



Disponible en ligne
<https://www.atrss.dz/ajhs>



La recherche en cancérologie dans le contexte national

Cancer research in the national context

Bouziani Mustapha¹, Aouffen Nabil²,

¹ Epidémiologie, Faculté de médecine d'Oran, Université Oran 1- Oran 31000, Algérie

² Faculté de Médecine d'Oran, Université Oran 1- Oran 31000, Algérie

& Directeur de l'Agence Thématique de Recherche en Science de la Santé

RESUME

Le cancer prend une importance croissante dans notre pays, c'est un élément majeur de la charge de morbidité et de mortalité, il le deviendra de plus en plus, au cours des décennies à venir, car le risque de **cancérogénicité** est relativement élevé dans notre pays. La recherche en cancérologie vise à produire des connaissances, pour mieux comprendre le cancer dans sa spécificité et ses diversités, notamment : ses facteurs de risque, sa génétique, ses modes de prise en charge, ses retombées sociale. **Objectif** : élaborer un état des lieux sur la recherche en cancérologie, avec une synthèse bibliographique sur la production et les publications en cancérologie dans le contexte national. **Sur le plan méthodologique**, à travers une analyse documentaire, nous avons restitué les résultats d'une synthèse bibliographique normalisée concernant : le programme de la recherche scientifique de la Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique (**DGRSDT**) pour l'année 2018, et le nombre de projets de recherche en santé (**PNR**), soutenus par les Universités et par les Institutions de la recherche, qui sont une source essentielle de la production scientifique nationale sur le cancer. **Résultats** : La recherche en cancérologie sur le terrain s'est traduite par des Programmes Nationaux de Recherche en Santé, pilotés au niveau de l'ex ANDRS, de 1997 à 2007. On remarque une faible représentativité des projets de recherche en cancérologie dans ce Programme de recherche. La recherche hospitalo-universitaire en cancérologie se traduit le plus souvent par des communications orales ou affichées, des films scientifiques et par des soutenances de thèses de D.E.S.M. (Doctorat en sciences médicales). Dans une analyse descriptive sur les thématiques des thèses soutenues à la Faculté de Médecine d'Oran, durant cinq ans (2011 à 2016), nous avons remarqué que 21% des thèses, soit 20 sur les 95 thèses soutenues, abordaient une thématique de cancérologie. Les publications en cancérologie : à travers le faible nombre de revue consacrée à l'oncologie, à l'échelle nationale, on remarque que la valorisation des résultats reste peu « visible », et peu soutenue. L'analyse d'une étude sur l'évolution des publications sur le cancer, on remarque une progression du nombre de publications sur le cancer en Algérie, avec une augmentation constante depuis 2006. Les études de surveillance continue des cancers élaborées à partir des Registres du cancer, se sont généralisés au fur et à mesure, dans l'ensemble des grands hôpitaux du pays, dans les Services d'épidémiologie. Un Programme spécifique de recherche en cancérologie de l'ATRSS a été mis en place en 2019, axé sur des études analytiques, des études d'évaluation et des études génétiques. Le but essentiel de ce Programme de recherche sur les cancers en Algérie vise « à introduire des Appels à projets de recherche, dans le cadre d'Équipes mixtes, avec la mise en place de Services Universitaires multidisciplinaires ». **Conclusion** : Cette synthèse sur les travaux sur la recherche en cancérologie dans le contexte national, inspirée des études citées en référence, montre que malgré l'occurrence des cancers et leur coût pour la société, il y a une faible représentativité des projets de recherche en cancérologie.

MOTS CLES : Recherche en cancérologie, Projets de recherche, Production scientifique, Registres du cancer

ABSTRACT:

Cancer is becoming increasingly important in our country, it is a major element in the burden of morbidity and mortality, it will become more and more so in the decades to come, because the risk of carcinogenicity is relatively high in our country. Research in oncology aims to produce knowledge in order to better understand cancer in its specificity and diversity, in the national context, in particular: its risk factors, its genetics, its management methods, its social impact, etc. **Objective:** to draw up an inventory of oncology research, with a bibliographical summary on the production and publications in oncology in the national context. From a methodological point of view, through a documentary analysis, we have presented the results of a standardized bibliographic synthesis concerning: the scientific research program of the DGRSDT for the year 2018, and the number of health research projects (PNR), supported by Universities and research institutions, which are an essential source of national scientific production on cancer. From a methodological point of view, through a documentary analysis, we have presented the results of a standardized bibliographic synthesis concerning: the scientific research program of the DGRSDT for the year 2018, and the number of health research projects (PNR), supported by Universities and research institutions, which are an essential source of national scientific production on cancer. **Results:** Oncology research in the field resulted in National Health Research Programs, piloted at the level of the former ANDRS, from 1997 to 2007. Low representativeness of cancer research projects in this Research Program. University hospital research in cancerology is most often reflected in oral or poster communications, scientific films and in defense of D.E.S.M. (Doctorate in medical sciences). In a descriptive analysis on the themes of the theses defended at the Faculty of Medicine of Oran, over five years (2011 to 2016), we noticed that 21% of the theses, or 20 out of the 95 theses defended, addressed a thematic of oncology... In a descriptive analysis on the themes of the theses defended at the Faculty of Medicine of Oran, over five years (2011 to 2016), we noticed that 21% of the theses, or 20 out of the 95 theses defended, addressed a thematic of oncology. Through the results of this study on the evolution of publications on cancer, we note an increase in the number of publications on cancer in Algeria, with a constant increase since 2006. Continuous cancer surveillance studies using Cancer Registries have gradually spread to all major hospitals in the country in the Epidemiology Departments. The ATRSS cancer research program was established in 2019, focusing on analytical studies, evaluation studies and genetic studies. The main goal of this research program on cancers in Algeria is "to introduce calls for research projects, within the framework of mixed teams, with the establishment of multidisciplinary University Services". **Conclusion:** This summary of the work on cancer research in the national context, inspired by the studies cited as a reference, shows that despite the occurrence of cancers and their cost to society, there is a low representativeness of research projects in cancerology.

