

# Bulletin de Santé Publique du Mali



Informier pour mieux  
protéger la santé



ISSN: 1987- 1929

Janvier 2026

# SOMMAIRE

<b>Bulletin épidémiologique</b> .....	<b>3</b>
<b>Évènements</b> .....	<b>13</b>
<b>Article complet</b> .....	<b>16</b>
<b>Grand Format</b> .....	<b>34</b>
<b>Remerciements</b> .....	<b>37</b>

## Équipe éditoriale

### Reviewers

Dr Bouyagui TRAORÉ MD/MPH Epidémiologie  
d'intervention et laboratoire

Pr Ibrehima GUINDO, PharmD, M.Sc., PhD

Dr Cheick Amadou Tidiane TRAORÉ, MD/MPH  
Épidémiologie.

Pr Fatou DIAWARA, MD, PhD Épidémiologie.

### Mise en page

M. Ibrahim TERERA  
Dr Solomane TRAORÉ  
N'Deye Fatou KANE

### Rédaction

Dr Solomane TRAORÉ

Dr Abdoul Salam DIARRA

Dr Ibrahim BERTHÉ

Dr Mahamadou TRAORÉ

M. Guédiouma DIOURTÉ

M. Ibrahim TERERA

Mme. Fatoumata SIDIBÉ Épse DIAWARA

Dr Bakary Sayon KEITA

M. Fousseyni SANOGO

Dr Aminata FAMANTA

Dr Sirantou T DENA Épse TRAORÉ

M. Boundiala SISSOKO

Dr Bourahima KONÉ

**Le Directeur de Publication de BSP -Mali**

**Chers lecteurs,**

Ce deuxième numéro du Bulletin de Santé Publique du Mali présente une analyse approfondie de la situation sanitaire au cours du second semestre 2025. Il met en évidence les principales tendances épidémiologiques dans le pays, avec un accent particulier sur des maladies prioritaires telles que le paludisme, qui demeure la première cause de consultation, mais aussi la diphtérie, la dengue, la méningite et la Mpox. Ce numéro attire également l'attention sur des défis persistants comme la rage humaine, les accidents de la voie publique et la mortalité maternelle et néonatale, qui continuent d'avoir un impact important sur la santé des populations.

Au-delà de la santé humaine, ce bulletin aborde aussi la santé animale et les enjeux liés à la prévention des maladies chez le bétail, soulignant le rôle essentiel de la vaccination pour protéger à la fois les animaux et les communautés. Par ailleurs, il faut signaler la

nomination des nouveaux directeurs régionaux de santé et les campagnes de sensibilisation des éleveurs, illustrant les efforts en cours pour améliorer durablement le système de santé.

Enfin, ce numéro propose des articles scientifiques et des rapports analytiques qui apportent un éclairage précieux sur des thématiques telles que la couverture vaccinale ou la qualité des aliments. Ces contributions visent à soutenir la prise de décision basée sur des données probantes et à encourager une action collective en faveur de la santé publique. Nous invitons ainsi tous les acteurs, décideurs comme citoyens, à s'approprier ces informations pour renforcer la prévention et promouvoir le bien-être de tous.

**Pr Ibrehima Guindo,  
Directeur de Publication du Bulletin de  
Santé Publique du Mali**

## Bulletin épidémiologique / épizootique / épiphytique

### DGSHP

Cheick Amadou Tidiane Traoré

Kalifa Keita

Adama Baridjan Diakité

Yacouba Koné

Ibrahima Berthé

Guédiouma Diourté

### CNRST

Abdoul Salam Diarra

### DNSV

Boubacar Y Kanouté

Seydou Dara

Boundiala Sissoko

### INSP

Solomane Traoré

Mahamadou Traoré

Bakary Sayon Keita

### US CDC

Bourahima Koné

**CNRST** : Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique

**DGSHP** : Direction Générale de la Santé et de l'Hygiène Publique

**DNSV** : Direction Nationale des Services Vétérinaires

**INSP** : Institut National de Santé Publique

**US CDC** : Centre pour le Contrôle et la Prévention des Maladies

## INTRODUCTION

Les données de la santé humaine et de santé animale ont été collectées et analysées au niveau national par l'équipe éditoriale du BSP-Mali. Les principales conclusions concernant la situation épidémiologique au Mali au second semestre 2025 sont les suivantes :

Le paludisme reste la principale cause de morbidité avec plus de 2,3 millions de cas suspects, 1,5 million de cas confirmés et 148 décès.

Le nombre de cas de méningite (48 cas confirmés, 0 décès) et de la dengue (584 cas confirmés, aucun décès) sont principalement concentrés à Koulikoro pour la méningite et à Bamako pour la dengue.

Tous les cas de rage confirmés (13) sont tous décédés, soit une létalité de 100%.

L'exposition à la rage restée élevée avec 1 251 cas de

morsures de chien au cours du second semestre 2025.

Les Accidents de la Voies Publique ont fait 27513 blessés dont 305 décédés.

Le décès maternels (284 décès) et néonatal précoce (1122 décès) restent élevés.

Au cours de l'année 2025, l'épidémie de diphtérie était préoccupante avec 64 cas confirmés et 33 décès, prédominant chez les enfants de 5 à 14 ans. Les cas de Mpx étaient restés sporadiques (11 cas, 1 décès).

La couverture vaccinale du cheptel contre les principales maladies animales a concerné près de 50% du cheptel du pays mais inégalement répartie sur le territoire, surtout dans les régions du nord du pays.

## SANTE HUMAINE

### Paludisme

Au cours du second semestre 2025, plus de 2,3 millions de cas suspects de paludisme ont été enregistrés au Mali dont 1,5 millions de cas confirmés (taux de confirmation de 66 %). Un total de 148 décès a été notifié soit un taux de létalité de 1 décès pour 10 000 cas confirmés. Il convient de noter que le poids épidémique reste inférieur à celui observé en 2024 pendant la même période de haute transmission (figure 1).

La maladie a touché principalement les régions du sud et du centre du pays. Ainsi la région de Sikasso a représenté à elle seule près d'un quart des cas confirmés, suivie par les régions de Koulikoro, Ségou, Bamako, Mopti et Kayes. En revanche, les régions du

nord telles que Kidal et Taoudenni ont notifié peu de cas, mais ces chiffres doivent être interprétés avec prudence en raison de la faible population et des difficultés d'accès aux services de santé (tableau 1).

La mortalité dû au paludisme est un sujet de préoccupation. La région de Mopti a enregistré 44% des décès, suivie par les régions de Kayes (18%), Tombouctou (10%) et Bamako (10%). Ces taux de mortalité élevés, observés à Mopti et à Gao, pourrait s'expliquer par des retards dans la recherche de soins médicaux, des difficultés d'accès aux soins, le caractère inondé d'une bonne partie de ces régions ou la situation sécuritaire.

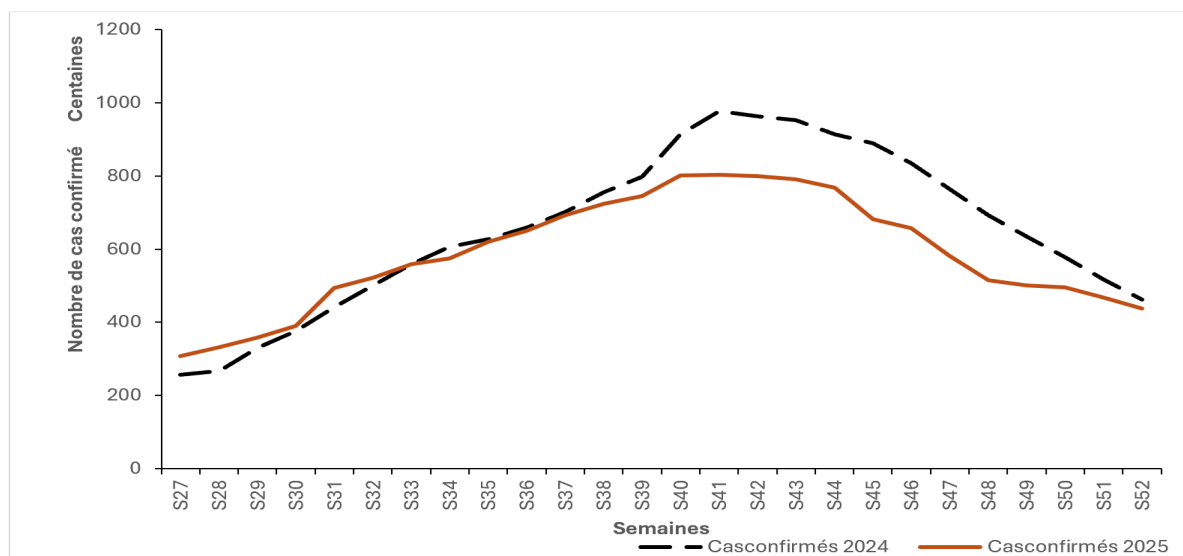


Figure 1 : évolution hebdomadaire des cas confirmés de Paludisme au second semestre en 2024 et 2025 au Mali.

