

Analyse Des Lacunes Législatives En Matière De Protection Contre Les Risques Biotechnologiques En RDC

MBONGU MPETI Daddy¹, NGOY KANKOLONGO Stella¹, BAMVINGANA KHUTU Cyprien¹, MBO ILENGA Fabrice¹, KOKENGO BOLOTULI Chris¹, OKITA KONGO LOHATA Daniel¹, KINSONA BOMBILE Sara¹, MULAMBA KABONGO Freddy¹, KUNDA MWINZA Joe¹, BOLEKANO ESENGE Bertance¹, MPUTU BONKUTI¹, NGWO EKOLONGA Louison¹, TANGOU TABOU THIERRY^{1,2}

¹Centre d'Excellence Chimique, Biologique, Radiologie et Nucléaire (CoE-CBRN/RDC)

²Faculté des Sciences et Technologies, Mention Chimie et Industrie, Université de Kinshasa, RDC

Auteur correspondant : MBONGU MPETI Daddy



Résumé: La République Démocratique du Congo (RDC) fait face à des risques biotechnologiques croissants liés à l'essor de la biologie synthétique, aux manipulations génétiques, et à la prolifération possible d'agents biologiques dangereux. Alors que le cadre juridique national reste embryonnaire et fragmenté, la biotechnologie fait son expansion dans plusieurs secteurs ou domaines d'activités, notamment l'agriculture, la santé, l'environnement, l'élevage, l'agro-industrie, etc.

En effet, la prévention contre les risques liés à la biotechnologie trouve son fondement dans le Protocole de Cartagena auquel les Etats partie dont la RDC ont ratifié et pris l'engagement de mettre en place les mécanismes juridiques et administratifs dans le but d'assurer une sécurité adéquate contre les effets négatifs probables sur l'environnement, la santé humaine et animale.

En dépit de ces engagements, il est malheureusement constater que la RDC n'arrive pas à mettre en œuvre de manière efficace et efficiente ledits engagements.

C'est pourquoi cette étude identifie les principales lacunes de la législation congolaise en matière de biotechnologie, et propose des pistes d'harmonisation avec les normes régionales et internationales.

Mots-Clés : Lacunes législatives, la RDC, risques biotechnologiques, biosécurité.

Summary: The Democratic Republic of Congo (DRC) faces increasing biotechnological risks linked to the rise of synthetic biology, genetic manipulation, and the potential proliferation of dangerous biological agents. While the national legal framework remains embryonic and fragmented, biotechnology is expanding in several sectors, including agriculture, health, the environment, animal husbandry, and agro-industry.

The prevention of biotechnology-related risks is based on the Cartagena Protocol, which states parties, including the DRC, have ratified and committed to establishing legal and administrative mechanisms to ensure adequate safety against probable negative effects on the environment, as well as on human and animal health.

Despite these commitments, it is unfortunate to note that the DRC has not been able to implement them effectively and efficiently. This is why this study identifies the main shortcomings in Congolese biotechnology legislation and suggests ways to harmonize it with regional and international standards.

Keywords: Legislative gaps, DRC, biotechnological risks, biosafety.

Introduction

Les biotechnologies sont définies comme étant les technologies qui recouvrent toutes les interventions en laboratoire sur les organes, les tissus, les cellules ou l'ADN pour maîtriser ou accélérer leur production, soit pour améliorer leurs caractéristiques (Chaib, 2020)

La loi portant principes fondamentaux relatifs à la protection de l'environnement définit les biotechnologies modernes, spécialement en son article 2 point 5 comme étant une :

- (a) « Application de techniques *in vitro* au moyen d'acides nucléiques, y compris la recombinaison de l'acide désoxyribonucléique (ADN) et l'introduction directe d'acide nucléique dans des cellules ou organisme » ;
- (b) « Fusion cellulaire d'organismes n'appartenant pas à une même famille taxonomique, qui surmontent les barrières naturelles de la physiologie de la production ou de la recombinaison et qui ne sont pas des techniques utilisées pour la reproduction et la sélection des types classiques ».