KEYWORDS: Cancer research, Research projects, Scientific production, Cancer registers

¹Bouziati Mustapha Adresse E-mail : mus_bouziati@yahoo.fr

²Aouffen Nabil, Tel.: +213 41 519 202; fax: +213 41 519 195.

Adresse E-mail : n.aouffen@atrss.dz

Date de soumission : 15/08/2020

Date de révision : 19/09/2020

Date d'acceptation : 10/11/2020

DOI : 105281/zenodo.4276816

Introduction

Avec le vieillissement de notre population, et la prégnance des facteurs environnementaux, on observe depuis les deux dernières décennies, une incidence accrue de plusieurs types de cancers. Les comportements individuels (tabagisme, habitudes alimentaires) mais aussi l'exposition à des substances cancérigènes, pollutions environnementales et exposition professionnelle, sont aussi fortement suspectés dans cette augmentation, mais sans que la part de chaque facteur de risque soit clairement identifiée (18).

La mise en place du **Plan National Cancer**, souligne l'engagement politique élevé contre cette grave pathologie, mais, les stratégies nationales de lutte et de prise en charge de ce lourd fardeau

demeureront insuffisantes ou inefficaces, si elles ne sont pas accompagnées au préalable d'une politique de recherche spécifique en cancérologie.

En effet, la recherche en cancérologie constitue, avec les missions de soins, d'enseignement et de prévention, l'expression scientifique la plus appropriée pour améliorer les prestations de prévention, de dépistage, de **prise en charge** et de soins palliatifs de nos patients.

La recherche en cancérologie vise aussi à produire des connaissances, pour mieux comprendre le cancer dans sa spécificité et ses diversités, dans le contexte national, notamment : ses facteurs de risque, sa génétique, ses modes de prise en charge, ses retombées sociales... (21)

Mais la recherche en cancérologie fait face à des contraintes complexes, qui nécessitent des moyens et des structures appropriées, avec des efforts conjugués de plusieurs disciplines et des liens dynamiques entre plusieurs équipes de recherche : hospitalières, universitaires, et autres.

Notre objectif à travers cet article est de faire un état des lieux sur la recherche en cancérologie, avec une synthèse bibliographique sur la production et les publications en cancérologie dans le contexte national.

Sur le plan méthodologique, à travers une analyse documentaire, nous avons restitué les résultats d'une synthèse bibliographique normalisée concernant : le programme de la recherche scientifique de la DGRSDT pour l'année 2018, et le nombre de projets de recherche en santé (PNR), soutenus par les Universités et par les Institutions de la recherche, qui sont une source essentielle de la production scientifique nationale sur le cancer.

1. APPORTS DE LA RECHERCHE EN CANCÉROLOGIE

La recherche sur les cancers est un domaine de recherche biomédicale spécifique qui a beaucoup évolué ces dernières années. La compréhension des mécanismes de la cancérisation a progressé de façon spectaculaire et les découvertes récentes sont porteuses d'espoir. C'est une recherche multidisciplinaire qui vise à produire des connaissances, pour mieux comprendre les différents types de cancer dans leur spécificité et dans leur diversité, et de proposer des traitements toujours plus efficaces et mieux adaptés aux caractéristiques de chaque patient, et de chaque tumeur, en générant le moins d'effets secondaires possibles [22].

La recherche en cancérologie s'articule de manière générale autour de six axes : biologique, translationnelle, clinique, la prévention et les sciences humaines et sociales [21].

La recherche sur la biologie des cancers

La recherche en biologie du cancer est une recherche fondamentale qui vise à comprendre et à décrypter l'ensemble des mécanismes impliqués dans la naissance et la croissance des tumeurs. Elle permet d'élargir les connaissances fondamentales sur l'oncogenèse, ainsi que sur le développement et l'évolution des cancers.

Si l'identification des oncogènes a été une avancée majeure pendant les années 90 dans la compréhension de certaines formes familiales de cancer,

actuellement, les maladies cancéreuses sont mieux connues avec les méthodes de décryptage des anomalies génétiques, et grâce au progrès technologique, le séquençage du génome d'une tumeur est réalisable (22).

Ainsi, les chercheurs peuvent étudier de plus en plus finement les variations de l'ADN et comprendre les mécanismes conduisant au développement d'un cancer.

La recherche sur la biologie des cancers permet actuellement d'avoir recours à l'analyse moléculaire des tumeurs, pour détecter les différences moléculaires entre les cellules cancéreuses et les cellules saines. L'analyse moléculaire donne ainsi aux praticiens l'information dont ils ont besoin pour repérer les gènes qui se sont transformés (gènes mutés). L'identification des gènes altérés dans les tumeurs permet d'avoir une meilleure compréhension des mécanismes moléculaires de la carcinogenèse et permet aussi d'utiliser des marqueurs génétiques ou biomarqueurs pour le choix des options thérapeutiques adaptées au profil individuel des patients [21].

La recherche de transfert

La recherche de transfert, ou recherche translationnelle, vise à faire le lien entre la recherche fondamentale et la recherche clinique permettant ainsi le transfert des connaissances et des technologies innovantes vers des applications diagnostiques et thérapeutiques au bénéfice du patient. La recherche de transfert se développe par le biais d'équipes multidisciplinaires de chercheurs et de cliniciens assurant un flux bidirectionnel des connaissances : du patient vers la recherche fondamentale et de la recherche fondamentale vers le patient [8].

Les interactions entre la recherche fondamentale, la recherche translationnelle et la recherche appliquée sont indispensables pour des avancées significatives. La combinaison des progrès accomplis grâce à ces recherches, permet de proposer des traitements toujours plus efficaces aux patients atteints de cancer.