**Tableau 1** : Distribution des cas de paludisme par région au second semestre 2025 au Mali

RÉGION	Paludisme		
	Cas suspects	Cas confirmés	Décès Létalité (%)
Kayes	279 123	154 885	27 0,02
Koulikoro	370 694	267 495	0 0
Sikasso	486 957	357 801	10 0
Ségou	268 286	199723	0 0
Mopti	252 751	159 340	65 0,04
Tombouctou	137 075	81 994	15 0,02
Gao	121 446	22 033	9 0,04
Kidal	5 741	2 158	1 0,05
Taoudenni	14 851	7 091	2 0,03
Ménaka	46 092	21 340	4 0,02
Bamako	325 629	196 039	15 0,01
<b>Total</b>	<b>2 308 645</b>	<b>1 469 899</b>	<b>148 0,01</b>

### Méningite

Au second semestre 2025 une réduction des cas confirmés de méningite est enregistrée par rapport à 2024 à la même période, avec une prédominance des formes à *Streptococcus pneumoniae* (32/48) et à *H. influenzae* non-b (13/48). Au total, 417 cas suspects ont été enregistrés, dont 48 cas confirmés. Ces cas confirment la persistance des agents classiques de la méningite bactérienne au Mali avec une prédominance du pneumocoque.

Les cas confirmés étaient plus élevés à Koulikoro avec 20 cas, Bamako avec 10 cas et Sikasso avec 9 cas. Au cours de cette période aucun district n'a franchi le seuil d'alerte de la méningite et aucun décès n'a été enregistré (tableau 2).

**Tableau 2** : Distribution des cas de méningite par région au 2<sup>ème</sup> semestre 2025 au Mali

RÉGION	Méningite		
	Cas suspects	Cas confirmés	Décès
Kayes	2	0	0
Koulikoro	122	20	0
Sikasso	89	9	0
Ségou	24	2	0
Mopti	27	2	0
Tombouctou	7	1	0
Gao	15	4	0
Kidal	1	0	0
Taoudenni	0	0	0
Ménaka	1	0	0
Bamako	129	10	0
<b>Total</b>	<b>417</b>	<b>48</b>	<b>0</b>

Source: Base MADO, Base LNR

### Dengue

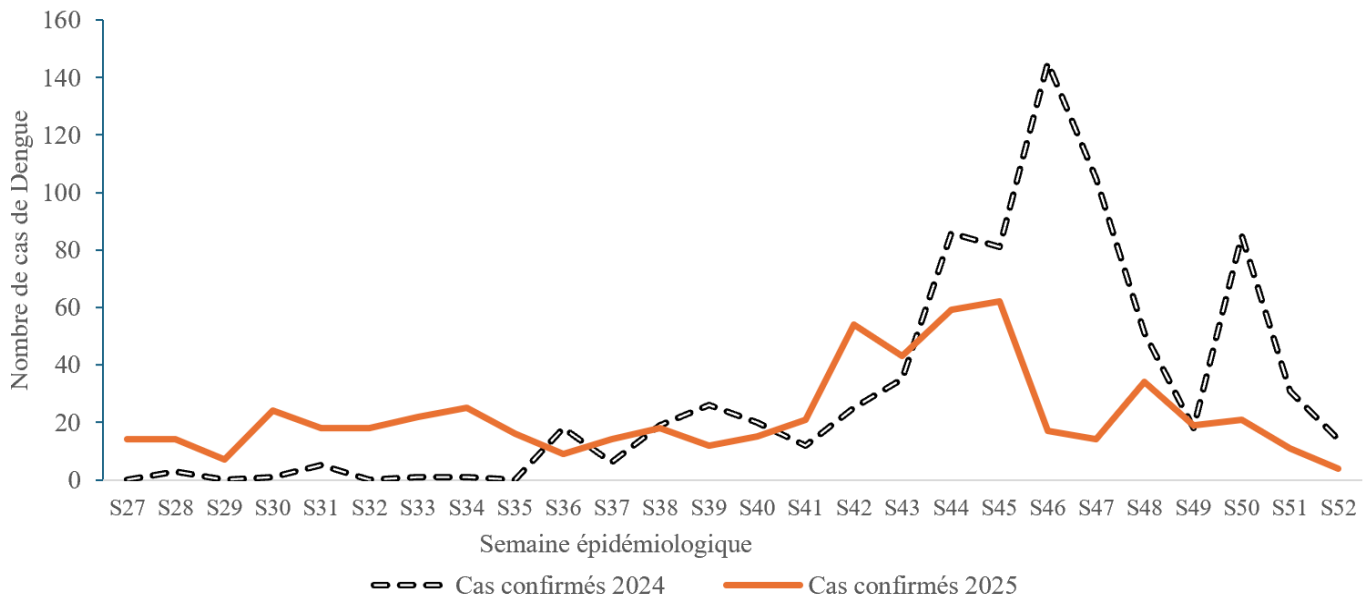
Au second semestre 2025, une réduction des cas de dengue est observée par rapport à 2024 (figure 2), et ces cas étaient concentrés exclusivement à Bamako (557 cas confirmés). Les régions de Sikasso et Mopti ont respectivement rapporté 19 cas et 5 cas tandis que les régions du nord et du centre (Kayes, Koulikoro, Ségou, Tombouctou, Gao, Kidal, Taoudenni, Ménaka) n'ont enregistré aucun cas confirmé malgré quelques cas suspects (tableau 3). Cette absence apparente de cas dans ces régions pourrait ne pas refléter la réalité épidémiologique, mais plutôt révéler un phénomène de sous-notification d'où la nécessité d'intensifier la communication auprès des prestataires de première ligne pour la recherche systématiquement devant tous cas suspects de paludisme.

L'absence de décès est rassurante, mais la persistance de la transmission urbaine nécessite un renforcement des mesures de lutte antivectorielle et une sensibilisation accrue des populations urbaines (tableau 3).

**Tableau 3** : distribution des cas de dengue par région au 2<sup>ème</sup> semestre 2025 au Mali

RÉGION	Dengue		
	Cas suspects	Cas confirmés	Décès
Kayes	19	3	0
Koulikoro	19	0	0
Sikasso	118	19	0
Ségou	6	0	0
Mopti	120	5	0
Tombouctou	0	0	0
Gao	0	0	0
Kidal	0	0	0
Taoudenni	0	0	0
Ménaka	0	0	0
Bamako	2 033	557	0
<b>Total</b>	<b>2 315</b>	<b>584</b>	<b>0</b>

Source: Base MADO, Base LNR



**Figure 2 :** évolution hebdomadaire des cas confirmés de dengue au second semestre en 2024 et 2025 au Mali.

## Diphtérie: description des tendances en 2025

En 2025, la diphtérie a touché toutes les régions du Mali avec un total de 574 cas dans 138 localités du pays (tableau 4a). Parmi ces cas, 64 ont été confirmés et 33 décès enregistrés. Les régions de Ségou et de Mopti ont été les plus touchées. Les taux de positivité varient considérablement d'une localité à une autre et les taux les plus élevés ont été enregistrés à San et Ansongo. Cette situation observée dans ces régions pourrait indiquer des retards dans le diagnostic et le traitement, ou des difficultés d'accès aux soins de santé.

Les enfants de 5 à 14 ans étaient les plus touchés et la maladie a été plus létale chez les enfants non vaccinés comparés à ceux ayant été vaccinés contre la diphtérie (tableau 4b).

La meilleure protection reste la vaccination, qui prévient les formes graves de la maladie. Il est donc essentiel que les enfants reçoivent toutes leurs doses de vaccin et que les familles consultent rapidement un centre de santé si des symptômes apparaissent (maux de gorge sévères, fièvre, difficultés respiratoires). Des doses de rappel sont nécessaire en dehors de la vaccination de routine pour les enfants de 5 à 14 ans.

## Mpox au Mali en 2025

La surveillance du Mpox au Mali a permis de notifier 33 cas suspects, dont 11 cas confirmés en laboratoire. Un prélèvement d'échantillon a été effectué chez tous les cas suspects (100 % des cas) dans toutes les localités, ce qui démontre l'efficacité du système de surveillance (tableau 5).

Le taux de positivité global est de 33% et un décès a été enregistré, ce qui représente un taux de létalité de 9%. Le Mpox reste une maladie à faible incidence au Mali, mais avec un taux de létalité important (9 %).

## Santé de la mère et de l'enfant : Mortalité maternelle et néonatale au second semestre 2025

Les données de la surveillance au second semestre 2025 confirment que la mortalité maternelle et néonatale reste un défi majeur au Mali, avec une concentration des décès à Bamako et dans les principales régions du sud. Les décès néonataux précoces et les mort-nés frais dominant.