Les biotechnologies sont appliquées dans plusieurs domaines tels que : la santé pour la mise au point des vaccins et d'antibiotiques, la transplantation d'organes, les techniques de diagnostic et traitement moléculaires, la biopharmaceutique (Comité consultatif canadien de la biotechnologie, 2004) ; en agriculture pour la multiplication et la sélection des plantes, la création des nouvelles races des plantes ; dans l'élevage pour la protection des animaux contre les maladies, la sélection et le contrôle de la reproduction, la modification des caractéristiques génétiques par transgénèse ; dans le secteur de l'industrie agroalimentaire pour l'amélioration des procédés de transformation, l'amélioration du produit final (Chevallier, 1990) ; dans le secteur de l'environnement pour l'entretien de la biodiversité, de la dépollution ; dans l'industrie pour les procédés industriels (conception et production de nouveaux matériaux à usage quotidien comme les matières plastiques, textiles ...) non polluants, le développement de nouvelles sources d'énergie durables comme les biocarburants ; dans le secteur maritime pour l'exploitation des ressources en vue de créer de nouveaux produits ainsi que pour la production de biomatériaux et agents pharmacologiques régénératifs (Dalichaouche, sd).

S'il est vrai que l'importance des biotechnologies n'est plus à démontrer, elles ne demeurent pas sans risque tels sont les cas notamment : des rejets accidentels des biocarburants, des Organismes non destinés à être rejetés dans l'environnement et ceux qui sont destinés à un rejet dans l'environnement susceptibles de générer plusieurs risques sur ce dernier et la santé humaine (Inéris, 2019).

Bien plus, pour l'environnement, quelques risques potentiels sont l'atteinte à la biodiversité par la colonisation progressive de l'espèce invasive au détriment des espèces initialement présentes à la nature (espèce naturelle) en cas d'interaction des micro-organismes avec la flore et la faune d'un milieu déterminé appelé (biocénose) et les mutations ou d'hybridations génétiques susceptibles de donner naissance à des espèces nouvelles pouvant présenter des caractéristiques spécifiques non anticipées et porteuses de nuisance pour l'environnement (Inéris, 2019).

Au demeurant, pour la santé publique, les allergies qui peuvent être causées par les OGM chez certaines catégories des personnes (Nordlee et al., 1996), l'intoxication et la résistance aux antibiotiques (Davies, 1994) sans oublier le risque de bioterrorisme par les acteurs non étatiques qui se servent des agents génétiquement modifiés pour créer des armes biologiques constituant ainsi une menace pour la santé publique et pour la sécurité internationale (Nation Research Council, 2004).

C'est pourquoi, une législation solide et efficace est nécessaire pour protéger les citoyens et la nature contre les effets néfastes de la biotechnologie.

La Convention sur la Diversité Biologique réconforte cette position et met en lumière la nécessité de ne pas sous-estimer les incertitudes et les risques associés à la biotechnologie, en appelant à des mesures de gestion prudentes pour protéger l'environnement et la population (CDB, 1992).

C'est ce qui justifie d'ailleurs, l'adoption en 2000 d'un Protocole sur la biosécurité qui vise à garantir une manipulation, un transfert et une utilisation sur des organismes vivants modifiés résultant de la biotechnologie moderne, et à accorder une attention particulière aux risques pour la santé humaine (Protocole de Cartagena, 2000, art.2).

Cependant, la République Démocratique du Congo, bien qu'ayant d'une part, ratifiée des instruments internationaux tels que la Convention sur la Diversité Biologique et le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques modernes et d'autre part, commencé à évoquer timidement dans sa Constitution et ses textes légaux notamment la loi n° 11/009 du 09 juillet 2011 relatifs à la protection de l'environnement en République Démocratique du Congo les biotechnologies, sa législation interne reste incomplète, fragmentée ou insuffisamment appliquée pour donner une réponse adéquate aux risques associés aux biotechnologies modernes ; ce qui expose la RDC et son environnement à des risques potentiels.

Comment expliquer ainsi les lacunes de la législation congolaise en matière de biosécurité face aux risques biotechnologiques modernes ? Et surtout, quelles réformes seraient nécessaires pour renforcer la protection juridique dans ce domaine ?

Cet article se penche sur ces lacunes et propose des pistes pour améliorer le cadre législatif national afin de mieux gérer les risques associés à la biotechnologie moderne. Son apport réside dans la protection de la santé publique et de la biodiversité.

