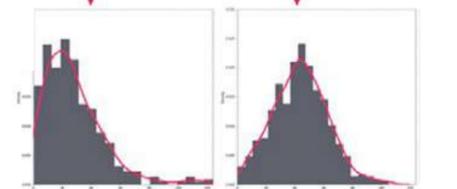
L'objectif est d'utiliser l'intelligence artificielle pour mieux appréhender la complexité morphologique des tumeurs tout en développant un langage commun entre les pathologistes et les algorithmes. C'est à ce prix que nous pourrions progresser dans notre compréhension des interactions cellulaires et de leur impact en termes de pronostic et de réponse au traitement.

Dr Camille Franchet, pathologiste du comité de sénologie



L'IA DANS LA LUTTE CONTRE LE CANCER DU SEIN

Dans le cadre du projet APRIORICS soutenu par le Health Data Hub et Bpifrance, le département d'anatomie pathologique construit une grande collection d'images microscopiques de cancers du sein, richement annotée grâce à la mise au point d'une technique d'annotation automatique des images marquées par immunohistochimie. En entraînant des algorithmes grâce à cette importante quantité d'images couplée aux nombreux marquages réalisés,



ces outils vont permettre d'accroître la capacité du pathologiste à analyser les tumeurs et lui feront gagner du temps et de la précision au quotidien.

Radiothérapie

Des projets pour améliorer la précision et l'efficacité des traitements

Le département de radiothérapie a complété son parc avec l'acquisition de la technologie Hyper Arc. Sa mise en place est le fruit d'une collaboration entre les départements de radiothérapie et de physique médicale. L'Hyper Arc permet aux radiothérapeutes de traiter de multiples métastases cérébrales en une seule séance d'une vingtaine de minutes, contrairement aux autres techniques utilisées.



Autre projet, la radiothérapie de l'IUCT-Oncopole a conduit pour la première fois dans la région une irradiation stéréotaxique cardiaque chez un patient souffrant de tachycardie ventriculaire réfractaire. Les médicaments anti-arythmique et l'ablation par technique invasive intra-cardiaque ne s'étant pas montrés efficaces, les cardiologues de l'hôpital de Ranguel, les radiothérapeutes et les médecins ont mutualisé leur expertise pour traiter ce patient par une forte irradiation ciblée sur la zone du cœur malade afin de réduire les épisodes de tachycardie ventriculaire. Trois patients ont été ainsi traités en 2021 et plusieurs autres ont déjà été traités en 2022.

COMBINER EFFICACEMENT LA CHIMIOTHÉRAPIE ET LA RADIOTHÉRAPIE

Pour améliorer la prise en charge des Astrocytomes Anaplasiques IDH mutés, le Dr Vincent Esteyrie du département de radiothérapie, en collaboration avec le département d'anatomopathologie, a réalisé une étude dirigée par le Pr Elizabeth Moyal sur la cohorte nationale POLA afin de déterminer le meilleur choix de chimiothérapie à la suite d'un traitement par radiothérapie dans cette pathologie. Cette étude a permis pour la première fois de montrer l'intérêt de choisir en priorité la chimiothérapie par PCV (procarbazine, lomustine and vincristine) administrée après la radiothérapie permettant ainsi d'obtenir un gain clinique.

Pr Elizabeth Moyal,
chef du département de radiothérapie

Esteyrie et al. Oncologist 2021

Onco-dermatologie

73

EXPERTS INTERNATIONAUX

21

PAYS EUROPÉENS
ET ÉTATS-UNIS

POUR UNE MEILLEURE
PRISE EN CHARGE
DES TOXICITÉS
DES TRAITEMENTS

Coordonner les experts internationaux pour maîtriser les effets secondaires



Pour la première fois en Europe, une Task Force exclusivement dédiée à la gestion des effets indésirables dermatologiques liés aux traitements anticancéreux a été créée. Elle est coordonnée par le Dr Vincent Sibaud, oncodermatologue. 73 dermatologues de 18 pays européens (et 3 pays non européens) ont pour objectifs d'établir des protocoles de gestion des effets indésirables cutanés afin d'améliorer la prise en charge et donc la qualité de vie des patients mais aussi d'étudier de nouveaux effets toxiques liés à ces traitements, notamment ceux induits par l'immunothérapie !

Pr Nicolas Meyer, chef du comité d'oncodermatologie et **Dr Vincent Sibaud,** oncodermatologue

Or, les résultats de l'étude clinique réalisée par le comité d'onco-dermatologie dirigé par le Pr Nicolas Meyer et l'équipe MELASPHINX du CRCT² suggèrent qu'en ajoutant aux inhibiteurs de points de contrôle immunitaires, des anticorps ciblant la cytokine TNF, on réduit les effets secondaires et que le cocktail thérapeutique est très bien toléré par les patients atteints de mélanome avancé.

1. Apalla et al. J Eur Acad Dermatol Venereol 2021.
2. Montfort et al. Clin Cancer Res 2021

Cancer du Pancréas

Détecter rapidement le cancer et les métastases, c'est garantir les meilleures chances pour les patients

La découverte de nouveaux biomarqueurs et le développement de nouvelles technologies permettent de détecter de plus en plus finement les cancers avec des délais toujours plus courts. La précision et la vitesse de diagnostic sont des atouts majeurs pour lutter efficacement contre le cancer.



Par une approche multidisciplinaire, alliant physique et biologie, nous développons de nouvelles technologies d'aide au diagnostic, de suivi des patients et d'étude des mécanismes cancéreux.

Dr Pierre Cordelier,
chef de l'équipe ImPact

Les micro-ARN (miR) sont des courts fragments d'ARN qui jouent un rôle clé dans l'expression des gènes. Leur concentration est fortement altérée chez les patients atteints d'un cancer, et c'est pourquoi les miR sont une cible de choix pour le diagnostic et le suivi des malades, à condition de disposer d'une méthode de détection et de mesure suffisamment sensible et rapide pour être utilisée en clinique. Grâce à la collaboration de l'équipe ImPact, dirigée par Pierre Cordelier, du CRCT avec les physiciens du LAAS-CNRS, les chercheurs ont utilisé la technologie de puce microfluidique μ LAS pour concentrer, détecter et quantifier en moins d'une minute des miRs de marqueurs de cancers¹.