Au cours du second semestre, le Mali a enregistré 284 décès maternels, 1 182 décès néonataux et 2 673 mortinaissances (tableau 6).

Le district de Bamako a enregistré plus de décès maternels et néonataux suivis par les régions de Sikasso, Ségou, Mopti et Kayes. Les régions du nord (Tombouctou, Gao, Kidal, Taoudéni et Ménaka) ont signalé moins de décès maternels, mais ont enregistré des taux élevés de mort-nés macérés, ce qui suggère des retards dans l'accès aux soins et des complications qui n'ont pas été traitées à temps.

La région de Kidal n'a signalé aucun décès maternel ou néonatal, mais 207 mort-nés (62 frais et 145 macérés), ce qui reflète probablement des difficultés majeures dans le suivi et la qualité des soins obstétricaux.

**Tableau 4a** : Distribution des cas suspects de diphtérie par tranche d'âge et selon le statut vaccinal.

Région	District	Localité	Cas suspect	Cas prélevé	Taux de prélèvement (%)	Cas Confirmé	Taux de positivité (%)	Total décès	Létalité (%)
Kayes	Kayes	1	1	0	0	0	0	0	0
	Oussoubidiagna	1	4	4	100	0	0	0	0
	<b>Total</b>	2	5	4	80	0	0	0	0
Koulikoro	Kangaba	5	7	7	100	3	43	0	0
	Nara	3	4	3	75	0	0	0	0
	Fana	1	2	2	100	1	50	0	0
	Kalaban Coro	2	2	1	50	0	0	0	0
	Kati	2	2	2	100	0	0	0	0
	<b>Total</b>	15	17	15	88	4	27	0	0
Sikasso	Sikasso	9	40	40	100	7	18	1	2
	Niena	2	2	1	50	1	100	0	0
	Koutiala	1	1	1	100	0	0	0	0
	Kadiolo	1	1	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	13	44	42	95	8	19	1	2	
Ségou	Niono	31	100	36	36	14	39	7	7
	San	8	11	5	46	3	60	2	18
	Segou	2	10	10	100	1	10	1	10
	Bla	4	8	6	75	0	0	0	0
	Tominian	2	3	3	100	1	33	0	0
	Markala	2	2	2	100	1	50	0	0
	<b>Total</b>	49	134	62	46	20	32	10	8
Mopti	Youwarou	2	207	6	3	2	33	11	7
	Douentza	10	36	32	89	11	34	3	8
	Mopti	8	17	16	94	5	31	1	6
	Tenenkou	3	9	9	100	4	44	0	0
	Koro	3	8	8	100	1	13	0	0
	Djenne	1	1	1	100	0	0	0	0
<b>Total</b>	27	278	72	26	23	8	15	5	
Gao	Bourem	1	4	0	0	0	0	0	0
	Ansongo	1	3	3	100	2	67	0	0
	Gao	1	2	0	0	0	0	1	50
<b>Total</b>	3	9	3	33	2	67	1	11	
Tombouctou	Niafunke	11	48	23	48	2	9	5	10
	Dire	3	15	15	100	0	0	1	7
	Tombouctou	5	7	7	100	1	14	0	0
	Goundam	1	5	5	100	0	0	0	0
	Gourma Rharous	3	5	5	100	2	40	0	0
<b>Total</b>	23	80	65	81	5	8	6	8	
Kidal	Kidal	2	4	4	100	0	0	0	0
	<b>Total</b>	2	4	4	100	0	0	0	0
Bamako	Commune I	2	2	2	100	1	50	0	0
	Commune II	3	4	4	100	0	0	0	0
	Commune IV	1	1	1	100	1	100	0	0
	<b>Total</b>	6	7	7	100	2	29	0	0
<b>Total</b>		<b>138</b>	<b>574</b>	<b>270</b>	<b>47</b>	<b>64</b>	<b>24</b>	<b>33</b>	<b>6</b>

**Tableau 4b** : Situation épidémiologique des cas de Diphtérie en 2025 au Mali

Tranche d'âge	Vacciné		Non vacciné		Vaccination Inconnue		Total enfant	Létalité (%)
	Effectif (n)	Décédé n(%)	Effectif (n)	Décédé n(%)	Effectif (n)	Décédé n(%)		
0-2 ans	15	1 (6,7)	12	2 (16,6)	22	0 (0)	49	3 (6,1)
3-4 ans	23	2 (8,7)	25	3 (12,0)	22	2 (9,1)	70	7(10,0)
5-14 ans	103	9 (8,7)	98	10 (10,2)	105	3 (2,8)	306	22 (7,2)
15 ans et +	33	0 (0)	22	1 (4,5)	92	0 (0)	147	1(0,7)
Manquant	1	0 (0)	1	0 (0)	0	0 (0)	2	0 (0,0)
<b>Total</b>	<b>175</b>	<b>12(6,8%)</b>	<b>158</b>	<b>16(10,1%)</b>	<b>241</b>	<b>5 (2,1%)</b>	<b>574</b>	<b>33 (5,7)</b>

**Tableau 5** : Suivi des cas de Mpox dans les structures de santé en 2025 au Mali

Région	District	Localité	Cas suspect	Cas prélevé	Taux de prélèvement (%)	Cas Confirmé	Taux de positivité (%)	Décès	Létalité (%)
<b>Kayes</b>	Sefeto	1	1	1	100	0	0	0	0
	Oussoubidiagna	1	1	1	100	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Koulikoro</b>	Kangaba	4	4	4	100	3	75	0	0
	Banamba	1	1	1	100	0	0	0	0
	Kalaban Coro	1	1	1	100	1	100	1	100
	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>67</b>	<b>1</b>	<b>25</b>
<b>Sikasso</b>	Kadiolo	2	2	2	100	0	0	0	0
	Yanfolila	1	1	1	100	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Ségou</b>	Ségou	2	6	6	100	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Mopti</b>	Bandiagara	1	1	1	100	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Bamako</b>	Commune I	4	4	4	100	4	100	0	0
	Commune II	3	3	3	100	0	0	0	0
	Commune IV	2	2	2	100	2	0	0	0
	Commune V	1	1	1	100	1	100	0	0
	Commune VI	4	5	5	100	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>7</b>	<b>47</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total</b>		<b>29</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>33</b>	<b>1</b>	<b>9</b>

**Tableau 6** : Situation de la mortalité maternelle et néonatale dans les structures de santé au 2ème semestre 2025 au Mali

Région	Décès maternel	Décès néonataux		Mort- nés	
		Précoce*	Tardif*	Frais*	Macérés*
Kayes	44	154	22	432	124
Koulikoro	13	7	3	92	72
Sikasso	47	106	4	207	126
Ségou	29	130	4	295	127
Mopti	40	96	11	156	108
Tombouctou	15	15	2	45	47
Gao	11	4	0	48	89
Kidal	0	0	0	62	145
Taoudenni	1	0	0	1	0
Ménaka	4	3	0	14	8
Bamako	80	607	14	323	152
<b>Total</b>	<b>284</b>	<b>1 122</b>	<b>60</b>	<b>1 675</b>	<b>998</b>

\*Décès néonataux Précoce : la mort d'un nouveau-né dans les sept premiers jours de vie (0 à 6 jours révolus)

\*Décès néonataux tardif : la mort d'un nouveau-né survenant entre le 7ème et le 28ème jour de vie (exclu)

\*Mort-nés frais : fœtus décédé pendant le travail ou l'accouchement, après 28 semaines d'aménorrhée, sans présenter de signes de macération ou de désintégration cutanée

\*Mort-nés macérés : fœtus décédé in utero (généralement après 22-28 semaines) dont le corps présente des signes de décomposition (altération cutanée, décollement de l'épiderme)

## Situation épidémiologique des événements au second semestre 2025 au Mali

### Les accidents de la voie publique (AVP)

Les accidents de la voie publique, restent la première cause de traumatismes et de décès accidentels. Au total 24 351 cas d'accidents de la voie publique ont été notifiés. Ces cas d'AVP étaient majoritairement des cas de fractures, de traumatismes crâniens graves et des décès. Les régions les plus affectées sont Bamako, Sikasso et Koulikoro (tableau 7).

**Tableau 7** : Distribution des cas d'accident de la voie publique par région au second semestre 2025 au Mali

RÉGION	Accident de la Voie Publique (AVP)		
	Cas d'accidents	Nombre de blessés	Décès
Kayes	1 346	2 119	105
Koulikoro	3 687	3 982	45
Sikasso	4 918	5 660	65
Ségou	1 262	1 549	26
Mopti	629	1 108	42
Tombouctou	1 619	1 593	1
Gao	1 977	2 141	2
Kidal	106	122	0
Taoudenni	0	0	0
Ménaka	421	405	6
Bamako	8 386	8 834	13
<b>Total</b>	<b>24 351</b>	<b>27 513</b>	<b>305</b>

### La rage humaine

La rage reste mortelle au Mali et les cas sont surtout liés aux morsures de chien. Au total, 1 251 cas morsures de chien ont été signalés, dont 13 cas de rage confirmés tous décédés. Les régions les plus touchées sont principalement Kayes, Koulikoro et Sikasso (tableau 8).