I. Cadre normatif de la biosécurité en RDC

L'étude du cadre normatif s'articulera, dans un premier temps, autour de l'inventaire des instruments juridiques internationaux relatifs à la protection contre les risques biotechnologiques auxquels la RDC a adhéré ou ratifiés, puis, dans un second temps, à l'examen de leur mise en œuvre sur le plan interne.

A. Inventaire des instruments Juridiques internationaux Ratifiés

La législation Congolaise comprend a son sein plusieurs instruments juridiques internationaux auxquels la République Démocratique du Congo a ratifiés et adhéré en matière de protection contre les risques biotechnologiques. Ces instruments sont les suivants :

- Convention sur la diversité biologique (1992). Ratifiée par la RDC le 03 Décembre 1994, la Convention sur la diversité biologique pose le principe de précaution en matière de risques biotechnologiques (CDB, 1992). En effet, elle exige aux Etats de prendre des mesures pour éviter les risques biotechnologiques. C'est cette convention qui a donné naissance au Protocole de Cartagena.
- Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques relatifs à la Convention sur la diversité biologique de 1992. Adopté en 2000 et entré en vigueur en 2003, ce Protocole a pour objectif principal de contribuer à assurer un degré adéquat de protection pour le transfert, la manipulation et l'utilisation sans danger des organismes génétiquement modifiés résultant de la biotechnologie moderne qui peuvent avoir des effets défavorables sur l'environnement et la santé humaine.

Il est le principal instrument juridique international sur la protection contre les risques biotechnologiques et il a mis en places les règles et procédures ainsi les mécanismes qui font de lui un for terrestre contre lesdits risques. Il convient de citer :

- Les règles et procédures pour la des mouvements transfrontaliers d'organismes génétiquement modifiés résultants des biotechnologies modernes ;
- La mise en œuvre de principe de précaution exigeant un accord préalable en connaissance de cause pour l'importation d'OGM potentiellement dangereux ;
- La mise en place d'un mécanisme d'échange d'information sur les OGM et leur risques potentiels.

La République Démocratique du Congo a adhéré à ce Protocole le 03 mars 2005.

- Protocole additionnel de Nagoya – Kuala Lumpur sur la responsabilité et la réparation relatif au protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques de 2010. Complétant le protocole de Cartagena, ce Protocole

visé à établir des règles et procédures concernant la responsabilité et la réparation en cas de dommages causés par les Organismes vivants modifiés. Ce protocole a vu le jour en 2010 et la RDC a adhéré en 2017.

B. Mise en œuvre des instruments juridiques internationaux.

En application des engagements internationaux concourant à la protection contre les risques biotechnologiques souscrits par la République Démocratique du Congo, et conformément aux dispositions légales en vigueur, la mise en œuvre de ces instruments juridiques s'appuie principalement sur la seule loi du 09 juillet 2011 sur des principes fondamentaux relatifs à la protection de l'environnement en République Démocratique du Congo telle que modifiée et complétée par l'Ordonnance-Loi n°23-007 du 03 mars 2023.

Cependant, il convient de signaler que, malgré l'intégration des dispositions relatives aux OGM et à la Biotechnologie par la loi précitée, le problème de protection de la santé humaine, animale et environnementale lié aux risques de ces derniers demeure toujours. Car en effet, la loi du n°11/009 du 09 juillet 2011 sur les principes fondamentaux relatifs à l'environnement en RDC telle que modifiée et complétée par l'Ordonnance-Loi n° n°23-007 du 03 mars 2023 ne traite les OGM et la biotechnologie que de manière générale et non spécifique. Ce qui justifie la nécessité et l'urgence d'adopter une loi Biosécurité Biosureté en RDC. **II .**

Analyse critique des lacunes

Il y a lieu de relever l'absence en RDC, d'un vrai système institutionnalisé, structuré opérationnel de lutte contre les risques biotechnologiques (un ensemble organisé et durable de dispositifs juridiques, administratifs et techniques permettant à un état de prévenir, de détecter et de gérer les risques détecter et de gérer les risques).

Au regard du Protocole de Cartagena, le système institutionnalisé, adapté et opérationnel d'un Etat comprend notamment l'existence de base légale (une loi-cadre et des textes d'application); une procédure nationale d'évaluation des risques, l'existence d'un comité scientifique permanent pour l'évaluation des dossiers; l'existence des procédures d'autorisation avec délai et critère scientifique; l'existence des mécanismes de suivi post-autorisation (surveillance, reporting); la capacité technique (laboratoire, agréé, l'existence des mécanismes de responsabilité ...