DÉTECTER L'ÉVOLUTION MÉTASTATIQUE POUR AGIR EN PHASE PRÉCOCE DU CANCER

La voie PI3K est altérée dans plus de la moitié des cancers solides. Or, Benoît Thibault de l'équipe SigDyn dirigée par Julie Guillemet-Guibert, a pu démontrer que l'activation de la voie de signalisation des PI3K était nécessaire dans la transition de l'état micro-métastatique vers leur développement en macro-métastases, qui sont des métastases visibles et responsables de l'évolution défavorable du processus cancéreux². Des inhibiteurs de PI3K montrent une efficacité à combattre cette évolution métastatique et représentent donc une piste thérapeutique prometteuse.

553 K€

INVESTIS
dans le projet PI3K dont **50 000 €**
du labex Toucan et **483 000 €**
de l'Europe

MOINS
DE 1

MINUTE
pour mettre en évidence
des biomarqueurs
du cancer du pancréas



UN PARTENARIAT
unique à Toulouse

1. Tjunelyte I et al Biosens Bioelectron 2021
2. Thibault B et al EMBO Mol Med 2021

Leucémie Aiguë Lymphoblastique (LAL)

Identifier et cibler les altérations moléculaires : une piste prometteuse

Les leucémies aiguës lymphoblastiques (LAL) sont des cancers de la moelle osseuse associés à un blocage de la production des cellules sanguines et à une prolifération anarchique de ces cellules immatures. Elles sont la conséquence de mutations successives qui reprogramment les progéniteurs hématopoïétiques vers un état pré-leucémique avant d'initier la transformation leucémique. Dans des cas exceptionnels, la mutation initiale est transmise comme l'a montré l'équipe IGAALD du CRCT dirigée par le Pr Éric Delabesse. L'identification de ces altérations moléculaires est primordiale pour le suivi de ces cancers, leur prise en charge dans les phases précoces de la maladie et le développement d'agents thérapeutiques.

DE NOUVELLES MUTATIONS IDENTIFIÉES PERMETTENT DE MIEUX COMPRENDRE LE MÉCANISME MOLÉCULAIRE AFIN DE MIEUX PRENDRE EN CHARGE LES PATIENTS



En lisant le génome de deux frères et une sœur atteints de LAL, Laura Jamrog, doctorante dans l'équipe IGAALD du CRCT, en collaboration avec le Dr Nicolas Duployez du département d'hématologie du CHU de Lille, a identifié une mutation germinale du gène PAX5. Cette mutation pourrait constituer l'évènement initiateur de la leucémie dans cette famille. Ces travaux translationnels permettent de mieux comprendre les mécanismes moléculaires en jeu lors de cas exceptionnels de leucémies familiales.

Duployez*, Jamrog* et al Blood 2021
*co-1er auteur



PARTIE II

Des actions ciblées pour soigner



DES ACTIONS CIBLÉES POUR SOIGNER

Toujours mobilisés, toujours innovants

La crise sanitaire de la Covid-19 s'est poursuivie en 2021, mobilisant l'ensemble des équipes pour maintenir une prise en charge sécurisée des patients. Médecins et soignants se sont adaptés à cette situation inédite et ont su parfois se réinventer. Tour d'horizon des initiatives et des projets de soins pour améliorer les parcours et la qualité de vie des patients.

LE HOME-NURSING OU LES ESSAIS CLINIQUES À DOMICILE

La pandémie de la Covid-19 a posé de fortes contraintes sur la conduite des essais cliniques. À commencer par un risque élevé d'exposition au SARS-COV-2 pour les patients - déjà fragilisés - devant se rendre à l'hôpital pour bénéficier d'un traitement expérimental, sans compter la saturation des services de soins susceptible de perturber le bon déroulement d'un essai.

Initié par les laboratoires MSD, le projet d'administration des traitements expérimentaux au domicile des patients - une première en France pour la cancérologie - a pu se concrétiser à l'IUCT-Oncopole via le pilotage du Pr Nicolas Meyer et la collaboration entre les équipes soignantes, l'unité de recherche clinique de la pharmacie

ainsi que Myriam Estrabaut et Sarah Delbos du bureau des essais cliniques. Le parcours du patient a été repensé, le mode opératoire d'inclusion a été réajusté. Enfin, les équipes de la pharmacie ont su se réorganiser pour pouvoir préparer le traitement expérimental, une fois validé par le médecin investigateur, et l'acheminer au domicile.

Ce dispositif de home-nursing a permis d'éviter une perte de chance aux patients et de surcroît d'améliorer leur qualité de vie en limitant leurs déplacements. Une orientation qui pourrait s'accroître dans les années à venir côté recherche clinique.



COVID-19 : UN ENGAGEMENT SANS FAILLE

Points de vigilances quotidiens, aménagements des organisations, coordination entre services et notamment avec le service de soins continus/réanimation... Les professionnels de l'IUCT-Oncopole ont été à pied d'œuvre pour garantir la continuité des soins et la sécurité des patients.



LE PROGRAMME PERSONNALISÉ APRÈS CANCER (PPAC)

Annoncé lors de notre dernière campagne Octobre Rose, le Programme personnalisé après cancer (PPAC) se déploie auprès des patientes traitées pour un cancer du sein localisé. Le PPAC prend le relais du programme personnalisé de soins, à la fin des traitements actifs pour acter l'entrée dans une nouvelle période dite de l'après cancer ou de l'après traitement. Il est remis après une consultation médicale et une consultation infirmière. L'objectif est de planifier la surveillance post-thérapeutique et l'accompagnement global des patientes de manière individualisée, notamment pour des soins de support au plus près du domicile, en partenariat avec les professionnels libéraux. Le PPAC est révisable au cours du temps.

Ce dispositif a été mis en place par le comité de sénologie (Pr Florence Dalenc, Pr Charlotte Vaysse, Dr Eva Jouve) en collaboration avec la Direction des soins.

LA RÉALITÉ VIRTUELLE À L'ÉTUDE

Une démarche pilote a été lancée dans plusieurs services de soins (bloc opératoire, chirurgie, oncologie, radiologie et consultations) pour évaluer l'usage de casques de réalité virtuelle et les bénéfices apportés aux patients. « Une diminution de la douleur et de l'anxiété, plusieurs études le prouvent » avance le Dr Geneviève Salvignol, médecin anesthésiste et pilote du projet, « lors de gestes réalisés sous anesthésie locale (endoscopie, pose de Port-à-cath, soins dentaires), au cours de soins délicats ou complexes (pansements). Elle peut être utilisée pour détendre les patients avant un examen d'imagerie (biopsie sous échographie), une séance de radiothérapie et chimiothérapie. Enfin, elle suscite un intérêt pour la gestion de la douleur ». L'unité mobile soins palliatifs du Dr Valérie Mauriès et le Comité de lutte contre la douleur (CLUD) sont en effet associés à la démarche en vue d'établir un guide de bonne utilisation pour intégrer la réalité virtuelle dans les parcours de soins.