La recherche clinique

La recherche clinique sur le cancer vise à découvrir les moyens d'améliorer la prise en charge et le traitement des cancers, notamment par le biais des études cliniques, qui peuvent porter sur de nouveaux médicaments ou associations de médicaments, de nouvelles façons de les administrer, ou encore sur de nouvelles techniques de diagnostic, de prise en charge ou de prévention. Lorsqu'un médicament semble prometteur, quatre phases d'essais cliniques

sont conduites successivement pour vérifier que la nouvelle molécule présente une efficacité suffisante et une tolérance acceptable.

Actuellement, l'analyse moléculaire des tumeurs permet l'usage des thérapies ciblées qui visent à bloquer plus précisément la croissance ou la propagation d'une tumeur, tout en préservant au maximum les cellules saines environnantes [21].

Ainsi, la recherche translationnelle, avec la recherche clinique concrétisent les découvertes issues de la recherche fondamentale en trouvant leur application au lit du malade.

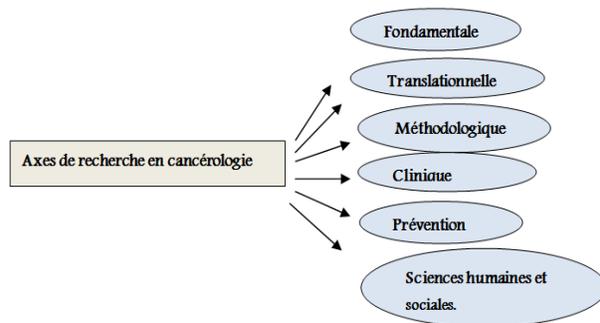


Figure 1 : Principaux axes de la recherche en cancérologie [21]

Les études sur la prévention du cancer

La recherche sur la prévention des cancers s'intéresse aussi à mieux identifier les facteurs de risque des cancers, et de déterminer les comportements à risque.

La recherche sur la prévention des cancers est orientée sur plusieurs pistes :

Les recherches sur les facteurs liés au mode de vie :

- Le tabagisme qui demeure le principal facteur de risque de cancer évitable.
- L'obésité,
- Les facteurs de risque environnementaux,
- Les facteurs infectieux...

La recherche en sciences sociales, appliquée au cancer.

Pour une meilleure compréhension de la maladie et afin d'améliorer l'accompagnement des patients, de nombreuses questions restent entières sur les représentations sociales que les populations ont du cancer, sur les freins au dépistage, sur les comportements à risque pour la santé, en particulier la persistance du tabagisme.

Les études anthropo-sociologiques aident à une meilleure compréhension de l'impact de la maladie dans la vie des personnes touchées par un cancer et leurs proches, et s'intéressent à la place de la maladie, dans le vécu des patients, pour apporter aux

professionnels des éléments de compréhension et favoriser un meilleur accompagnement.

Ce type d'étude permet de surmonter la détresse, de reprendre le cours de la vie pour la personne malade.

Les autres domaines de recherche en cancérologie

Ces recherches passent aussi par des évaluations de stratégies, la détermination de facteurs pronostiques afin de mieux orienter les propositions thérapeutiques, l'étude de la relation médecin-malade, l'évaluation des méthodes de surveillance ou de dépistage, l'impact en Santé Publique etc.

Les plateformes de génétique moléculaire contribuent à l'évaluation précise du microenvironnement immunitaire des tumeurs selon leur immunocytochimie et leur charge mutationnelle [15].

2. ÉTAT DES LIEUX DE LA RECHERCHE EN CANCÉROLOGIE DANS LE CONTEXTE NATIONAL

Dans notre pays, la recherche sur le cancer et la prise en charge des patients se développent de plus en plus rapidement, avec l'implication progressive de tous les acteurs et les professionnels, notamment en milieu hospitalier, et dans les laboratoires de recherche.

Ainsi, au cours des deux dernières décennies beaucoup de travaux sont publiés à l'échelle nationale, notamment, en ce qui concerne la génétique, les associations médicamenteuses, les modes de prise en charge efficaces, les retombées sociales de cette maladie.

Des équipes pluridisciplinaires de cliniciens se multiplient, notamment, dans le cadre des Réunions de Concertation Pluridisciplinaires (RCP).

Récemment, une coordination nationale de chercheurs s'est constituée dans le cadre du Réseau des Registres du cancer, et plusieurs travaux d'études d'incidences standardisées des cancers sont publiés chaque année.

Le Plan National de lutte contre le cancer, a fait de la recherche sur le cancer une priorité qui est largement soulignée dans le deuxième objectif de l'**Axe stratégique numéro 7 de ce Plan national** [17].

La recherche en cancérologie sur le terrain

Les projets de recherche universitaire [PNRS]

Sous l'égide du Ministère de l'enseignement supérieur et de la Recherche scientifique (MESRS), les différentes Universités du pays constituent actuellement le terrain de choix pour la gestion des Projets de recherche, notamment pour les PNRS (Programme Nationaux de Recherche en Santé).

Quoique les appels d'offre, le pilotage et l'évaluation des PNRs se sont effectués directement par l'ex ANDRS et par l'ATRSS actuellement.

Compte tenu de l'importance de ces PNR, il nous a paru pertinent d'évaluer la place de la recherche en cancérologie, dans le cadre de ces projets. Dans ce cadre, une étude a été réalisée sur les différentes thématiques des projets PNRs pilotés au niveau de l'ex ANDRS, de 1997 à 2007.

Les résultats de cette analyse ont montré qu'en général, les projets de recherche en cancérologie occupaient une place négligeable dans les projets PNR santé (Tableau. 1).

En effet, ils ne représentaient que **1 % des PNRs** qui relevaient des domaines de la santé publique et sciences sociales en santé, et des domaines de recherche clinique.