### Envenimation par Morsure de serpent

Un total de 1 336 cas d'envenimation par morsure de serpent ont été notifiés principalement dans les régions de Kayes, Koulikoro et Sikasso. Bien que la létalité soit faible (7 décès), ces incidents restent préoccupants, surtout en zones rurales où l'accès aux soins est limité (tableau 9).

**Tableau 8** : distribution des cas de morsure de chien et de rage humaine par région au second semestre 2025 au Mali

RÉGION	Morsures de chien	Cas de rage	
	Nombre	Cas	Décès
Kayes	190	3	3
Koulikoro	264	7	7
Sikasso	527	2	2
Ségou	68	0	0
Mopti	44	1	1
Tombouctou	24	0	0
Gao	12	0	0
Kidal	1	0	0
Taoudenni	1	0	0
Ménaka	0	0	0
Bamako	120	0	0
<b>Total</b>	<b>1 251</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

**Tableau 9** : Distribution des cas de morsure de serpent par région au second semestre 2025 au Mali

RÉGION	Morsures de serpent	
	Cas	Décès
Kayes	269	5
Koulikoro	592	0
Sikasso	338	2
Ségou	100	0
Mopti	8	0
Tombouctou	7	0
Gao	1	0
Kidal		
Taoudenni	21	0
Ménaka	0	0
Bamako	0	0
<b>Total</b>	<b>1 336</b>	<b>7</b>

## SANTÉ ANIMALE

### Campagne de vaccination du bétail contre les maladies sous surveillance

En 2025, le second semestre de la campagne de vaccination au Mali a permis de protéger le cheptel contre les maladies suivantes : la Péripleumonie Contagieuse Bovine (PPCB), le charbon bactérien (Anthrax), le charbon symptomatique, la Pasteurellose bovine, la Pasteurellose ovine/caprine, la Peste des petits ruminants (PPR), la Rage canine et la Maladie de Newcastle (tableau 10). Globalement, les taux de réalisation sont inférieurs à 50% des cibles. Seule la vaccination contre la maladie de Newcastle et le charbon symptomatique a pu atteindre plus de la moitié de la cible annuelle.

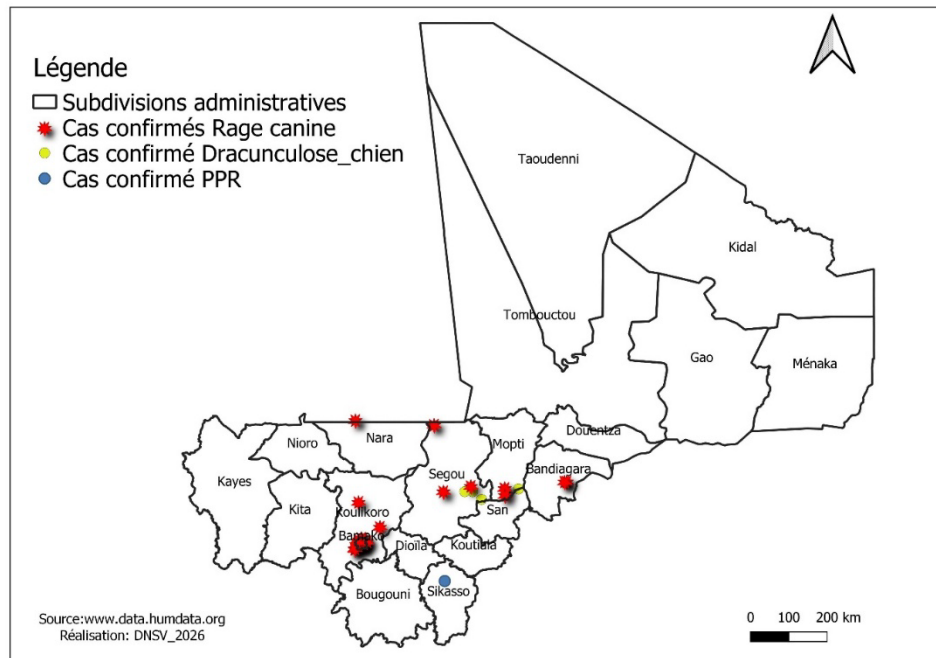
Cette couverture vaccinale reste insuffisante pour prévenir efficacement les épizooties majeures. Il est donc essentiel de renforcer les campagnes, en particulier pour les maladies transfrontalières telles que la PPCB et la PPR, et d'intensifier la lutte contre la rage canine afin de protéger à la fois les animaux et les populations humaines (tableau 10).

### Situation des foyers de maladies animales au second semestre 2025

Les services vétérinaires ont rapporté 25 cas confirmés de rage canine, 04 cas de dracunculose chez des chiens et 01 cas de PPR (figure 3).

**Tableau 10** : répartition des effectifs vaccinés et la couverture vaccinale du bétail par région au second semestre 2025 au Mali

Région	PPCB	Charbon symptomatique	Anthrax	Pasteurellose bovine	Pasteurellose ovine / caprine	Peste des petits ruminants	Rage canine	Maladie de Newcastle
Kayes	35 302	83 840	0	89 998	48 214	439 736	298	104 374
Koulikoro	1 239 731	228 626	4 053	245 420	131 478	950 460	677	3 665 420
Sikasso	220 428	258 220	0	277 187	148 496	485 120	686	651 721
Ségou	164 262	124 034	0	133 145	71 329	847 520	758	485 661
Mopti	11 884	170 640	2 056	183 174	98 131	944 705	289	35 137
Tombouctou	344	129 014	2 200	138 491	74 193	488 542	18	1 017
Gao	320	152 383	79 337	163 576	87 632	508 648	18	947
Kidal	216	51 098	0	54 851	29 385	170 771	9	637
Taoudenni	595	1 949	0	2 092	1 121	14 029	9	1 759
Ménaka	388	49 962	336	53 632	28 732	103 218	9	1 147
Bamako	833 900	99 498	0	106 806	57 219	24 711	1 750	2 465 529
Nioro	26 118	61 982	0	66 535	35 645	325 094	9	77 222
Kita	11 652	27 652	0	29 683	15 902	145 032	9	34 450
Dioila	34 839	63 169	0	67 809	36 327	262 610	1 037	103 005
Nara	35 566	64 487	0	69 224	37 085	268 090	9	105 154
Bougouni	89 233	242 764	0	260 597	139 608	456 083	2 011	263 829
Koutiala	31 883	86 739	0	93 111	49 882	162 958	469	94 266
San	40 146	30 314	0	32 541	17 433	207 134	938	118 695
Douentza	1 847	26 525	0	28 474	15 254	146 851	9	5 462
Bandiagara	1 251	17 963	0	19 283	10 330	99 449	9	3 699
<b>Total</b>	<b>2 779 905</b>	<b>1 970 859</b>	<b>87 982</b>	<b>2 115 629</b>	<b>1 133 396</b>	<b>7 050 761</b>	<b>9 021</b>	<b>8 219 131</b>
<b>Prévision en 2025</b>	<b>9 000 000</b>	<b>3 748 200</b>	<b>739 628</b>	<b>4 042 000</b>	<b>3 799 000</b>	<b>15 000 000</b>	<b>19 945</b>	<b>13 790 410</b>
<b>Taux de réalisation</b>	<b>31</b>	<b>53</b>	<b>12</b>	<b>52</b>	<b>30</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>60</b>



**Figure 3** : cas confirmés de maladies animales au second semestre 2025

## Recommandations

À la suite de l'analyse de la situation épidémiologique, nous formulons les recommandations suivantes:

### **Au niveau des populations (communautés et ménages)**

- Dormir chaque nuit sous une moustiquaire imprégnée pour prévenir le paludisme.
- Consulter rapidement un centre de santé en cas de fièvre, maux de tête, ou signes inhabituels.
- Faire vacciner tous les enfants selon le calendrier national pour éviter des maladies graves comme la diphtérie.
- Éviter les morsures de chien en surveillant les enfants et en signalant tout animal suspect.
- En cas de morsure (chien ou serpent), se rendre immédiatement au centre de santé sans attendre.
- Respecter les règles de sécurité routière (port du casque, ceinture, limitation de vitesse).
- Effectuer toutes les consultations prénatales et accoucher dans un centre de santé (femmes enceintes).