LE DEF'IT OU COMMENT LUTTER CONTRE LES INTERRUPTIONS DE TÂCHES

Avec une fréquence de 6,7 fois par heure et par soignant, l'interruption de tâches est considérée comme une problématique à part entière par la HAS depuis 2016. Le Comité Culture Sécurité de l'IUCT-Oncopole a lancé un groupe de travail sur le sujet, avec une première initiative intitulée « DEF'IT ». Le principe ? Inviter les équipes soignantes à repérer une situation d'interruption de tâches, l'analyser et proposer une action corrective via le support vidéo. Il services de soins ont relevé le challenge, avec un 1^{er} prix attribué à l'équipe d'imagerie.

Le « DEF'IT » a en outre séduit 5 autres Centres de lutte contre le cancers (CLCC), qui ont décliné chez eux le challenge, ainsi qu'UNICANCER, qui a organisé la remise d'un « Prix DEF'IT inter-centres » lors de sa convention nationale en novembre dernier.

5

PROJETS
pour l'accueil et le confort
des patients

Ces 5 projets de services ont été retenus par un jury composé de professionnels, de représentants des usagers et de patients de l'IUCT-Oncopole.

Ils sont tous financés par le dispositif IFAQ* 2021.

- Aménager un espace accueil pour les enfants (oncopsychologie)
- Limiter la claustrophobie des patients (imagerie nucléaire)
- « Mieux communiquer et divertir les patients » (oncologie 3B)
- Améliorer le confort des patients (bureau admission)
- Limiter les symptômes d'inconfort par l'aromathérapie (soins de support)

* Incitation financière pour l'amélioration de la qualité (IFAQ), un dispositif de la HAS.



DES ACTIONS CIBLÉES POUR SOIGNER

Sport & Cancer

Développer et évaluer l'activité physique adaptée

L'IUCT-Oncopole étend le programme Sport et Cancer aux patients Adolescents Jeunes Adultes (AJA) et aux patients traités par CAR-T Cells.

Le Pôle Sport et Cancer, mené avec la CAMI depuis 2017, se développe avec l'extension du programme aux patients AJA en septembre 2021.

Les patients âgés de 15 à 24 ans pris en charge dans les services d'hématologie, de greffe et d'oncologie 2A peuvent bénéficier de deux séances individuelles de thérapie sportive de 15 à 45 minutes par semaine pendant leurs hospitalisations.

Le Pôle Sport et Cancer est piloté par le Dr Nathalie Caunes-Hilary et les médecins référents AJA sont le Dr Christine Chevreau pour l'oncologie et le Dr Françoise Huguet pour l'hématologie. La thérapie sportive, dispensée

par un professionnel de la CAMI, est précédée par un bilan de santé et des tests physiques. Un suivi des effets physiques et psychologiques est réalisé en lien avec l'équipe médico-soignante.

L'IUCT-Oncopole, l'un des centres précurseurs en France des thérapies dites CAR-T Cells, a été choisi pour accueillir le programme-pilote de la CAMI dédié aux patients bénéficiant de cette innovation thérapeutique de dernière génération.

Le projet consiste à programmer 21 séances de thérapie sportive avant, pendant et après l'hospitalisation aux patients traités par CAR-T Cells.

8 patients ont intégré le dispositif en 2021, l'objectif étant d'en inclure 60. Une évaluation des bénéfices (moins d'effets secondaires, meilleure qualité de vie) à l'issue de l'expérimentation sera effectuée afin de la déployer au niveau national.



Étendre les activités du Pôle Sport et Cancer aux populations AJA ou à des patients recevant des traitements innovants renforce notre expertise clinique sur les bienfaits de l'activité physique adaptée."

Dr Nathalie Caunes-Hilary, chef du département des soins de support

165

PATIENTS ont suivi le programme Sport et Cancer en 2021

+ 1 000

SÉANCES de thérapies sportives réalisées



PARTENAIRES



DES ACTIONS CIBLÉES POUR SOIGNER

Parcours personnalisés

Offre élargie en éducation thérapeutique et en accompagnement après cancer

2021 a vu le lancement d'un 5^{ème} programme d'éducation thérapeutique.

Après la sénologie, les traitements oraux à domicile, les traitements par greffes en hématologie et la médecine interne, le parcours ORL développe un programme d'éducation thérapeutique.

Intitulé «L'O à la bouche», il s'adresse aux patients après une radiothérapie de la sphère ORL. 4 ateliers collectifs et d'échange leur sont proposés pour les aider à mieux gérer leur quotidien : déglutition, prévention des risques de fausse route, alimen-

tation et confort buccal, relation à l'autre et gestion des émotions. 22 patients ont participé aux ateliers depuis le lancement en 2021. Le programme « L'O à la bouche » est développé au sein du département des soins de support par l'Unité Transversale pour l'Éducation thérapeutique du Patient (UTEP) en cancérologie de la région Occitanie (pilotée par l'IUCT-Oncopole).

Le département des soins de support (DISSPO) a relancé le dispositif ACAMEOT, parcours personnalisé pour le maintien / ou retour à l'emploi proposé aux patients après un cancer du sein ou une hémopathie.

Deux assistantes sociales du DISSPO, Pauline Pascau et Emilie Carayon, collaborent à ce programme impliquant plusieurs partenaires (IUCT-Oncopole, CHU de Toulouse, AG2R, Marijul RH, Fondation Toulouse Cancer Santé). 6 patients ont bénéficié d'un accompagnement individuel en 2021.

1

PROGRAMME d'éducation thérapeutique supplémentaire

1

DISPOSITIF de maintien ou retour à l'emploi personnalisé

DES ACTIONS CIBLÉES POUR SOIGNER

Prévention des récidives

Un projet national de suivi personnalisé

Le projet PRÉCIDIVE vise à « prévenir la récurrence de maladie chronique sévère par un changement de l'alimentation et de l'activité physique ».



PRÉCIDIVE a été sélectionné par l'État comme Projet d'innovation en santé 2021 avec une mise en place courant 2022.