Parmi les projets de recherche en biologie, la recherche fondamentale sur les cancers représentait 11 % des projets.

Dans cette analyse par thématique des PNRs, on remarque que malgré l'occurrence de cette maladie, et son coût pour la société, il y avait une faible représentativité des projets de recherche en cancérologie dans ce Programme de recherche.

Tableau 1 : Projets de recherche en cancérologie PNRs de 1997 - 2007 [ex. ANDRS] [2, 3, 14].

| Domaines | Nombre total de projet | Nombre de Projet cancérologie | % des projets cancérologie |
|---|------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Santé publique & sciences sociales en santé | 115 | 2 | 1 % |
| Recherche clinique | 170 | 18 | 1 % |
| Recherche biologique et fondamentale | 70 | 8 | 11 % |

La recherche hospitalo-universitaire en cancérologie

La production scientifique en milieu hospitalo-universitaire se traduit le plus souvent par des communications orales ou affichées, des films scientifiques et par des soutenances de thèses de D.E.S.M. (Doctorat en sciences médicales).

Le milieu hospitalo-universitaire, de par sa vocation, est tenu de développer et de soutenir la recherche de manière général, et la recherche sur le cancer en particulier, surtout pour l'amélioration de la prise en charge des patients, avec des projets qui pourront

s'appuyer sur des recherches fondamentales, en épidémiologie, en clinique et en sciences sociales.

Cette recherche en milieu hospitalier pourra avoir un prolongement en vue d'un bénéfice pour la survie des patients, l'amélioration de la compréhension des maladies, des traitements plus efficaces et mieux tolérés, ou une amélioration de la performance des systèmes de soin.

Qu'en est-il dans nos Centres Hospitalo-universitaires (CHU) ? qu'elle est la place de la recherche en cancérologie ?

Pour répondre à cette question, il nous a paru nécessaire d'évaluer la recherche hospitalo-universitaire en cancérologie, à travers les thèses de doctorat soutenues par les différents spécialistes [10]. Dans une analyse descriptive sur les thématiques des thèses soutenues à la Faculté de Médecine d'Oran, durant cinq ans (2011 à 2016), nous avons remarqué que 21% des thèses, soit 20 sur les 95 thèses soutenues, abordaient une thématique de cancérologie.

Les domaines de recherche dans les thèses relatives à la cancérologie se répartissaient ainsi :

- 15 % (3 études sur 20) d'études épidémiologiques,
- 30 % d'étude diagnostiques (soit 6 sur 20),
- 55 % d'études d'essais thérapeutiques, soit 11 %,
- Aucune thèse sur les facteurs de risques,
- Aucune thèse de prévention (prévention et dépistage).

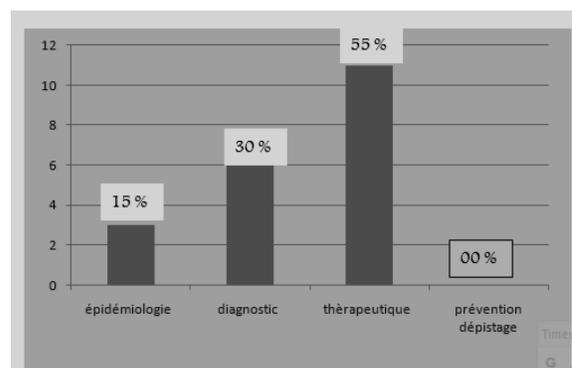


Figure 2 : Thématiques des thèses de cancérologie soutenues à la Faculté de médecine d'Oran de 2011 à 2016 [10].

Les publications en cancérologie

A travers le faible nombre de revue consacrée à l'oncologie, à l'échelle nationale, on remarque que la valorisation des résultats reste peu « visible », et peu soutenue. A titre d'exemple, une seule revue d'oncologie intitulée « *Journal de la Société Algérienne d'Oncologie Médicale* » est visible, elle paraît très irrégulièrement.

Sur les bases des données des publications par spécialité, nous retrouvons les résultats d'un recensement des publications effectués à partir de la base de données Pub Med, sur l'état de la recherche en cancérologie dans les pays francophones, et publiés par l'Alliance des Ligues francophones africaines et méditerranéennes contre le cancer, (ALIAM), dans un ouvrage intitulé « Cancers en Afrique, francophone » paru en juin 2017 [4].

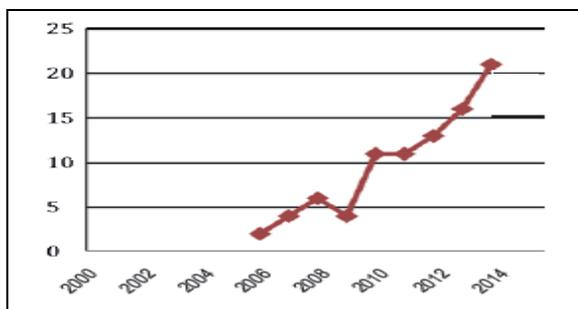


Figure 3 : Évolution du nombre de publications "cancer" sur dix années [2005 - 2015] en Algérie
[Source : Pub Med, ALIAM, Paris juin 2017].

A travers les résultats de cette étude sur l'évolution des publications sur le cancer, on remarque une progression du nombre de publications sur le cancer en Algérie, avec une augmentation constante depuis 2006.

Les études de surveillance : les Registres du cancer

En Algérie, ce n'est qu'à partir des années 80 que l'incidence du cancer est devenue préoccupante, et dès cette époque, la Faculté de médecine d'Alger avait créé les spécialités de radiothérapie et d'oncologie médicale, puis les premiers Registres du cancer sont mis en place, à Alger, puis à Sétif et à Oran [1].