### **Au niveau des agents de santé (centres de santé et hôpitaux)**

- Renforcer le dépistage rapide et la prise en charge du paludisme, surtout dans les zones à forte mortalité.
- Rechercher systématiquement la dengue chez les cas suspects de paludisme non confirmés, surtout en milieu urbain.
- Améliorer la détection précoce et la prise en charge des cas de diphtérie et de méningite.
- Sensibiliser les parents sur l'importance de la vaccination et vérifier le statut vaccinal des enfants.
- Assurer une prise en charge rapide des morsures de chien (vaccination antirabique).
- Renforcer la qualité des soins maternels et néonataux, notamment pendant l'accouchement et les premiers jours de vie.
- Améliorer la notification et la remontée rapide des données dans le système DHIS2.

### **Au niveau des autorités sanitaires (districts, régions, niveau national)**

- Intensifier les campagnes de distribution de moustiquaires et de lutte contre les moustiques.
- Renforcer la couverture vaccinale, notamment dans les zones à faible performance pour prévenir la diphtérie.
- Améliorer l'accès aux soins dans les zones difficiles (zones rurales, zones de conflit).
- Renforcer la surveillance épidémiologique pour détecter rapidement les épidémies (dengue, méningite, Mpox).
- Mettre en place des stratégies spécifiques pour réduire la mortalité maternelle et néonatale.
- Développer des actions multisectorielles pour la sécurité routière afin de réduire les accidents.
- Renforcer la disponibilité des vaccins antirabiques et des sérums antivenimeux.

### **Au niveau des collectivités et autorités locales**

- Organiser des campagnes de sensibilisation sur l'hygiène, la vaccination et la prévention des maladies.
- Assurer l'assainissement des villes (élimination des eaux stagnantes pour réduire les moustiques).
- Réglementer la circulation routière (contrôle de vitesse, port du casque).
- Soutenir les activités de santé communautaire et la mobilisation sociale.

### **Au niveau du secteur vétérinaire et des éleveurs**

- Renforcer la vaccination des animaux, en particulier contre la rage et les maladies prioritaires.
- Sensibiliser les éleveurs sur l'importance de vacciner régulièrement leur bétail.
- Contrôler les chiens errants pour réduire les risques de morsures.
- Promouvoir la collaboration entre santé humaine et animale (approche "Une seule santé").

### **Au niveau des partenaires techniques et financiers**

- Soutenir les programmes de vaccination et de lutte contre le paludisme.
- Appuyer le renforcement du système de surveillance épidémiologique.
- Contribuer à l'amélioration des infrastructures de santé, surtout dans les zones vulnérables.
- Soutenir les interventions en santé maternelle et néonatale.

### Nomination de nouveaux Directeurs Régionaux de la Santé

Le 19 janvier 2026, Madame le Ministre de la Santé et du Développement Social, le Colonel-Major Assa Badiallo TOURE, a procédé à la nomination de 14 nouveaux Directeurs Régionaux de la Santé à travers l'arrêté N° 2026-013/MSDS-SG. Ces nominations concernent plusieurs régions du pays, notamment Kayes, Sikasso, Ségou, Gao, Kidal, Ménaka, Niore, Kita, Dioïla, Bougouni, Koutiala, San, Bandiagara et Douentza. Les nouveaux responsables sont tous des médecins, pharmaciens et odontostomatologues de haut niveau, certains occupant des grades de classe exceptionnelle.

Cette réforme vise à renforcer la gouvernance sanitaire régionale et à améliorer la coordination des services de santé dans tout le pays. Elle marque une étape importante pour consolider les capacités du système de santé et rapprocher les décisions des réalités locales.

Il s'agit de (voir tableau) :

REGION	DIRECTEUR REGIONAL DE LA SANTE	
Kayes	Dr Dramane TRAORE ° Mlle 01 10.168-R	Médecin, Pharmacien et Odontostomatologue de classe exceptionnelle, 3 <sup>ème</sup> échelon
Sikasso	Dr Boubacar Oumar TOURE N° Mlle 0113.027-P,	Médecin, Pharmacien et Odontostomatologue de classe exceptionnelle. 2 <sup>ème</sup> échelon
Ségou	Dr Abdoul-Razakou Abacar DICKO N° Mlle 130071 CT10,	Médecin, Pharmacien et Odontostomatologue de classe exceptionnelle, 3 <sup>ème</sup> échelon
Gao	Dr Kita Karim DIARRA N° Mlle 01 15.231-V,	Médecin, Pharmacien et Odontostomatologue de classe exceptionnelle, 1 <sup>er</sup> échelon
Kidal	Lieutenant-Colonel Souleymane COULIBALY	
Ménaka	Dr Hamidou ALDIOUMA N° Mlle 01 16.848-G,	Médecin, Pharmacien et Odontostomatologue de classe exceptionnelle, 1 <sup>er</sup> échelon
Niore	Dr Moustapha SISSOKO N° Mlle 998.08-V,	Médecin, Pharmacien et Odontostomatologue de classe exceptionnelle, 3 <sup>ème</sup> échelon
Kita	Dr Drissa TOURE N° Mlle 985.50-S,	Médecin, Pharmacien et Odontostomatologue de classe exceptionnelle, 3 <sup>ème</sup> échelon
Dioïla	Dr Abdoulaye TEME N° Mlle I3-0087-CT10,	Médecin, Pharmacien et Odontostomatologue de 1 <sup>ère</sup> classe, 3 <sup>ème</sup> échelon
Bougouni	Dr Ibrahim Gagna DIALL N° Mlle I3-184-CT10,	Médecin, Pharmacien et Odontostomatologue de 2 <sup>ème</sup> classe, 4 <sup>ème</sup> échelon, 4 <sup>ème</sup> échelon
Koutiala	Dr Safouna DIAKITE N° Mlle 0115.216-C,	Médecin, Pharmacien et Odontostomatologue de classe exceptionnelle, 2 <sup>ème</sup> échelon
San	Dr Issa SANOGO N° Mlle 0115.228-R,	Médecin, Pharmacien et Odontostomatologue de classe exceptionnelle, 2 <sup>ème</sup> échelon
Bandiagara	Dr Sory Ibrahim YOROTE N° Mlle 953.47-N,	Médecin, Pharmacie Odontostomatologue de classe exceptionnelle, 2 <sup>ème</sup> échelon
Douentza	Dr Amadou DIALLO N° Mlle 0131.495-8,	Médecin, Pharmacien Odontostomatologue de 1 <sup>ère</sup> classe, 2 <sup>ème</sup> échelon

## SANTÉ ANIMALE

### Campagne de sensibilisation des agro-éleveurs et éleveurs sur l'importance de la vaccination des animaux

Du 24 juin au 31 juillet 2025, la direction nationale de la santé animale a organisé une vaste campagne de sensibilisation dans les régions de Koulikoro, Ségou et Bougouni pour informer les agro-éleveurs et éleveurs sur l'importance de la vaccination des animaux contre la Péripleurémie Contagieuse Bovine (PPCB), la Peste des Petits Ruminants (PPR), la Rage, ainsi que sur le marquage des animaux vaccinés.

Les différentes activités ont consisté à des séances interactives en salle avec présentations et débats adaptés aux éleveurs néo-alphabètes, des tables rondes radiophoniques en langue bamanankan pour toucher un large public, et la diffusion de microprogrammes en deux langues locales sur des radios de proximité pendant deux mois.

Cette initiative a permis de renforcer la compréhension des éleveurs sur la valeur de la vaccination pour protéger leurs troupeaux, prévenir les maladies animales graves et sécuriser les moyens de subsistance des familles rurales.



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ DES SCIENCES, DES TECHNIQUES  
ET DES TECHNOLOGIES DE BAMAKO  
(U.S.T.T-B)

**TÈRE ÉDITION**  
**LES JOURNÉES  
SCIENTIFIQUES DE L'USTTB**  
02 - 04 JUIN 2026  
SUR LE CAMPUS  
UNIVERSITAIRE DE KABALA

**THÈME :**  
**SCIENCES ET TECHNOLOGIES  
AU SERVICE DU DÉVELOPPEMENT**

☉ **PARTENAIRES :**

POUR PLUS D'INFOS  
79 48 68 77 / 74 17 03 40

VISITEZ NOTRE PAGE  
[FACEBOOK.COM/USTTB.EDU/](https://FACEBOOK.COM/USTTB.EDU/)



## APPEL À COMMUNICATIONS JOURNÉE SCIENTIFIQUE

2<sup>ème</sup> édition - 24 au 26 juin 2026

à

**L'hôtel de l'Amitié - BAMAKO - Mali**

« La résilience des systèmes de santé face aux crises sanitaires dans les pays du Sahel. »

Avec le soutien de :



[www.afrafra.org](http://www.afrafra.org)