Pr Charlotte Vaysse,
chirurgien et co-responsable
du comité de sénologie

Plus spécifiquement pour le volet cancer du projet, il s'agit de mettre en place un parcours personnalisé de prévention de la récurrence pour toute personne en situation d'obésité et porteuse d'un cancer du sein non-métastatique après la fin des traitements (néo)adjuvants (sauf hormonothérapie).

L'IUCT-Oncopole est partenaire de ce projet porté par le CHU de Toulouse, sous le pilotage des Pr Charlotte Vaysse et Florence Dalenc pour les cancers du sein.

Ce parcours de prévention est organisé autour du profilage de la personne, d'une séance collective d'élaboration d'un plan personnalisé de changement des habitudes de vie, d'un accompagnement de ces changements par des professionnels experts (diététicien / éducateur en

activité physique adaptée / psychologue), et d'un pilotage du plan personnalisé en fonction des résultats obtenus. La collaboration entre les professionnels, les patientes et les médecins traitants et spécialistes, ainsi que la coordination du parcours et des évaluations à distance sera réalisée via un logiciel ad hoc.

Le projet PRÉCIDIVE s'inscrit dans « l'Article 51 du code de la sécurité sociale ou innovation en santé », un dispositif national d'expérimentation de nouveaux parcours de santé, plus efficaces et moins coûteux. Les deux autres maladies chroniques concernées sont l'émergence d'un diabète permanent après un diabète gestationnel et la récurrence d'exacerbation d'une bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) sous le pilotage des Pr Patrick Ritz, Hélène Hanaire, et Alain Didier du CHU de Toulouse.

1
MILLION D'EUROS

5
ANS

1
PROJET NATIONAL
Art. 51 - Innovation en santé

35
PATIENTS
en situation de handicap
inclus en 2021

50
SUPPORTS
facile à lire et à comprendre

1 PROJET PILOTE
porté par l'INCa



DES ACTIONS CIBLÉES POUR SOIGNER

Handicap & Cancer

Collaboration inédite pour l'inclusion et la personnalisation des soins

Les personnes en situation de handicap sont autant touchées par le cancer en termes d'incidence et de mortalité que la population générale.

Toutefois, leurs besoins et leurs ressentis face à une situation source de stress, parfois d'incompréhension, nécessitent d'adapter la prise en charge du cancer. C'est ce que propose le projet Handicap et Cancer, mené conjointement par l'IUCT-Oncopole et l'ASEI, acteur médico-éducatif de référence.

Lancé depuis février 2021 le dispositif Handicap et Cancer repose sur un parcours dédié avec un numéro unique de prise de rendez-vous et une infirmière de coordination pour anticiper les besoins du patient, adapter les examens et actes en amont. Des supports d'information sur le parcours patient et le déroulement de la prise en charge ont été créés sur la base de la communication alternative améliorée (CAA). La formation réciproque des professionnels des deux institutions, dernier volet du dispositif, a permis de lancer un module ad hoc ouvert aux médecins soignants et éducateurs français.

Le projet a été promu auprès des professionnels de santé et médico-sociaux lors d'une soirée thématique avec le réseau Onco-Occitanie, lors d'un Pitch'Unicancer, et à l'occasion des Universités d'été de l'ANAP des réseaux de cancérologie. Il a été Lauréat des 11^{èmes} Trophées de l'Innovation décernés par la FEHAP (Fédération des Établissements Hospitaliers & d'Aide à la Personne Privés Non Lucratifs) lors de son congrès national 2021.





PARTIE III

Ensemble pour lutter contre le cancer

ENSEMBLE POUR LUTTER CONTRE LE CANCER

Générosité & Bienfaisance

L'engagement des particuliers, associations, entreprises et mécènes à nos côtés permet d'accélérer le développement de programmes innovants : projets de recherche, confort de vie des patients, acquisition de matériel de haute technologie. Toutes les équipes de l'Oncopole tiennent à remercier chaleureusement tous nos donateurs pour leur soutien et leur confiance.

En 2021, l'IUCT-Oncopole a été bénéficiaire de plus de 725 618 euros dont 181 759 euros de legs.



25%
DE LEGS

75%
DE DONNS

PLUSIEURS CAMPAGNES D'APPELS AUX DONNS MENÉES EN 2021



Septembre
turquoise



Octobre
Rose



Giving Tuesday
et fin d'année

LES ENTREPRISES SE MOBILISENT



Isabelle Novaro
05 31 15 50 37 - dons@iuct-oncopole.fr

Vous pouvez nous aider de plusieurs façons. Par don en ligne sécurisé, par prélèvement automatique, par chèque. Rendez-vous sur notre plateforme : **don.iuct-oncopole.fr**

Chaque donateur reçoit un reçu fiscal. Le service des dons et legs se tient à votre disposition pour tout renseignement.

Merci aux associations pour leur fidèle soutien

EVEIL ET LOISIR - LAURE-MINERVOIS

LE 13 13 - MARATHON DE LAURIE

ATOUT CŒUR POUR L'ONCOPOLE

LES AMIS DE L'ONCOPOLE

L'ASSOCIATION POUR LA RECHERCHE SUR LES TUMEURS CÉRÉBRALES - ARTC 31

BENOIT UN SOURIRE POUR LA VIE

PHIL'ANTHROPE

RANDO POUR UNE MAMAN

LES GROLLES-TROTTEURS DU MINERVOIS



Un grand merci aussi à...

Arts Et Poteries Giroussens - Entente Cordiale Gaillacoise - Rotary Club Lectoure Fleurance - Comminges Sans Frontières - A E S Association Entraide Solidarité - Asso Gymnastique Volontaire J'y Vais - Caregivers Trek 65 - Lions Club Carcassonne Liberté - Association Vivre Comme Avant - Association Pour Corentin - Association Bel Horizon - La Capulette Gym Volontaire - Association Vivre Avec - Association Tous Concernés Albias - Association Les Rubies



HUMANITAIRE

Depuis 2013, l'IUCT-Oncopole et l'association des "Ailes pour Saint-Louis" aident l'hôpital de Saint-Louis du Sénégal par des dons de matériel, la formation des équipes sur place, et l'accueil de médecins stagiaires à l'Oncopole. En 2021, ils ont mené à bien une 4^{ème} opération de collecte-convoy de matériel pour l'établissement sénégalais : un ventilateur d'anesthésie, des amplificateurs de brillance (imagerie de bloc opératoire) et du mobilier hospitalier, soit un total de 23 m³.