Actuellement, et grâce à des dispositions réglementaires, (Arrêté du 18 février 2014 portant création, fonctionnement, et organisation du Registre du cancer de population), cette méthode de surveillance continue des cancers s'est établie au fur et à mesure dans l'ensemble des grands hôpitaux du pays.

Le recensement des cas de cancers s'appuie sur plusieurs sources d'informations médicales : les laboratoires de pathologie et de biologie médicale, les praticiens impliqués dans la prise en charge des patients, et les structures de dépistage.

Les principales contraintes de ces Registres concernent principalement : l'accès aux sources de données et le financement propre de ces Registres qui

sont implantés les plus souvent dans un Service d'épidémiologie et de prévention.

Un Réseau National des Registres du Cancer a été mis en place progressivement depuis quelques années, il fournit les premières données d'incidences du cancer Réseau, et des projections pour la prochaine décennie (fig. 4).

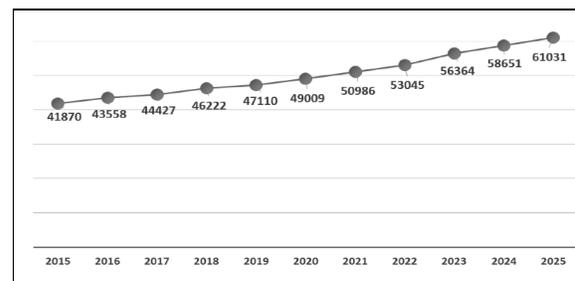


Figure 4 : Projection globale de l'incidence du cancer en Algérie, 2015 - 2025 [12, 13]

La recherche en cancérologie dans le cadre du Plan national cancer

Dans son préambule, il est prévu dans le Plan national de lutte contre le cancer que « Les efforts concernant la formation et la recherche, domaines qui sont liés, nécessitent des réformes aussi bien conjoncturelles que structurelles, visant d'une part, à mieux adapter le contenu des enseignements aux nouvelles mutations de tous ordres et d'autre part, à mieux rentabiliser les résultats de la recherche au profit des patients » [17].

Encadré : Axe n° 7 du Plan national cancer [2015 - 2019] : développer la recherche en cancérologie [17]



Action 2.1 Promouvoir la recherche dans le domaine de la cancérologie.

[Mesure 39] Créer un établissement national de recherche sur le cancer ;

[Mesure 40] Définir une stratégie de recherche en fixant des choix et des priorités en collaboration entre le MSPRH et le MESRS ;

[Mesure 41] Mettre en place une tumorothèque et une cytothèque à visée de recherche [constitution de bases de données] ;

[Mesure 42] Promouvoir la télémédecine et le cancer et institutionnaliser son utilisation.

Action 2.2 Promouvoir la recherche appliquée

[Mesure 43] Initier des projets de recherche sur le thème "plan cancer".

[Mesure 44] Dynamiser la recherche épidémiologique notamment en développant les essais cliniques

Action 2.3 Promouvoir la recherche en biotechnologie et en génétique

[Mesure 45] Créer une plateforme de recherche moléculaire et génétique.

[Mesure 46] Développer la recherche sur les mutations génétiques.

Dans ce même chapitre relatif au développement de la recherche en cancérologie, il est précisé aussi que : « les projets de recherche en cancérologie, sont peu nombreux, aussi bien dans le domaine de la recherche fondamentale que celui de la recherche appliquée ».

« La faible diffusion de l'information sur les travaux de recherche et le manque de continuité dans la réflexion. Par exemple, les résultats des travaux des chercheurs comme ceux des thèses de doctorat en Sciences Médicales sont rarement diffusés et exploités et les chercheurs eux-mêmes ne sont pas encouragés pour poursuivre leurs recherches » [17].

Le programme de recherche en cancérologie de l'ATRSS

Compte tenu de l'ampleur spécifique nationale de certains cancers, et de leurs déterminants particuliers, l'Agence Thématique de Recherche en Sciences de la Santé (ATRSS) a mis en place en 2019, un Programme de recherche en cancérologie, axé sur des études analytiques, des études d'évaluation et des études génétiques.

Le but essentiel de ce Programme de recherche sur les cancers en Algérie vise « à introduire des Appels à projets de recherche, dans le cadre d'Équipes mixtes, avec la mise en place de Services Universitaires multidisciplinaires ».

Le programme de recherche mis en place par l'ATRSS vise à atteindre les objectifs suivants :

- Engager des évaluations cliniques, thérapeutiques et pronostiques des cancers les plus fréquents,
- Identifier les caractéristiques génétiques moléculaires des cancers du sein, colorectaux, pulmonaires, et thyroïdiens,
- Identifier les facteurs de risques nutritionnels, génétiques comportementaux, environnementaux des cancers,
- Déterminer l'excès de risque des cancers radio induits dans le Sud.

1. Travaux de collaboration

Collaboration nationale

L'ATRSS développe de nombreuses collaborations nationales, notamment avec des **Centres de Lutte Contre le Cancer (CAC)**, des établissements de santé, des Universités, des entreprises privées et des organismes de recherche.

La collaboration est fondée sur des équipes de recherche autour de thématiques prioritaires, identifiées lors des travaux du workshop sur la recherche en cancérologie, qui s'est tenu du 25 au 27 octobre 2017 à Taghit (Béchar), et ayant pour thème :

la recherche en cancérologie.

Cette manifestation a été organisée par l'Agence Thématique de Recherche en Sciences de la Santé (ATRSS), cinq axes ont été développés :

- ❖ Etat des lieux et perspectives de développement du réseau des registres du cancer ;
- ❖ Etat des lieux de la recherche sur les facteurs de risques de cancer - Etude de survie ;
- ❖ Aspects génétiques, moléculaires et immunitaires des cancers ;
- ❖ Sciences sociales et cancer ;
- ❖ Ateliers recommandations.