# 1<sup>ER</sup> CONGRÈS

## 17,18 et 19 Juin 2026

### LIEU : Hôtel de l'AMITIE

RESEAU DES MEDECINS DE FAMILLE ET COMMUNAUTAIRES DU MALI  
**REMEFAC-MALI**

SOUS LE HAUT PARRAINAGE DE MADAME LE  
MINISTRE DE LA SANTE, COL. MAJOR ASSA BADIALLA TOURE

**Thème: MÉDECINE DE FAMILLE/MÉDECINE COMMUNAUTAIRE AU MALI :  
PLACE DANS LE SYSTÈME DE SANTÉ ET CONTRIBUTION À LA PÉDAGOGIE MÉDICALE.**

### SOUS-THÈMES

1. PÉDAGOGIE MÉDICALE
2. SANTÉ DE LA REPRODUCTION
3. SANTÉ MENTALE
4. GÉRIATRIE
5. NUTRITION

### PRÉ CONGRÈS 16 JUIN 2026

1. RAISONNEMENT CLINIQUE
2. ELABORATION DE OCM
3. PRISE EN CHARGE INTÉGRÉE DE L'HTA ET DU DIABÈTE EN MILIEU COMMUNAUTAIRE
4. DÉPISTAGE DES TROUBLES MENTAUX DANS LA COMMUNAUTÉ

**DATE LIMITE DE SOUMISSION DES ABSTRACTS LE 30 MAI 2026**  
Courriel : maliremefacmali@gmail.com  
Tél : 79 44 67 71 / 76 28 35 86

### Frais de participation :

- Spécialistes : 60 000 FCFA
- DES et généralistes : 50 000 FCFA
- Paramédicaux et étudiants 30 000 FCFA
- Précongrès : 40 000 FCFA

**Abstract/Résumé**  
Structure : IMRAD

Times New Roman Police 12, Interligne Simple, 250 mots, Version Electronique



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

## Société Malienne d'Epidémiologie-SOMEPI

### DEUXIEMES JOURNEES SCIENTIFIQUES

THÈME PRINCIPAL:

« **Epidémiologie des maladies face au changement climatique** »

SOUS-THÈMES

- *Eco-épidémiologie des maladies à transmission vectorielle et zoonotique*
- *Défis environnementaux, nutrition et maladies non transmissibles (MNT)*
- *Politiques de santé et résilience des systèmes de santé face au climat*
- *Communications libres*

CO-PARRAINAGE :

- Pr Hamadou SANGHO, Chef du Département d'Enseignement et de Recherche en Santé Publique et Spécialités (DERSP) et
- Pr Seydou DOUMBIA, Directeur du Centre Universitaire de Recherche Clinique (UCRC).

23-24-25 avril 2026

**CIBLES :** Enseignants- Chercheurs, Chercheurs, Professionnels de santé (Humaine, Animale, Environnementale), Etudiants, etc.

**FRAIS DE SOUMISSIONS :**  
- Cadres : 15.000 FCFA ;  
- Etudiants : 10.000 FCFA

**DATE LIMITE :** pour la soumission des résumés : 19 avril 2026  
**RÉSUMÉ** en 250 mots maximum en français ou en anglais (IMRAD)  
Mots clés : 5 au maximum.

**ONLINE**

 [DERSP Bamako. Point G](https://t.me/DERSPBamako)  
 [congressomepi@yahoo.com](mailto:congressomepi@yahoo.com)  
 (+223) 76 41 20 68

L'envoi des documents par courriel électronique  
Les paiements se feront auprès de l'assistant administratif du DERSP, M. Abdoulaye ONGOIBA, en espèces ou par Orange money

N°	Titre	Pages
01	Qualité physico-chimique des huiles alimentaires à base de graines de coton produites au Mali : analyse des données du Laboratoire National de la Santé, 2023-2025	17
02	Evaluation de l'impact différentiel de la stratégie « Grand Rattrapage » sur la couverture vaccinale du PENTA1 chez les enfants de 0 à 23 mois dans 4 zones au Mali, 2023-2025	22
03	Evaluation du risque sanitaire lié à la radioactivité naturelle dans les variétés de riz cultivées dans trois (03) zones rizicoles au Mali en 2024	28

# Qualité physico-chimique des huiles alimentaires à base de graines de coton produites au Mali : analyse des données du Laboratoire National de la Santé, 2023–2025

## Physicochemical quality of edible cottonseed oils produced in Mali: Analysis of National Health Laboratory data, 2023–2025

Ousmane Dembélé<sup>1,2\*</sup>, Modibo Diakité<sup>2</sup>, Ousmane Kodio<sup>2</sup>, Sékou Dembélé<sup>2</sup>, Gaoussou Coulibaly<sup>2</sup>, Fatoumata S. Sangaré<sup>2</sup>, Fatoumata Camara<sup>2</sup>, Jacques Dakouo<sup>2</sup>, Bengali Coulibaly<sup>2</sup>, Solomane Traoré<sup>3</sup>, Seydou M. Coulibaly<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Faculté de Pharmacie de Bamako, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, Mali.

<sup>2</sup>Laboratoire National de la Santé du Mali.

<sup>3</sup>Institut National de Santé Publique

Auteur correspondant : Ousmane Dembélé, Laboratoire National de la Santé, **Email** : [oxmodamocles@yahoo.fr](mailto:oxmodamocles@yahoo.fr)

### Résumé

#### Introduction

Le Mali est l'un des principaux producteurs africains de coton, produit une quantité importante d'huiles alimentaires issues des graines. La qualité physico-chimique de ces huiles constitue un enjeu majeur de santé publique en raison du risque lié au gossypol et de l'obligation réglementaire de fortification en vitamine A. L'objectif de ce rapport était d'évaluer la conformité des huiles alimentaires analysées par le Laboratoire National de la Santé (LNS) entre 2023 et mi-2025.

#### Méthodes

Ce travail s'est basé sur une étude descriptive des données secondaires issues de l'exploitation de la base de données physico-chimique du LNS. Après nettoyage (doublons, valeurs manquantes, incohérences) de la base de données, les conformités ont été calculées selon les normes Codex Alimentarius et UEMOA. Les paramètres étudiés incluaient : indice d'acidité, peroxyde, iode, réfraction, densité, humidité, teneur en savon, impuretés, gossypol et vitamine A.

#### Résultats

Sur un total de 228 échantillons, les huiles de coton représentaient 198/228 soit 86,8%. Les taux de conformité étaient élevés pour les indicateurs suivants : l'indice de réfraction 219/228 (96,1%), peroxyde 218/228 (95,6%), impuretés 216/228 (94,7%) et humidité 213/228 (93,4%). Les indicateurs comme la densité présentait le plus fort taux de non-conformité 44/228 (19,3%). La teneur en iode affichait 31/228 (14%) de non-conformité. La fortification en vitamine A était très insuffisante avec 9/229 (3,9%) échantillons conformes. Le Gossypol était détecté dans 5,2% (5/58) échantillons testés.

#### Conclusion

La filière huile au Mali présente une bonne maîtrise des paramètres de conservation et de pureté. Toutefois, la non-conformité de la densité et la fortification en vitamine A constituent des priorités critiques pour la sécurité sanitaire.

**Mots-clés** : huile alimentaire, qualité physico-chimique, sécurité alimentaire, laboratoire national de la santé.

### ABSTRACT

#### Introduction

Mali is one of Africa's leading cotton producers, generating substantial quantities of edible oil from cottonseeds. The physico-chemical quality of these oils is a major public health concern, particularly due to the risk associated with gossypol and the regulatory requirement for vitamin A fortification (Interministerial Decree No. 2017-0010). This report aimed to present the results of the compliance assessment of edible oils analyzed by the National Health Laboratory (LNS) from 2023 to mid-2025.

#### Methods

This study was based on a descriptive analysis of secondary data extracted from the LNS physico-chemical database. After data cleaning (removal of duplicates, missing values, and inconsistencies), compliance was assessed according to Codex Alimentarius and UEMOA standards. The parameters analyzed included acid value, peroxide value, iodine value, refractive index, density, moisture, soap content, impurities, gossypol, and vitamin A.

## Results

Out of 228 samples analyzed, cottonseed oils accounted for 198/228 (86.8%). High compliance rates were observed for refractive index 219/228 (96.1%), peroxide value 218/228 (95.6%), impurities 216/228 (94.7%), and moisture 213/228 (93.4%). Density showed the highest non-compliance rate at 44/228 (19.3%). Iodine value had 31/228 (14%) non-compliance. Vitamin A fortification was very low, with only 9/228 (3.9%) compliant samples. Gossypol was detected in 5.2% (3/58) of tested samples.

## Conclusion

The oil sector in Mali demonstrates good control of purity and storage-related parameters. However, density non-compliance and the systemic failure of vitamin A fortification represent critical priorities for food safety.