Bravo pour cette initiative qui perdure.



Enseignement & Formation

Un simulateur de vol pour les soignants

«Y a-t-il un soignant dans le cockpit» est un module de formation made in Oncopole qui rapproche le secteur de la santé avec celui de l'aéronautique. En immersion dans un simulateur de vols, les professionnels de santé renforcent leurs compétences non-techniques (communication, gestion du stress) et le travail en équipe. Cette formation, effectuée sur les sites d'AVIASIM, s'impose en 2021 avec plus de 9 sessions à Toulouse et Lyon.



Oncostream

L'équipe de chirurgie et du bloc opératoire s'appuie depuis 2014 sur les technologies vidéo, 3D et web pour enrichir la connaissance médicale et scientifique. En partenariat avec Oncostream, plus de 37 webinars ont été diffusés sur l'année 2021. Un webinar spécial Septembre Turquoise a rassemblé en direct plus de 1 000 professionnels et patientes pendant plus de 3h00. Oncostream se positionne comme la première web-TV en chirurgie oncologique.

SPOC

Le SPOC « Parcours de soin des patients atteints de cancer » destiné à tous les professionnels du soin s'étoffe d'un module d'hématologie et intègre les catalogues des Instituts de formation en soins infirmiers de Midi-Pyrénées, de Bretagne et des Universités de Paris.



225

INTERNES

67

DOCTORANTS

62

PARTICIPANTS
à des formations
professionnelles continues

74

INTERVENANTS
universitaires dont
30 PU, 25 MCU, 10 AHU

Qualiopi 

processus certifié
CERTIFICATION
obtenue en
novembre 2021

Partenariats & Financements

Les activités de recherche à l'Oncopole sont engagées dans une démarche partenariale auprès des centres internationaux, des industriels, des organismes de financements, des associations de patients, des organisations gouvernementales. Ces collaborations contribuent à accélérer le démarrage et la poursuite de projets d'envergure. Zoom sur 3 projets prometteurs.

KAZIA Therapeutics et EVOTEC

Mise au point par les chercheurs d'Evotec Toulouse, l'EVT801 est une molécule innovante qui agit sur la formation de nouveaux vaisseaux lymphatiques impliqués dans la croissance tumorale. Un partenariat avec Kazia Therapeutics, biotech australienne, a permis d'initier rapidement un essai clinique de phase I, dont l'investigateur coordonnateur est le Dr Carlos Gomez-Roca. La première inclusion a eu lieu à l'IUCT-Oncopole en novembre 2021.



Projet THEMIS

Le Pr Loïc Ysebaert a obtenu un financement PRME (Programme de recherche médico-économique) pour lancer une évaluation médico-économique de la coordination infirmière des patients atteints de Leucémie lymphoïde chronique (LLC) traités par thérapies ciblées. Cette étude multicentrique nationale, qui poursuit le développement du programme AMA (Assistance malades ambulatoires) a reçu une dotation à hauteur de 880 000 €.



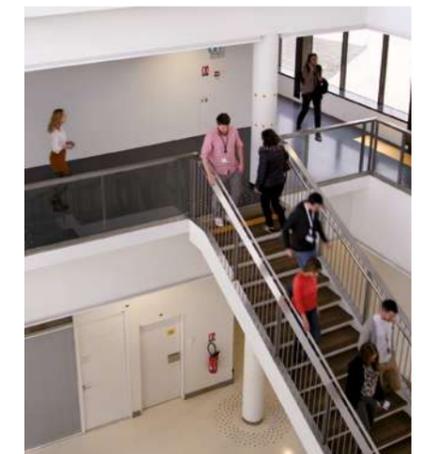
Projet IALYMPH

L'équipe projet (Pr P. Brousset, Pr L. Ysebaert, C. Laurent) a noué un partenariat avec les Laboratoires Roche autour du projet IALYMPH. L'objectif est de pouvoir identifier des facteurs prédictifs de réponse ou de récurrence par approches d'intelligence artificielle chez les patients atteints de lymphomes pris en charge à l'IUCT-Oncopole. L'accord s'élève à 1,5 M€ pour la période 2021-2025.



Les organismes de financements et d'aides à la recherche, les tutelles d'Etat accompagnent, soutiennent, équipent nos projets, nos équipes de recherche, nos services de soins. Merci à tous.

Inserm - CNRS - Université Toulouse III Paul Sabatier - UNICANCER - Institut National Du Cancer - ANR - Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées - La Région Occitanie - Les Investissements d'Avenir - Le Cancéropôle Grand Sud-Ouest - L'Établissement Français du Sang - l'Union Européenne.
Fondation pour la recherche médicale - Fondation ARC pour la recherche contre le cancer - Ligue nationale contre le cancer - Ligue contre le cancer 31 - Institut Carnot Opale - Fondation Toulouse Cancer Santé - Chaire Pierre Fabre - Fondation de France - Fondation RITC - Fondation Bettencourt Schueller - Laurette Fugain.



Distinctions

ILS SE SONT ILLUSTRÉS EN 2021
EN RECEVANT DES PRIX ET
DES MARQUES DE RECONNAISSANCE.
FÉLICITATIONS À TOUS.



**24^{èmes}
Rencontres
Infirmières
en Oncologie**



Anne-Cécile Rouanet,
infirmière, département d'oncologie médicale, **1^{er} Prix**
Elia Alayrac, infirmière, département accueil-
consultations et **Chantal Dantin**, infirmière,
unité d'oncoréhabilitation, **3^{ème} prix**



**Congrès
de la Société
Française
d'Hématologie**



Morgane Gourvest,
chercheuse post-doctorante,
équipe R'N Blood,
Prix Laurette Fugain 2021



**Journées
jeunes
chercheurs
Fondation ARC**



Lucie Piram,
radiothérapeute, département
de radiothérapie,
Prix Hélène Starck Poster



**ESMO
Congress
2021**



Iphigenie Korakis, oncologue médicale,
unité de recherche clinique, **Meilleur poster**
Emily Alouani, interne, département d'oncologie
médicale, **Meilleur poster**



**FEHAP
11^{ème} Trophées
de l'Innovation**



Audrey Lumeau,
chercheuse post-doctorante, équipe ImPact,
**Gratification post-doctorat 2021
du Club Français du Pancréas**
Équipe Handicap & Cancer,
Lauréate des 11^{ème} Trophées de l'Innovation FEHAP
(Fédération des Établissements Hospitaliers
& d'Aide à la Personne Privés Non Lucratifs)