L'ATRSS a conduit aussi de nombreuses actions de soutien à l'émergence et la diffusion de l'innovation à travers : **l'appel de sélection de deux plateformes** avec le Centre de Recherche en Biotechnologie (CRBt) de Constantine, pour la médecine génomique de Constantine.

Le CRBt en collaboration avec l'ATRSS a organisé les 11 et 12 Décembre 2018 & le Centre d'Innovation en Biotechnologies de Frankfurt FIZ (Allemagne) un workshop interne, portant sur : « La médecine et l'agriculture de précision ».

En effet, ce workshop interne n'est autre qu'une suite au workshop tenu à Oran les 03 et 04 Novembre 2018 organisé par la DGRSDT et FIZ. Le workshop a réuni plusieurs chercheurs exerçant dans le secteur de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique et du secteur de la santé et l'agriculture (des chercheurs du CRBt, des Universités de Constantine, Sétif, Batna, Alger, Saida, Chlêf, ainsi que des chercheurs de l'Hôpital Militaire et du CHU de Constantine, et l'ENSB.)

2. Journée d'étude sur les innovations en cancérologie Nanogun Technology Imdendrim & cancers radio-induits

L'Agence Thématique de Recherche en Sciences de la Santé – ATRSS, organise en partenariat avec l'Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen et sous

couvert de la DGRSDT, du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, une journée d'étude sur les innovations en cancérologie Nano Gun Technology - IMDENDRIM et les cancers radio-induits, le 28 mars 2018 à Oran.

Collaboration internationale

L'ATRSS développe également de nombreuses collaborations internationales avec des équipes scientifiques étrangères (dans le cadre du Consortium Allemand FIZ, Chine, France, ...).

3. Workshop "Les nouvelles biotechnologies au service de la Médecine et de l'agriculture de précision" Workshop Oran 2018

La Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique DGRSDT, en collaboration avec le Centre d'Innovation en Biotechnologies de Frankfurt FIZ (Allemagne) a organisé les 3 et 4 Novembre 2018 à Oran, un Workshop intitulé : "Les nouvelles biotechnologies au service de la Médecine et de l'agriculture de précision".

L'événement s'est déroulé avec la participation du Centre de Recherche en Biotechnologies de Constantine CRBt, l'Agence Thématique de Recherche en Biotechnologies et Sciences Agroalimentaires ATRBSA, l'Agence Thématique de Recherche en Sciences de la Santé ATRSS.

Cette rencontre a ouvert plusieurs débats fructueux portant sur les différents projets de recherche à mener en collaboration avec le partenaire Allemand FIZ.

Les thématiques ciblées :

Médecine de précision (NGS, bio-informatique)

- ✓ Mise en place d'un workflow (plan de travail) de médecine de précision pour l'identification de mutations pouvant donner lieu à une action dans les biopsies tissulaires de patients cancéreux, comprenant l'examen pathologique, l'extraction d'ADN et d'ARN, la préparation d'une bibliothèque de NGS (Séquençage Nouvelle Génération), le séquençage et l'analyse de données.
- ✓ Mise en place d'une base de données sur le cancer et d'une base de données sur les maladies rares collectant des informations moléculaires et autres sur les patients.
- ✓ Dépistage génétique de patients atteints de maladies rares.

Biopsies liquides

- ✓ Des workflows (plans de travail) de laboratoire humide pour générer des bibliothèques NGS (Séquençage Nouvelle Génération) à partir

d'ADN en circulation et de petits ARN afin d'identifier des biomarqueurs basés sur des mutations, des épimutations ou des signatures de petits ARN dans le sang ou l'urine.

- ✓ Détection de virus par la Technologie d'Amplification d'acide Nucléique (TAN).

Élevage intelligent / agriculture de précision

- ✓ Utilisation des méthodes NGS (Séquençage Nouvelle Génération) et de la bio-informatique pour des analyses rapides et rentables de gènes pour des caractères d'intérêt.
- ✓ Développement de marqueurs moléculaires dans l'ADN pour des approches de sélection intelligentes.
- ✓ Mise en place d'installations de criblage pour le criblage à haut débit de plantes pour ces marqueurs, par exemple par PCR (Réaction en Chaîne par Polymérase) ou spectrométrie de masse.

4. Workshop "The first Nano Gun Technology Forum"

Participation d'une délégation algérienne représentée par la DGRSDT et l'ATRSS à la manifestation scientifique, intitulée First Nano Gun Technology Forum, organisée à l'occasion de la cérémonie de lancement du Centre International Guanghua de Médecine de Précision, qui s'est déroulée au centre international des conférences, Centre de santé du Fuchunshan, Tonglu, Chine, du 27 au 29 janvier 2018.

Cette manifestation scientifique a été l'occasion de présenter les progrès de la recherche sur le cancer et surtout vu la présentation, des premiers résultats sur l'homme d'un nouvel agent anticancéreux : **IMDENDRIM**, développé par deux chercheurs Algériens, Pr. A. B., et Pr N. S. en collaboration avec leur partenaire chinois, Pr. Y. G. Les trois chercheurs sont les détenteurs exclusifs d'un brevet international.

IMDENDRIM est un nanodispositif médical constitué d'un nano-système de délivrance (dendrimère de 20 Nm) chargé de sondes diffusibles Nitro-Immidazoles vectorisant du Rhénium-188 (Beta émetteur 2MeV). Il s'agit d'une combinaison de thérapie In situ et de thérapie ciblée. Une fois injecté à la tumeur, le dendrimère poly-cationique se fixe in situ et les sondes Nitro-Immidazole vectorisant le Rhénium-188 diffusent pour aller « traquer » les cellules cancéreuses « naturellement affines pour ce composé », et notamment les cellules hypoxiques « quiescentes et résistantes au traitement conventionnel ». Le Rhénium-188 émetteur Beta de 2MeV (parcours efficace de 7mm), permet de

stériliser « physiquement la cellule tumorale ». Ce traitement de nature physique, baptisé « Nano Gun », est conçu pour être efficace sur toute tumeur solide, quelle que soit sa nature et quelles que soient ses propriétés intrinsèques et extrinsèques.