Cependant, le système Congolais de biosécurité en général et celle de protection contre les risques biotechnologiques en particulier est encore embryonnaire et comporte plusieurs lacunes d'ordre divers. Les principales d'entre elles sont les suivantes :

1.Absence d'une loi-cadre nationale en vigueur sur la biosécurité/biotechnologie.

A l'instar des pays ouest africains comme le Mali et le Burkina-Faso qui ont réussi d'adopter des lois de biosécurité au bonheur de leur population (Christine, al 2006), il n'existe pas encore en République Démocratique du Congo, une loi nationale spécifique promulguée, consacrée sur la Biosécurité et la Biosureté qui couvre les OGM et les risques biotechnologiques au niveau national en transposant et organisant opérationnellement les obligations du Protocole de Cartagena (Autorité nationale, procédures d'évaluation, notification, traçabilité etc.) .

Cependant, Il convient de signaler qu'un avant projet de loi relatif à la biosécurité en République Démocratique, avait déjà été validé en 2024 (Environews –RDC, 2024).

Notons que l'absence du cadre législatif spécifique a plusieurs implications pour un Etat. En effet elle crée d'une part une incertitude juridique sur la gestion des risques associés aux OGM et une insécurité juridique pour les opérateurs et les chercheurs. Par ailleurs, elle place le pays (la RDC) en contradiction avec ses engagements internationaux.

2. Reglementation lacunaire sur les OGM et sur le contrôle des importations/transfert.

En effet, en RDC, il n'y a pas de réglementation détaillée et appliquée pour gouverner le secteur des organismes génétiquement modifiés notamment en ce qui concerne les procédures d'autorisation, condition d'expérimentation et de traçabilité. Cela engendre un risque juridique pour les activités d'importation, de recherche et pour la protection de la biodiversité

Concernant l'importation des OGM, il convient de noter que, sans cadre juridique claire c'est-à-dire, sans les règles claires de procédure d'autorisation, de contrôle aux frontières, de traçabilité etc. , l'importation des OGM peut se faire de manière non maîtrisée et cela expose à des risques commerciaux (par exemple avec des partenaires appliquant le Protocole de Cartagena). En outre, Il convient de noter que, cette absence de cadre juridique claire et cohérent favorise non seulement l'introduction non contrôlée des Organismes génétiquement modifiés (OGM) sur le territoire national, mais expose également le pays à des risques de trafic illicite de bien à double usage, lesquels peuvent d'être détournés à des fins malveillantes, notamment dans le domaine biologique.

En ce qui concerne la recherche scientifique sur les OGM, il y a lieu de souligner qu'en absence d'une réglementation précise, les chercheurs et institutions de recherche n'ont aucun cadre légal claire pour savoir ce qui est autorisé ou interdit. Cela crée donc une insécurité juridique. En effet, un chercheur peut engager sa responsabilité civile ou pénale en cas d'accident de dissémination, et un établissement peut être poursuivi pour négligence ou non-conformité.

Par ailleurs cela peut entraver aussi la coopération scientifique internationale, car d'autres pays exigent généralement des garanties légales.

Quant à la protection de la diversité biologique, il convient de savoir que les OGM peuvent menacer les écosystèmes tel est le cas de transfert de gènes de résistance aux espèces sauvages qui entraîne la perte de diversité génétique des cultures locales.

3.Fragmentation institutionnelle et absence d'autorité nationale unique.

En RDC, la gestion des OGM et les risques biotechnologiques relèvent aujourd'hui de plusieurs ministères et organes (Environnement, santé, Agriculture, Pêche et Élevage, ESURSI etc.). Or, sans une autorité légalement établie comme au Sénégal (loi de la Biosécurité,2022) où cette prérogative est dévolue expressément au ministère de l'environnement, et sans mécanisme de coordination permanent et légalement prévu, ce vide donne lieu aux conflits de compétences, décisions contradictoires ainsi qu'à l'absence d'interlocuteur unique pour la notification internationale.

4.L'absence d'un système formel, structuré et opérationnel d'évaluation des risques.