**Fondation
L'Oréal
For Women
in Science**



Laura Poillet-Perez,
chercheuse, équipe METAML,
Prix Jeunes Talents 2021



**Ordre
national
de la légion
d'honneur**



Gilles Favre,
directeur du CRCT,
Chevalier de la Légion d'Honneur



**SysMod,
ISMB
ECCB
2021**



Nina Verstraete,
chercheuse post-doctorante,
équipe NetB(10)²,
Meilleur poster



**Société
Française
de Physique
Médicale**



Alexia Delbaere,
doctorante, département de physique médicale,
Meilleur poster



**Fondation
ARC**



Équipe GENIM CRCT,
Prix Équipe à l'Honneur 2021



**Médaille
d'honneur
du travail**



Sandrine Digout,
Médaille d'argent
pour ses 20 ans d'ancienneté
au service restauration



PARTIE IV

Un site unique

UN SITE UNIQUE

L'IUCT-Oncopole



L'IUCT-Oncopole, centre de soin, de recherche et de formation en cancérologie regroupe à Toulouse l'expertise de 1 800 professionnels sur un même site. Il combine plusieurs installations cliniques de pointe pour le traitement du cancer avec une infrastructure de recherche de classe mondiale, sur un campus intégré qui rassemble des parties prenantes publiques et privées, y compris des partenaires industriels. L'IUCT-Oncopole réunit Institut Claudius Regaud (Centre de lutte contre le cancer) et plusieurs équipes du CHU de Toulouse.

Le site formé de l'IUCT-Oncopole et du Centre de recherches en cancérologie de Toulouse (CRCT) est labellisé *Comprehensive Cancer Center* par l'Organisation des instituts européens du cancer (OECI). Ce label d'excellence est la preuve d'un haut degré d'intégration de la recherche dans les soins et la globalité de la prise en charge sur ce site.



La force de ce modèle, pionnier en France, réside sur la mutualisation des compétences des équipes de soins et de recherche qui collaborent au quotidien pour que les patients puissent bénéficier d'une offre de soins complète à la pointe de l'innovation.

8 ans après son ouverture, l'IUCT-Oncopole propose deux fois plus d'essais cliniques aux patients et produit deux fois plus de publications dans les revues scientifiques internationales.

L'IUCT-Oncopole regroupe plus de vingt activités de soins et plateaux médico-techniques. Son organisation repose sur 18 Départements médico-cliniques et sur 12 Comités de coordination d'organes (CCO), en lien avec 3 autres CCO basés sur les sites de Rangueil et Purpan du CHU de Toulouse.

ORGANISATION

L'IUCT-Oncopole est organisé sous la forme d'un **groupe de coopération sanitaire (GCS) de droit privé composé à parts égales de l'Institut Claudius Regaud (ICR) et du CHU de Toulouse**. Le Directeur Général du CHU de Toulouse assure la Présidence de l'Assemblée Générale, et le Directeur Général de l'ICR, les fonctions d'administrateur

du GCS. Un règlement intérieur précise la répartition des disciplines et des compétences, les organes de gouvernance et les modes de fonctionnement des principales activités techniques et logistiques du site.

CONSEIL SCIENTIFIQUE ENGAGÉ

L'existence d'une direction scientifique coordonnée entre l'hôpital et le CRCT, ainsi que d'un conseil scientifique, renforcent la gouvernance du site. Les programmes de recherche translationnelle sont tous pilotés par un binôme médecin /chercheur.



Pr Jean-Pierre Delord,
Directeur général de l'ICR
Administrateur du GCS IUCT-Oncopole



Jean-François Lefebvre,
Directeur général du CHU de Toulouse
Président de l'assemblée générale du GCS IUCT-Oncopole

GCS IUCT-Oncopole

Président de l'assemblée générale
JEAN-FRANÇOIS LEFEBVRE

Administrateur
PR JEAN-PIERRE DELORD
DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'ICR

Directeur délégué du CHU de Toulouse
FRÉDÉRIC ARTIGAUT

Directrice administrative
CLAIRE GENÉTY
DIRECTRICE GÉNÉRALE ADJOINTE DE L'ICR

PR CHRISTIAN RECHER CHEF DU PÔLE 35
PR ODILE RAUZY CHEF DU PÔLE 35 ADJOINT

PR GILLES FAVRE DIRECTEUR SCIENTIFIQUE

Activités de soins

Support médicotéchnique et Recherche

ANESTHÉSIE DR RÉGIS FUZIER	ANATOMOPATHOLOGIE PR PIERRE BROUSSET
CHIRURGIE PR SÉBASTIEN VERGEZ	RECHERCHE ET INNOVATION MURIEL POUBLANC
HÉMATOLOGIE PR CHRISTIAN RECHER	RECHERCHE ET INNOVATION HÉMATOLOGIE / MÉDECINE INTERNE DR FABIEN DESPAS
MÉDECINE INTERNE PR ODILE RAUZY	IMAGERIE PR FRÉDÉRIC COURBON
ONCOGÉNÉTIQUE PR ROSINE GUIMBAUD	LABORATOIRE DE BIOLOGIE MÉDICALE PR GILLES FAVRE
ONCOLOGIE MÉDICALE DR LAURENCE GLADIEFF	LABORATOIRE D'ONCOHÉMATOLOGIE PR VÉRONIQUE DE MAS
RADIOTHÉRAPIE PR ELIZABETH MOYAL	PHARMACIE À USAGE INTERNE JEAN-MARIE CANONGE
RADIOTHÉRAPIE INTERNE VECTORIZÉE PR ISABELLE BERRY	PHYSIQUE MÉDICALE LAURE VIEILLEVEIGNE
RÉANIMATION / SOINS CONTINUS DR JEAN RUIZ	RADIOPROTECTION BERTRAND DELPUECH
SOINS ONCOLOGIQUES DE SUPPORT DR NATHALIE CAUNES-HILARY	TUMOROTHÈQUE / CRB PR ANNE GOMEZ-MASCARD

■ BLOC DE COMPÉTENCE ICR ■ BLOC DE COMPÉTENCE CHU ■ BLOC DE COMPÉTENCE GCS IUCT-O

UN SITE UNIQUE

Le Centre de recherches en cancérologie de Toulouse (CRCT)

Seul centre toulousain entièrement dédié à la recherche contre le cancer, le CRCT regroupe 18 équipes de recherche fondamentale et translationnelle (UMR 1037 Inserm, Université Toulouse III-Paul Sabatier | UMR 5071 CNRS, Université Toulouse III-Paul Sabatier).