Les trois chercheurs avaient déjà effectué et publié les études précliniques réglementaires sur des animaux qui avaient permis de confirmer :

- La preuve du concept,
- L'efficacité et la relation effet/dose,
- L'innocuité de ce médicament,
- La détermination du facteur de sécurité qui est supérieur à 2000 (sécurité d'emploi importante, en raison de son action in situ et ciblée).

Les premiers essais cliniques chez l'homme ont été réalisés au CHU de Zhejiang, Hangzhou, après l'avis favorable du comité d'éthique du CHU Shanghai (<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03255343>).

Les autres informations importantes à ce sujet peuvent être résumées comme suit :

- Première administration à l'homme réalisée le 08/11/2017.

- Homme de 50 ans, souffrant d'un cancer du côlon en stade final et en échappement thérapeutique complet ; injection unique au niveau d'une tumeur de foie.

- Résultats très encourageants ; le patient a d'ailleurs participé au forum et a animé des conférences de presse.

Pour ce qui est des perspectives, et d'après ses inventeurs, IMDENDRIM s'adresse à des tumeurs solides, notamment :

- Hépatocarcinome
- Adénocarcinome du pancréas
- Tumeurs pulmonaires
- Tumeurs cérébrales
- Tumeurs prostatiques
- Tumeurs des seins

Leurs recherches cibleront dans un premier temps seulement les tumeurs en échecs thérapeutiques ou en stade avancé.

DISCUSSION

Cette synthèse sur les travaux sur la recherche en cancérologie dans le contexte national, inspirée des études citées en référence, montre que malgré l'occurrence des cancers et leur coût pour la société, il y a une faible représentativité des projets de recherche en cancérologie.

Les projets de recherche en cancérologie occupent encore une place négligeable dans les projets PNR, pilotés au niveau de l'ex ANDRS, de 1997 à 2007.

Parmi les thématiques des thèses soutenues à la Faculté de Médecine d'Oran, durant cinq ans (2011 à 2016), nous avons remarqué que 21% des thèses, soit 20 sur les 95 thèses soutenues, abordaient une thématique de cancérologie.

Les domaines de recherche dans les thèses relatives à la cancérologie abordent des études épidémiologiques dans 15 % (3 études sur 20), des études diagnostiques dans 30 %, soit 6 sur 20), des essais thérapeutiques dans 55 %, soit 11 %. Aucune thèse sur les facteurs de risques, ni sur la prévention (prévention et dépistage) n'a été soutenue.

Ainsi, plusieurs thématiques de recherche en cancérologie nécessitent un réel développement, dans le contexte national, notamment les études sur les thèmes suivants : le bénéfice en termes de survie des patients, l'efficacité et la tolérance des thérapies, la génétique des cancers et le génome des tumeurs, et la compréhension anthropologique des cancers.

L'étude de l'évolution des publications sur le cancer, montre une progression du nombre de publications sur le cancer en Algérie, avec une augmentation constante depuis 2006 (10).

La surveillance continue des cancers s'est établie au fur et à mesure dans l'ensemble des grands hôpitaux du pays, par des Registres du cancer de population.

Les principales difficultés soulignées pour ces Registres concernent principalement : l'accès aux sources de données et le financement propre de ces Registres qui sont implantés les plus souvent dans un Service d'épidémiologie et de prévention.

Dans le cadre du Plan national cancer « *les projets de recherche en cancérologie, sont peu nombreux, aussi bien dans le domaine de la recherche fondamentale que celui de la recherche appliquée* » (17).

Dans l'Axe n° 7 du Plan national cancer, plusieurs mesures importantes sont proposées pour la promotion de la recherche en cancérologie, à l'échelle nationale (17).

Le programme de recherche mis en place par l'ATRSS depuis l'année dernière vise à atteindre plusieurs objectifs afin d'engager des *évaluations cliniques*, thérapeutiques et pronostiques des cancers les plus fréquents, d'*identifier les caractéristiques génétiques* moléculaires des cancers du sein,

colorectaux, pulmonaires, et thyroïdiens, et de déterminer l'excès de risque des cancers radio induits dans le Sud Algérien.

L'ATRSS développe de nombreuses collaborations avec les centres de recherche nationaux et internationaux. La collaboration est fondée sur des équipes de recherche autour de thématiques prioritaires, identifiées lors des travaux de plusieurs workshops sur la recherche en oncologie.

L'ATRSS conduit aussi de nombreuses actions de soutien à l'émergence et la diffusion de l'innovation à travers : l'**appel de sélection de deux plateformes** avec le Centre de Recherche en Biotechnologie (CRBt) de Constantine, pour la médecine génomique de Constantine.

La recherche en oncologie peut être plus pertinente et plus efficiente si les conditions en termes de moyens, de structures de recherche, et d'équipes polyvalentes étaient mises en place dans nos institutions de recherche, et dans les universités, en collaboration avec les chercheurs hospitaliers (7).

On remarque qu'il y a une exclusivité du financement de la recherche bio médicale par l'Etat, ce qui ne garantit pas sa durabilité, par ailleurs, l'insuffisance des crédits alloués à la recherche freine son développement et décourage les chercheurs (9).

La recherche en oncologie nécessite des efforts conjugués de plusieurs disciplines et des liens dynamiques entre toutes les équipes de recherche dans ce domaine, qu'elles soient hospitalières, socio universitaires, ou autres (7).

La création de liens organiques, et d'équipes mixtes de cliniciens et de fundamentalistes, entre les Universités et les Centres hospitaliers, devrait aboutir à de meilleures performances et à une meilleure complémentarité des moyens.