Le Protocole de Cartagena (art15 et 16) impose aux Etats de disposer d'un cadre d'évaluation et de gestion des risques biotechnologiques. Or en RDC, Il n'existe pas encore des procédures nationales claires d'évaluation scientifique et juridique des risques associés aux OGM. Les textes en vigueur (comme la loi cadre sur l'environnement de 2011) évoque la biosécurité de manière tout à fait générale, et ne prévoit pas de mécanismes détaillés, ni de méthodologie harmonisée d'analyse des risques.

A l'instar du Sénégal qui dispose d'un cadre institutionnel formel, structuré et opérationnel avec des organes et des procédures de gestion et d'évaluation de risques biotechnologiques bien définies (Loi sénégalaise de Biosécurité, 2022,) ; en RDC, les mécanismes d'analyse et de gestion des risques biotechnologiques demeurent encore embryonnaires, non codifiés juridiquement et dépourvus de structures fonctionnelles permanentes.

Cela expose le pays à des incertitudes en matière de prévention, contrôle et réponse aux incidents biotechnologiques et le rend incapable d'exercer les principes de précaution .

5. Absence des procédures d'autorisation des importations, des exportations et de traçabilité

Le problème c'est le manque de procédures claires et de délai contractuels pour les notifications préalables, autorisation d'essai, autorisation de mise en marché, étiquetage, traçabilité, contrôle douaniers. Il convient de signaler que, l'absence de cette procédure équivaut à laisser les mouvements transfrontaliers et la mise sur le marché des OGM sans contrôle. Cela contredit l'esprit du Protocole de Cartagena qui vise à assurer un niveau de protection adéquat pour la biodiversité et la santé humaine lors des transferts transfrontaliers d'organismes génétiquement modifiés.

signalons en outre que, sans des procédures formelles, les autorités et les opérateurs n'ont pas de bases légales pour refuser, contrôler ou imposer les mesures correctives. Cela affaiblit la gouvernance et facilite les pratiques illégales ou non déclarées.

Par ailleurs, en cas de dommage transfrontalier identifié, l'Etat peut être mis en cause pour non-respect des obligations de diligence raisonnable étant donné que la RDC est partie au Protocole de Cartagena et à la résolution 1540.

En ce qui concerne la tracabilité, elle permet l'identification et l'isolement des lots, documentation pour le commerce, surveillance post-commercialisation, gestion des rappels. Sans elle, il est impossible de retracer l'origine d'une contamination, d'isoler des lots affectés, ou d'appliquer des mesures correctives ciblées.

6.Absence d'un regime juridique de responsabilité, réparation et sanction.

En République Démocratique du Congo, il n'existe pas un régime clair et opérationnel de responsabilité civile, administrative et pénale spécifique aux dommages causés par les OGM. Il y a donc ambiguïté dans le droit en ce qui concerne le régime juridique des dommages causés par les OGM.

L'absence d'un tel régime entraîne les conséquences suivantes :

- le manque des voies de réparation efficace pour victimes des dommages causés par les OGM et la biotechnologie,
- la difficulté pour l'Etat d'exiger des garanties ou assurances,
- la faible dissuasion pour les opérateurs non conformes ou malveillants.

Il convient de noter que la cadre de responsabilité civile existe en RDC, mais il faut des règles sectorielles (garanties financières, fond d'indemnisation) pour les risques biotechnologiques.

III. Recommandations

Pour combler les lacunes épinglées ci-haut, la RDC doit impérativement :

1.Adopter en urgence une loi-cadre sur la biosécurité conformément au protocole de Cartagena, regissant de manière spécifique les OGM et les risques biotechnologiques en République Démocratique du Congo.

2.Instituer légalement une Autorité Nationale de Biosécurité . Autrement appelée Autorité Nationale Compétente, elle est l'organe administratif et décisionnel désigner par l'Etat Congolais chargé de recevoir des notifications relatives aux OGM, coordonner le processus d'évaluation des risques et des prendre toute décision finale sur l'importation, l'exportation, la dissémination et l'utilisation des OGM sur l'étendue du territoire national.

En d'autres termes, une Autorité Nationale Compétente sera cet organe qui sera doté de tous les pouvoirs d'évaluation, d'autorisation, d'inspection exigés par le Protocole de Cartagena sur l'étendue nationale. Elle sera donc l'unique institution compétente de traiter des questions de biosécurité liées aux OGM sur le territoire national.