Le CRCT a pour ambition de répondre aux grands défis thérapeutiques de la cancérologie par une recherche fondamentale d'excellence autour de 4 domaines d'expertises :

VOIES ONCOGÉNIQUES DU CANCER : DE LA MODÉLISATION VERS LA THÉRAPIE CIBLÉE

L'objectif est de fédérer chercheurs, cliniciens, ingénieurs, techniciens et étudiants du CRCT afin de partager une expertise multidisciplinaire avec l'objectif commun de comprendre et de cibler les mécanismes autonomes et non-autonomes des voies oncogéniques du cancer.

ARN & CANCER

Les chercheurs du CRCT explorent les mécanismes de dérégulation des ARNs, acteurs clés du contrôle de l'expression des gènes, et leur rôle dans l'altération du paysage cellulaire pouvant conduire à l'initiation du cancer, à sa progression et aux développements de métastases.



Pr Gilles Favre,
directeur du CRCT depuis 2018

MICROENVIRONNEMENT TUMORAL ET MÉTABOLISME

L'objectif de cet axe est de comprendre et d'identifier des cibles à la fois dans les cellules tumorales et dans le stroma, dont le co-ciblage permettrait de sensibiliser les tumeurs aux thérapies et/ou d'abroger leur potentiel métastatique.

ONCO-IMMUNOLOGIE

Cet axe a pour but de promouvoir la collaboration entre plusieurs équipes en étudiant la confrontation cancer/immunité par des approches différentes mais complémentaires.

Il développe en outre 2 programmes transversaux :

- Mécanismes de résistance et nouvelles cibles : de la pharmacologie moléculaire à la pharmacologie clinique,
- Développement d'approches mathématiques, physiques et informatiques en oncologie.

Chacune des 18 équipes du CRCT intègre des médecins de l'IUCT-Oncopole. Cette interconnexion permet d'accélérer le transfert des découvertes du CRCT vers la recherche clinique à l'IUCT-Oncopole.



En 2021, le CRCT a noué 2 partenariats pour développer la convergence de son expertise et des savoirs en mathématiques, en physique et en sciences de l'informatique.



Institut de Recherche
en Informatique de Toulouse
CNRS - INP - UT3 - UT1 - UT2J

Une équipe commune entre le CRCT et l'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IIRIT) a été créée dans l'objectif de développer des approches scientifiques nouvelles, basées sur la modélisation des processus cellulaires et tissulaires, sur l'analyse des bases de données massives (voir page 21). L'intelligence artificielle est mise au service de la recherche pour identifier de nouvelles pistes de prise en charge des patients.



Une convention de recherche avec les ingénieurs et physiciens du LAAS-CNRS (Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes) a été signée pour développer les technologies de microfluidique (voir page 26) et d'imagerie médicale.

UN SITE UNIQUE

À la pointe des technologies

ACQUISITION DU SYSTÈME CELLSEARCH®

Le laboratoire de biologie médicale oncologique s'est équipé fin 2021 du système CellSearch®, une plateforme automatisée de référence - c'est le seul système approuvé par la *Food & Drug Administration (FDA)* américaine - pour l'identification, l'enrichissement et l'énumération des Cellules Tumorales Circulantes, ainsi que des Cellules Endothéliales Circulantes à partir d'une simple prise de sang. Objectif : développer des projets innovants basés sur la détection et la caractérisation phénotypique et moléculaire de ces cellules circulantes.



UN SÉQUENCEUR DERNIÈRE GÉNÉRATION AU CRCT

Pour accompagner les récentes avancées autour de l'exploration du génome et du transcriptome, le Pôle Technologique du CRCT vient d'acquérir, grâce à un financement du Pr Hervé Avet-Loiseau, un NovaSeq 6000, le dernier né et le plus performant des séquenceurs de la gamme Illumina actuellement disponible sur le marché.

Outre les techniques classiques le Pôle technologique propose des expertises de séquençage de l'ARN à l'échelle de la cellule unique et le développement d'outils logiciels adaptés à l'exploitation bio-informatique des données. Cette expertise est reconnue dans le cadre du programme CSP (Certified Service Provider) de la société 10X Genomics.



L'impression 3D prend place

RECONSTRUCTION ET DISPOSITIFS MÉDICAUX

En collaboration avec l'Institut national de polytechnique de Toulouse et la société MARLE/3DMedlab, l'équipe de chirurgie ORL (Pr Sébastien Vergez) a implanté un atelier délocalisé d'impression 3D pour améliorer la prise en charge des chirurgies complexes - comme la reconstruction mandibulaire, via une production des instruments ou guide de coupe à usage unique sur site. Ces dispositifs médicaux seront certifiés selon la norme ANSM, l'objectif à terme étant d'obtenir les marquages CE.



GÉNIE BIOMÉDICAL ET PHYSIQUE MÉDICALE

Les ingénieurs et techniciens du génie biomédical (GBM) s'appuient sur une plateforme d'impression 3D, acquise par le département de physique médicale, pour façonner eux-mêmes des pièces utiles à la maintenance des équipements et plateaux medicotechniques high-tech (imagerie, radiothérapie, chirurgie). Une autonomie qui leur permet d'éviter les contraintes liées à l'approvisionnement et de réaliser des opérations sur-mesure.

Un plan de montée en compétences en design/impression 3D est en cours pour créer des applications liées au GBM et à la physique médicale. Laure Parent, physicienne médicale, développe plusieurs utilisations pour la radiothérapie, comme par exemple l'impression 3D de dispositifs cutanés à partir des images scanner de patients traités permettant d'augmenter la dose à la peau pour les lésions cutanées.