**Mots-clés :** Edible oils; Physicochemical quality; Food safety; National Health Laboratory

## Introduction

Le Mali figure parmi les principaux producteurs de coton en Afrique, avec une production annuelle estimée à près de 700 000 tonnes [1]. Cette position stratégique dans la filière cotonnière s'accompagne d'une production importante d'huiles alimentaires issues des graines de coton, considérées comme un sous-produit valorisé de cette activité agro-industrielle. Ces huiles occupent une place centrale dans l'alimentation des populations et constituent une source essentielle de lipides alimentaires.

Dans ce contexte, la qualité physico-chimique des huiles alimentaires représente un enjeu majeur de santé publique. En effet, les huiles de coton peuvent contenir du gossypol, un composé naturellement toxique présent dans les graines, dont l'élimination dépend de l'efficacité des procédés de raffinage [2]. Par ailleurs, la réglementation nationale impose l'enrichissement obligatoire des huiles alimentaires en vitamine A afin de prévenir les carences nutritionnelles, encore fréquentes dans les pays en développement [3,4].

Dans le cadre de ses missions de contrôle de la qualité des denrées alimentaires, le laboratoire national de la santé du Mali (LNS) assure la surveillance des caractéristiques physico-chimiques des huiles produites ou commercialisées au Mali. L'exploitation de sa base de données constitue une opportunité d'évaluer la conformité des huiles alimentaires aux normes en vigueur, notamment celles du Codex Alimentarius et de l'UEMOA [5,6].

L'objectif de ce travail était d'évaluer la conformité multicritère des huiles alimentaires à base de coton produites au Mali entre 2023 et 2025, afin d'identifier les principales insuffisances et de contribuer à l'amélioration de la sécurité sanitaire des aliments.

## Méthodes

### Type et période d'étude

Il s'agissait d'une étude descriptive rétrospective portant sur des données secondaires issues de la base de données d'évaluation physico-chimique des huiles alimentaires produites au Mali. L'étude a couvert la période allant de janvier 2023 à mai 2025.

### Cadre de l'étude

L'étude s'est déroulée au Laboratoire National de la Santé (LNS) à Bamako, structure nationale de référence chargée du contrôle de la qualité des denrées alimentaires dans le cadre de la surveillance de la sécurité sanitaire des aliments.

### Population d'étude

La population étudiée était constituée de l'ensemble des échantillons d'huiles alimentaires enregistrés dans la base de données physico-chimique du LNS durant la période d'étude. Au total, 228 échantillons répondant aux critères d'inclusion ont été analysés.

### Collecte des données

Les données brutes ont été extraites de la base de données électronique du LNS. Une vérification préalable des dimensions de la base (nombre d'observations et de variables) a été effectuée. Le processus de nettoyage a consisté en :

- l'identification et la gestion des valeurs manquantes ;
- la détection des incohérences de formats et des variations orthographiques ;
- la suppression des doublons ;
- la correction des valeurs aberrantes après vérification avec les registres sources, lorsque nécessaire.

### Variables étudiées

Les paramètres physico-chimiques analysés comprenaient :

- l'indice d'acidité (IA) ;
- l'indice de peroxyde (IP) ;
- l'indice d'iode (II) ;
- l'indice de réfraction (IR) ;
- la densité ;
- l'humidité ;
- la teneur en savon ;
- les impuretés ;
- la conformité au gossypol ;
- la teneur en vitamine A.

## Analyse des données

Les résultats analytiques ont été comparés aux normes de référence du Codex Alimentarius et aux règlements de l'UEMOA relatifs aux huiles végétales alimentaires.

Les proportions de conformité et de non-conformité ont été calculées pour chaque paramètre avec leurs intervalles de confiance à 95%. Les résultats ont été présentés sous forme de tableaux et de figures afin de faciliter l'interprétation épidémiologique et opérationnelle.

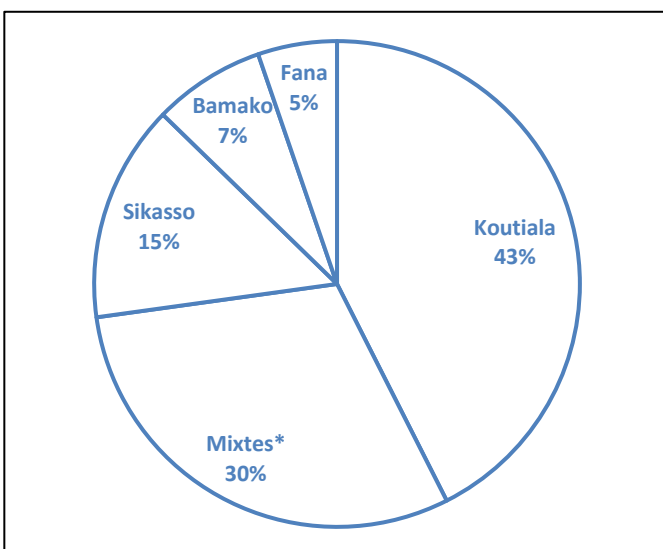
## Considérations éthiques

L'étude a porté exclusivement sur des données secondaires anonymisées issues des activités de routine du LNS. Aucune information nominative concernant les producteurs ou les opérateurs n'a été divulguée. Les résultats sont présentés de manière agrégée dans le respect des principes de confidentialité et d'éthique en santé publique.

## Résultats

### Répartition géographique des échantillons d'huile provenant des usines de productions

Au total, 228 échantillons d'huiles alimentaires provenant des usines de production ont été analysés entre 2023 et 2025. La répartition géographique montre une forte concentration des échantillons dans la région de Koutiala, qui représente 42,5% (97/228) de l'ensemble. Les usines à implantation mixte entre les régions de Koulikoro et Sikasso représentent 30,3% (69/228). Les autres régions sont moins représentées : Sikasso 14,5% (33/228), Bamako 7,5% (17/228) et Fana 5,3% (12/228) (Figure 1).



**Figure 1 :** Répartition géographique des échantillons d'huile alimentaire collectés de 2023 à 2025 au Mali

## Nomenclature des échantillons d'huile analysé

La typologie des huiles analysées confirme la prédominance des huiles issues de la filière cotonnière avec 198/228 (86,8%) échantillons. Cette répartition se décompose en huile de graine de coton brute (169 échantillons, 74,1%) et huile raffinée de coton (29 échantillons, 12,7%) (tableau 1).

**Tableau 1 :** répartition des échantillons selon la typologie d'huile analysé au laboratoire national de la santé de 2023 à 2025

Types d'huiles analysées	Effectifs	Pourcentage (%)
Huile de graine de coton	169	74,1
Huile raffinée de coton	29	12,7
<b>Autres huiles</b>	<b>30</b>	<b>13,2</b>
<b>Évaluation physico-chimiques</b>	<b>228</b>	<b>100,0</b>
<b>Total</b>		

## Paramètres à forte conformité

L'indice de réfraction présente le taux de conformité le plus élevé soit 96,1% avec un IC de 95% [93,6–98,6]. L'indice de peroxyde affiche 95,6% de conformité (IC95% [92,9–98,3]). La conformité relative aux impuretés atteint 94,7% (IC95% [91,7–97,7]). Ces paramètres sont classés en priorité faible, car leur niveau de conformité élevé et leurs intervalles de confiance étroits suggèrent une performance technique globalement maîtrisée à l'échelle nationale.

## Paramètres à conformité intermédiaire

L'humidité présente un taux de conformité de 93,4% (IC95% [90,1–96,7]). L'indice d'acidité est conforme dans 91,2% des cas (IC95% [87,4–95,0]). La teneur en iode enregistre 86,0% de conformité (IC95% [81,4–90,6]), avec 14% de non-conformité.

## Paramètres à conformité critique

La densité constitue le principal défi identifié, avec seulement 80,7% de conformité (IC95% [75,4–86,0]) et 19,3% d'échantillons non conformes. La situation la plus préoccupante concerne la teneur en vitamine A, avec un taux de conformité extrêmement faible de 3,9% (9 échantillons conformes sur 228) (tableau 2)

## Surveillance du Gossypol dans les échantillons analysés de 2024 à 2025

Sur les 58 échantillons analysés pour le gossypol, 55 (94,8%) étaient négatifs et 3 (5,2%) positifs. L'analyse annuelle montre que les trois cas positifs ont été détectés en 2024 (3/35), tandis qu'aucun cas n'a été enregistré en 2025 (0/23) (tableau 3).