Il convient de signaler cependant que, selon l'esprit du Protocole, l'Autorité Nationale Compétente ne réalise pas elle-même l'évaluation scientifique des risques, elle en est responsable sur le plan Administratif et décisionnel, mais elle lègue la réalisation technique et scientifique à des organes spécialisés.

3.Créer un Comité Scientifique permanent pour l'évaluation des dossiers. C'est l'organe consultatif et technique. Cette organe aura plusieurs missions, notamment : de procéder à l'évaluation scientifique des risques liés à l'importation et exportation, à la dissémination et à l'utilisation des Organismes génétiquement modifiés avant toute autorisation par l'Autorité nationale compétente ; d'émettre ou de formuler des avis techniques et recommandations motivées à l'autorité nationale de biosécurité sur l'opportunité, d'autoriser, de conditionner ou de refuser une quelconque activité impliquant les OGM ; élaborer ou adapter des guides nationaux d'évaluation des risques...

4.Mettre en place une méthodologie nationale d'évaluation des risques. Prévue par l'article 15 du protocole deCartagena, la méthodologie nationale d'évaluation de risques, est un document officiel dans lequel chaque Etat définit comment il évalue étape par étape , les risques pour la santé humaine, animale et l'environnement liés à l'utilisation, importation ou la dissémination des OGM ou des produits dérivés.

5. Mettre en place des procédures d'autorisation et d'évaluation des risques pour l'importation et l'exportation des OGM. Elles se rapportent au principe de l'accord préalable en connaissance de cause institué par l'article 10 du Protocole de Cartagena. En effet, les procédures d'autorisation constituent un ensemble des règles juridiques qui permettent à chaque importateur d'évaluer les risques et de décider, en toute connaissance de cause, d'autoriser, de conditionner ou de refuser l'entrée sur son territoire des organismes génétiquement modifiés.

6. Mettre en place un Registre des OGM autorisés. Il s'agit d'une base de données officielles, tenue par l'autorité compétente, qui recense tous les organismes génétiquement modifiés ayant fait l'objet d'une autorisation d'importation, de dissémination, de mise en culture ou de mise sur le marché sur le territoire national.

La tenue de ce registre favorise la transparence et la traçabilité ainsi que le contrôle. En effet, la transparence quant à elle permet au public, opérateurs et aux autorités d'identifier quels OGM sont entrés et dans quelles conditions alors que la traçabilité et le contrôle, facilitent les inspections, le suivi post-libération et la gestion des risques.

7. Définir les mécanismes de suivi post-libération. C'est un ensemble des mesures de suivi, de gestion et de contrôle de mise en œuvre par chaque Etat une fois qu'un OGM a été autorisé et libéré (introduit) dans l'environnement ou au marché. L'objectif de ces mécanismes est d'une part, de vérifier l'utilisation réelle et conforme de ce qui a été évalué et autorisé, d'autre part de détecter ou prévenir tout effet imprévu sur l'environnement ou la santé humaine.

8. La mise en place d'un cadre juridique de responsabilité. Il est essentiel que le pays puisse définir un cadre juridique clair sur la responsabilité des dommages causés par les biotechnologies, en particulier les produits génétiquement modifiés. Cela impliquerait, l'intégration dans la loi de biosécurité d'une part, des mécanismes d'indemnisation pour les victimes des biotechnologies, et des dispositions pénales visant à sanctionner l'usage malveillant des biotechnologies.

9. Renforcement de capacité et de la sensibilisation. Le pays doit développer les programmes de sensibilisation en faveur des parties prenantes et des formations pour les professionnels (service de sécurité, les agents de santé publique, les chercheurs et les entreprises) afin de leur permettre de mieux comprendre et de bien gérer les risques associés à la biotechnologie.

Conclusion

La République Démocratique du Congo, bien qu'engagée au niveau international dans la prévention des risques biotechnologiques, souffre encore d'une législation interne incomplète et peu efficace. La protection contre les risques liés aux biotechnologies nécessite une réforme en profondeur du cadre juridique national, à travers une loi spécifique sur la Biosécurité, des institutions mieux dotées et une sensibilisation accrue des parties prenantes. Seule une volonté politique réelle et un travail technique rigoureux permettront de garantir une gestion responsable des biotechnologies au service du développement durable.