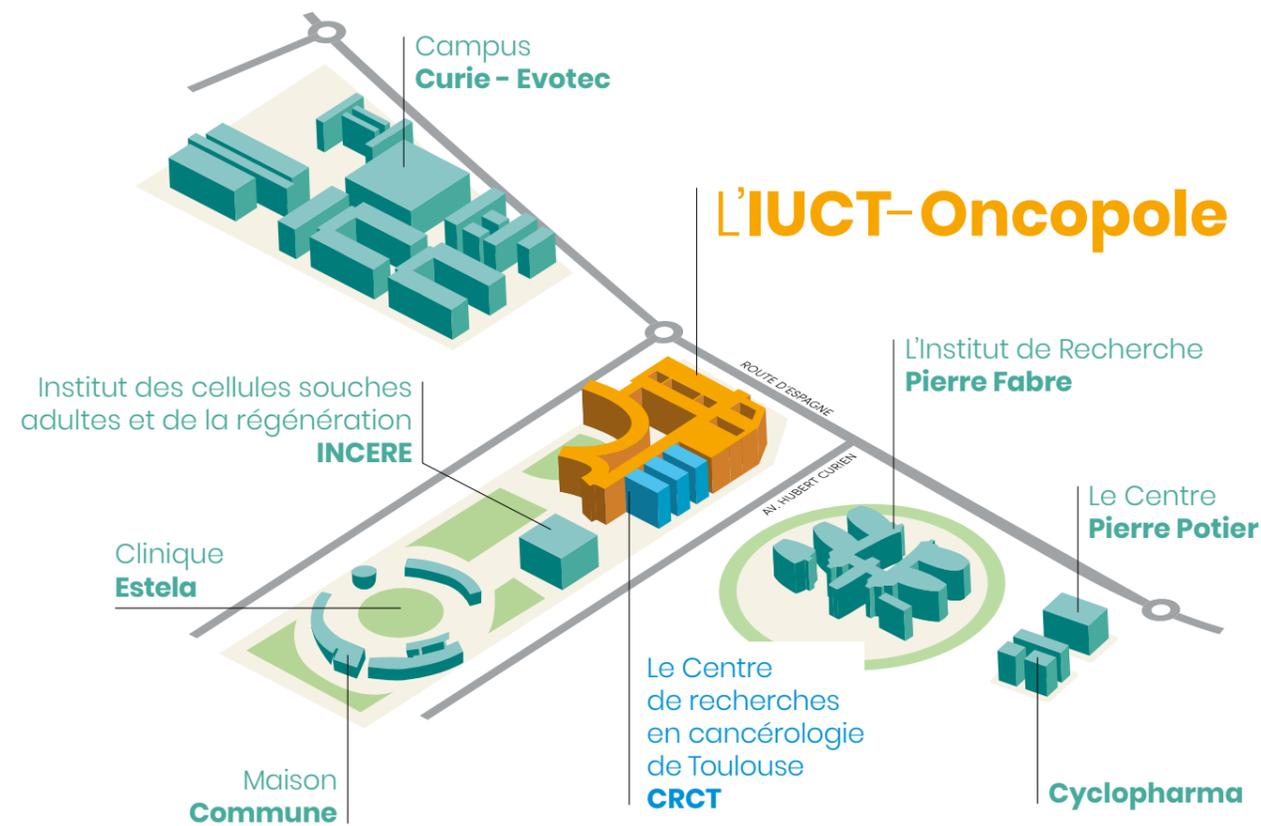
UN SITE UNIQUE

Au cœur du Campus Santé du Futur

À Toulouse, l'IUCT-Oncopole et le Centre de recherches en cancérologie de Toulouse (CRCT) s'allient pour proposer une continuité unique entre la recherche et le soin au service des patients.

CAMPUS SANTÉ DU FUTUR

L'IUCT-Oncopole et le CRCT sont installés sur le Campus Santé du Futur qui rassemble les compétences académiques, scientifiques, médicales, cliniques, industrielles, publiques et privées autour d'un même objectif : la lutte contre le cancer. Plus de 4 000 professionnels travaillent quotidiennement sur ce campus de 220 hectares.



LE CAMPUS
SANTÉ DU FUTUR



UN SITE UNIQUE

Des expertises complémentaires sur site

L'**Etablissement français du sang (EFS)** dispose de deux équipes installées sur site : une unité de prélèvement de cellules souches hématopoïétiques (CSH) chez les adultes pour répondre aux besoins de l'IUCT-Oncopole et une unité de thérapie cellulaire pour préparer et stocker les prélèvements de moelle et de cellules souches et répondre aux demandes régionales, nationales et internationales. Le CREFRE est une unité mixte Inserm/ Université Paul Sabatier dotée d'équipements de pointe, au sein de laquelle est rassemblée toute la zootechnie. Le CREFRE est abrité par le CRCT.



Les Dispositifs Spécifiques Régionaux du Cancer ont pour mission de coordonner l'ensemble des acteurs de la cancérologie à l'échelle régionale. En Occitanie, le **Réseau Onco-Occitanie** fédère tous les professionnels de santé de la région et leur propose des ressources et de l'information fiable ainsi que des outils communs pour faciliter le parcours de soin du patient en cancérologie. Par ses missions, le Réseau contribue à harmoniser et améliorer les pratiques et in fine, à améliorer la prise en charge des patients atteints de cancer.

Plusieurs **associations de patients** interviennent auprès des patients hospitalisés à l'IUCT-Oncopole. Certains sont implantés sur le Campus à commencer par La ligue Contre le Cancer 31 au sein de la Maison Commune, qui comprend aussi des services d'accompagnement et de proximité.

Outre **Evotec**, on compte plusieurs **biotechs** installés sur le campus, **4 start-ups** sont hébergées à l'IUCT-Oncopole et au CRCT.



COVID-19

LE FAIT MARQUANT 2021

Evotec, le groupe allemand de recherche pharmaceutique va construire une **usine d'anticorps monoclonaux contre les maladies infectieuses** comme la Covid-19 sur le Campus Santé du Futur toulousain. Cette unité de biotechnologie emploiera 150 personnes et nécessitera un investissement de 150 millions d'euros. **Ouverture annoncée de cette usine de 12 000 mètres carrés : 2024.**



Responsables de publication : Pr Jean-Pierre Delord, Pr Gilles Favre, Jean-François Lefebvre, Claire Genéty. **Comité de rédaction :** Fleur de Lempdes, Antoine Oprescu, Alexandre Abgrall, Stéphane Cailmail. **Crédits photos et images :** Laurent Mazoyer (IUCT-Oncopole), Rémy Gabalda, Hélène Ressayres, Guillaume Oliver (CRCT), Monsieur Papparazzo, Stade Toulousain, Plateforme Imag'IN. **Conception et réalisation :** Kardinal T. **Impression :** Exaprint.





INSTITUT UNIVERSITAIRE
DU CANCER DE TOULOUSE
Oncopole

1, avenue Irène Joliot-Curie - 31 059 Toulouse cedex 9

+33 (0) 5 31 15 50 50

www.iuct-oncopole.fr