Dans ce même contexte, une redéfinition de projets nationaux de santé permettrait aussi de fédérer des chercheurs de différentes disciplines, et de mutualiser les ressources humaines et matérielles.

La recherche sur le cancer nécessite aussi des formations en recherche clinique, avec des prestations professionnelles encadrées, spécifiques et éthiques. Les centres de recherches cliniques répondent à ces nécessités.

CONCLUSION

Dans cette contribution sur la recherche en oncologie et sa valorisation dans le contexte national, on remarque que plusieurs axes de recherche sont en phase de développement, mais, malgré sa dimension prépondérante prévue dans le cadre du Plan National de lutte contre le cancer, beaucoup de contraintes financières, institutionnelles et scientifiques ralentissent encore ce développement. Dans un domaine de recherche extrêmement compétitif et en évolution toujours plus rapide, notre plus grand défi est d'accélérer l'innovation et le transfert de technologie pour le bien de nos patients, et vaincre les innombrables formes de cancer (5).

La maîtrise du cancer est devenue une perspective réaliste, car la recherche scientifique en santé [biomédicale] du XXIème siècle sera celle de la grande convergence NBIC [Nanotechnologies, biologie, informatique et sciences cognitives], c'est-à-dire une techno-médecine qui marie la robotique, les outils à l'échelle nanométrique, la chirurgie des gènes, la régénération des organes par les cellules souches, et l'intelligence artificielle issue des outils informatiques et des algorithmes.

Avec les thérapies ciblées contre le cancer, la médecine sera personnalisée et prédictive. Les patients bénéficieront d'un dépistage ultra-précoce et de thérapies sur mesure, développées à partir d'une recherche scientifique avancée (22).

Notre plaidoyer en faveur de la promotion de la recherche en oncologie dans notre pays est un appel à tous les décideurs et à tous les professionnels concernés par ce fléau qu'est le cancer, pour engager des démarches pour la création d'Instituts autonomes et régionaux de recherche sur le cancer, et surtout, pour aider à l'élaboration d'une Loi cadre de financement sectoriel de la recherche scientifique dans notre pays.

Conflits d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucuns conflits d'intérêt.

Financement

"Cette recherche n'a reçu aucun financement externe"

Références

1. *Abid L.* : Épidémiologie des cancers en Algérie : problématique des registres des cancers. *J. Afr. Cancer* (2009) 1:98-103.
2. *Agence Thématique de Recherche en Sciences de la Santé (ATRSS)* : Annuaire des Projets de recherche (PNRS) 1997, 2007.
3. *Agence Thématique de Recherche en Sciences de la Santé (ATRSS)* : Deux décennies d'activité de recherche, mai 2017_ www.atrss.dz.
4. *Alliance des Ligues francophones Africaines et Méditerranéennes contre le cancer (ALIAM)* : Les cancers en Afrique francophone, juin 2017 (130).
5. *Bachir Bouiadjra N.* : Perspectives de la recherche en santé : Algerian Journal of Health Sciences. Vol. 01 Num. 0 (2019) (17- 18).
6. *Barkat A.* CHU. Constantine 7ème congrès SAERM 14-15/03/09, Alger.
7. *Bouziani M.* : Le Plan National Cancer, réflexions sur les stratégies adoptées, IIIème Journées Internationales d'Oncologie Médicale d'Oran, novembre 2016.
8. *Brechot C.* La recherche translationnelle en santé, un nouveau paradigme médecine/sciences 2004;20:939-40.
9. *Conseil National d'Évaluation de la Recherche*, Direction Générale de la Recherche scientifique et du Développement Technologique (DGRSDT) : État des Lieux de la Recherche Scientifique, Alger, 23 Décembre 2017.
10. *Dali-Ali A. Bendemrad N., Bouziani M.* : Lecture critique des thèses de doctorat en sciences médicales à Oran : aspects méthodologiques : Workshop « enjeux et priorités de la recherche en santé » juin 2017, Oran.
11. *Fergoug I, Bouziani M.* La recherche en milieu hospitalo-universitaire : le point de vue des chercheurs hospitaliers à Oran : workshop « Enjeux et priorités de la recherche en santé » Oran, le 29 juin 2017.
12. *Hamdi Cherif M, Bouharati K, Kara L, Rouabah H, Hammouda D, Fouatih Z.* : Données Épidémiologiques du Réseau National des Registres du Cancer ,2015. Journée mondiale de lutte contre le cancer, Sétif, fev 2017.
13. *Hamdi Cherif M.* Enregistrement du cancer en Algérie, Contexte et évolution à Sétif. Journées Francophones de Lutte Contre le Cancer pour les pays en voie développement, Montpellier 8-9 avril 2010
14. <http://www.dgrsdt.dz/DG/Etat-Lieux-RS-programme-DGRSDT-2018.pdf>
15. Institut national du cancer, Rapport scientifique /, Paris, 2018.
16. Loi n° 15-21 portant sur l'orientation sur la recherche scientifique et le développement technologique, Alger, 30 décembre 2015.
17. Ministère de la santé et de réforme hospitalière, Alger, Plan National de lute contre le cancer 2015 2019.
18. Organisation mondiale de la Santé - profils des pays pour le cancer, 2014.
19. Vérez, J. C. Quelle place pour l'économie de la connaissance dans les pays en développement africains ? *Mondes en développement*, 3 (n° 147), (2009). p. 13-28.
20. <http://www.dgrsdt.dz/DG/Etat-Lieux-RS-programme-DGRSDT-2018.pdf>
21. www.fondation-arc.org > [Qu'est-ce que la recherche en cancérologie - Fondation ARC : 9 mars 2020.](http://www.fondation-arc.org)
22. www.icm.unicancer.fr.