Référence

- [1]. Chaib G. (2020), Cours de Biotechnologies L3 BPV, Sc. Biol. Fac. de sciences de la Nature et de la Vie, Université des Frères Mentouri Constantine. Algérie.
<https://fac.umc.edu.dz/snv/faculte/becol/2022/cours20%matiere%20BPV%20S5%Dr.%20CHAIB%20Ghania.pdf>
- [2]. Comité Consultatif Canadien de la Biotechnologie (2004), La biotechnologie et la santé des Canadiens - Rapport sur la biotechnologie et d'innovation dans le domaine de la santé : aspects prometteurs, défis et politiques publique. Ottawa. Industrie Canada. <https://publications.gc.ca/collections/lu199-1-2004.pdf>
- [3]. Chevallier D. (1990), Applications des biotechnologies à l'agriculture et à l'industrie agroalimentaire (Rapport n°1827, OPECST). Assemblée Nationale. <https://www.assemblée-nationale.fr/9/dossiers/901827.asp>
- [4]. Dalichaouche I. (sd), Cours de biotechnologie. Dpt. de biochimie et biologie cellulaire et moléculaire. Faculté des Sciences de la nature et de la vie. Université Constantine 1.

- [5]. Ineris (2019), état des lieux préliminaires des risques biologiques et microbiologiques en lien avec le déploiement des biotechnologies dans les usines, Rapport d'étude DSE-19-10224-01908B
https://www.ineris.fr/sites/default/files/contribution/Documents/INERIS_RS_2019-BDissuHD2.PDF
- [6]. Nordlee, J.A., Taylor, S.L., Townsend, J.A., et Thomas, L. A et Bush, R.K. (1996). Identification of Brazil nut allergen in transgenic soybeans. The New England journal of medicine, 334(11), 688-692.
<https://doi.org/10.1056/NEJM199603143341103>
- [7]. Davies, J. (1994), Inactivation of antibiotics and the dissemination of resistance genes. Science, 264(5157), 375-382.
<https://doi.org/10.1126/science.8153624>
- [8]. National Research Council.(2004). Biotechnology Research in an Age of Bioterrorism. National Academies Press.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK222045/>
- [9]. www.Wikipédia.org, le 26 Novembre 2024
- [10]. www.Wikipédia.org, le 26 Novembre 2024
- [11]. countryeconomy.com 01.08.2024: données économiques et démographiques par pays
- [12]. Christine Frison et Thomas (2006). Elaboration d'une réglementation de biosécurité par certains pays en développement : expériences dans la mise en œuvre du Protocole de Cartagena en Afrique de l'Ouest, 2/2 journal du droit de l'environnement et du développement (2006), ponible à <http://www.lead-journal.org/content/06164.pdf>
- [13]. Républiquedu Sénégal (2022) Loi Sénégalaise n° 2022-20 du 14 juin 2022 portant sur la Biosécurité titreII,III,IV,V :
- [14]. https://www.bncimplentation.org/sites/default/files/ressource/sen_Biosecurité220116.pdf
- [15]. Nations Unies (1992), Convention sur la diversité biologique, Préambule. <https://www.cbd.int/convention/text/>
- [16]. Convention sur la diversité biologiq.(2000). Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques relatif à la convention de diversité biologique. <https://bch.cbd.int/protocol>
- [17]. République Démocratique du Congo .(2011). Constitution de la République Démocratie du Congo, telle que modifiée par la Loi n°11/002/ du 20 janvier 2011. Journal officiel de la République Démocratique du Congo, 52^e Année, numéro spécial du 05 février 2011.Kinshasa.
- [18]. République Démocratique du Congo.(2011, 9juillet). Loi n° 11/009 juillet 2011 portant principes fondamentaux relatifs à la protection de l'environnement. Journal officiel de la République Démocratique du Congo, 52^e Année, numéro spécial (16 juillet 2011), pp 5-9.Kinshasa.
- [19]. Environews-DRC(2024, 12 septembre). Validation de l'avant-projet de loi relative à la biosécurité en République Démocratique du Congo. Environews-RDC. <http://environews-rdc.org/validation-avant-projet-loi-biosecurite-rdc>