**Tableau 2** : Distribution des échantillons d'huile alimentaire produit entre 2023 et 2025 selon la conformité des paramètres d'évaluation

Paramètres	Conformes	Non-conformes	Taux de conformité	IC 95%	Priorité
Indice de réfraction	219	9	96,1%	[93,6%-98,6%]	Faible
Indice peroxyde	218	10	95,6%	[92,9%-98,3%]	Faible
Impuretés	216	12	94,7%	[91,7%-97,7%]	Faible
Humidité	213	15	93,4%	[90,1%-96,7%]	Modérée
Indice d'acidité	208	20	91,2%	[87,4%-95,0%]	Modérée
Teneur en iode	191	31	86,0%	[81,4%-90,6%]	Élevée
Densité	184	44	80,7%	[75,4%-86,0%]	Critique
Teneur en savon	202	26	97,7%	[87,4%-95,5%]	Modéré
Teneur en vitamine A	9	219	3,9%	[94,4%-100%]	Critique

**Tableau 3** : répartition des échantillons d'huile selon la conformité par rapport au gossypol de 2023-2025

Gossypol/an	Négatif	Positif	Total
2024	32	3	35
2025	23	0	23
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>3</b>	<b>58</b>

## Discussion

L'analyse des 228 échantillons d'huiles alimentaires révèle un profil de qualité globalement satisfaisant pour les paramètres liés à la pureté et à la stabilité oxydative, mais met en évidence des insuffisances critiques concernant la densité et la fortification en vitamine A. Ces résultats doivent être interprétés à la lumière du contexte agro-industriel malien et des exigences réglementaires sous-régionales.

### Performance des paramètres de pureté et de stabilité

Les taux élevés de conformité observés pour l'indice de réfraction (96,1%), l'indice de peroxyde (95,6%) et les impuretés (94,7%) démontrent une satisfaction de la maîtrise technique relative aux procédés d'extraction, de filtration et de conservation. Dans la sous-région ouest-africaine, plusieurs études conduites au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire ont rapporté des niveaux variables de conformité pour l'indice de peroxyde, souvent influencés par les conditions de stockage et la chaîne logistique [5,6]. Les taux observés dans notre étude sont supérieurs à ceux rapportés dans certaines unités artisanales de la sous-région, où des non-conformités liées au rancissement oxydatif atteignaient parfois plus de 15% [6].

Ces résultats suggèrent que, dans le contexte malien, les conditions de conservation post-extraction sont relativement bien maîtrisées, notamment dans les zones industrielles majeures comme Koutiala.

### Paramètres intermédiaires : acidité, humidité et indice d'iode

L'indice d'acidité (91,2%) et l'humidité (93,4%) restent dans des marges acceptables selon les normes du Codex et de l'UEMOA [5,6]. La teneur en iode (86% conforme) indique une variabilité dans la composition en acides gras. Des travaux menés au Mali par K Diakité et al ont également montré que la variabilité variétale influence significativement l'indice d'iode des huiles de coton au Mali [7].

### Densité : un indicateur critique de pureté et d'authenticité

La densité constitue le principal défi identifié (19,3% de non-conformité). Ce résultat est préoccupant car la densité est un paramètre fondamental d'identification et de détection d'éventuelles adultérations. Dans la sous-région, des études menées au Bénin ont documenté des cas de mélange d'huiles végétales, entraînant des écarts significatifs de densité par rapport aux normes [8]. La largeur relative de l'intervalle de confiance observé dans notre étude suggère une variabilité potentiellement liée aux pratiques de mesure.

### Fortification en vitamine A

La très faible conformité en vitamine A (3,9%) constitue un constat inquiétant. Cette situation traduit un non-respect de l'arrêté interministériel rendant obligatoire l'enrichissement des huiles alimentaires [8]. À l'échelle régionale dans l'espace UEMOA, les pays ont promu des politiques de fortification pour lutter contre la carence en vitamine A, encore prévalente chez les enfants et les femmes en âge de procréer [3,9]. Au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire, les programmes de fortification ont montré que la conformité dépend fortement de la disponibilité du prémix, du contrôle post-marché et des mécanismes d'incitation ou de sanction [10]. Cette très faible conformité observée au Mali suggère une faiblesse du système de contrôle réglementaire et un besoin urgent de renforcement de la surveillance et de l'accompagnement technique des producteurs.

## Surveillance du gossypol

La détection du gossypol dans 5,2% des échantillons analysés en 2024, bien que limitée en nombre, rappelle le risque spécifique lié aux huiles de coton. Des travaux réalisés au Nigeria et au Ghana ont confirmé que le raffinage alcalin permet généralement de réduire le gossypol à des niveaux conformes aux normes internationales [4]. L'absence de cas positifs en 2025 pourrait indiquer une amélioration des pratiques, mais la couverture limitée des analyses (25,4% des échantillons totaux) impose la prudence.

## Limites du rapport

Malgré l'intérêt stratégique de cette analyse pour la surveillance de la qualité des huiles alimentaires au Mali, plusieurs limites doivent être prises en compte dans l'interprétation des résultats.

## Utilisation de données secondaires

L'étude repose exclusivement sur des données secondaires issues des activités de routine du LNS. Les chercheurs n'avaient pas le contrôle direct sur les conditions initiales de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons, ce qui peut influencer certains paramètres sensibles comme la densité ou l'indice de peroxyde.

## Représentativité des échantillons

Les échantillons analysés proviennent principalement des usines soumettant volontairement leurs produits au contrôle du LNS. Il ne s'agit donc pas d'un échantillonnage probabiliste national. La forte proportion d'échantillons provenant de Koutiala (42,5%) peut introduire un biais géographique et limiter la généralisation des résultats à l'ensemble du territoire.

## Couverture incomplète de certains paramètres

Tous les échantillons n'ont pas bénéficié d'analyses complètes pour certains paramètres critiques :

- le gossypol n'a été analysé que sur 25,4% des échantillons ;
- certains paramètres émergents comme les résidus de pesticides et les métaux lourds étaient insuffisamment documentés.

## Encadré récapitulatif

### Que sait-on déjà sur ce sujet ?

Les huiles de coton dominent le marché malien et nécessitent un contrôle rigoureux en raison du risque de gossypol et de l'obligation réglementaire de fortification en vitamine A.

### Qu'apporte ce rapport ?

Il fournit une évaluation nationale (2023–2025) montrant une bonne maîtrise des paramètres de pureté et de conservation, mais identifie la densité et la fortification en vitamine A comme défaillances critiques.

## Quelles sont les implications pour la santé publique ?

Renforcer le contrôle analytique, systématiser la surveillance du gossypol et appliquer strictement la fortification obligatoire en vitamine A pour protéger les populations vulnérables.

## Conclusion

L'analyse de la base de données physico-chimique du Laboratoire National de la Santé présentée dans ce rapport met en évidence une situation globalement satisfaisante sur plusieurs paramètres essentiels de qualité. Les indices de réfraction, de peroxyde, les impuretés, l'humidité et l'acidité présentent des taux élevés de conformité, traduisant une maîtrise technique acceptable des procédés d'extraction, de filtration et de conservation des huiles, en particulier dans la filière coton qui domine largement le marché national.

## Référence

- 1 Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Base de données FAOSTAT : production de coton au Mali. Rome : FAO ; 2023.
- 2 Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Guide de transformation et de contrôle de la qualité de l'huile de coton dans les pays en développement. Rome : FAO ; 2018.
- 3 République du Mali. Arrêté interministériel n°2017-0010/MDI-MEF-MSHP-MC/SG du 12 janvier 2017 rendant obligatoire l'enrichissement en vitamine A des huiles alimentaires destinées à la consommation humaine. Bamako : Journal officiel ; 2017.
- 4 Organisation mondiale de la Santé (OMS). Directives : fortification des huiles alimentaires en vitamine A pour la prévention de la carence en vitamine A. Genève : OMS ; 2011.
- 5 Commission du Codex Alimentarius (FAO/OMS). Norme pour les huiles végétales nommées (CXS 210-1999). Rome : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture/Organisation mondiale de la Santé ; 2019 (mise à jour 2021).
- 6 Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA). Règlement n°03/2010/CM/UEMOA relatif aux normes des huiles végétales alimentaires dans les États membres. Ouagadougou: UEMOA; 2010.
- 7 Kahirou Diakité, Saloum Diagouraga, Mamady Diawara, Mah Fané. Etude des paramètres physico-chimiques des huiles de graine de coton produites en zone CMDT au Mali. Int. J. Biol. Chem. Sci. 16(3): 1320-1330, 2022
- 8 Aïssi M. Mohamed, Soumanou, Tchobo, Fidèle Paul Kiki, Denis. Etude comparative de la qualité des huiles végétales alimentaires raffinées en usage au Bénin. Bulletin d'Informations de la Société Ouest Africaine de Chimie. 25-37. 2009.
- 9 O. Ogah, C. ., O. Ologunagba, M. ., et O. Ogundeyi, P. . Évaluation de la qualité des marques d'huile végétale commercialisées à Lagos, Nigéria. Le Journal Nigérien de Pharmacie , 54 (1). 2020. Récupéré de <https://www.psnjnp.org/index.php/home/article/view/73>
- 10 World Health Organization. Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995–2019. Geneva: WHO; 2021.

## Evaluation de l'impact différentiel de la stratégie « Grand Rattrapage » sur la couverture vaccinale du PENTA1 chez les enfants de 0 à 23 mois dans 4 zones au Mali, 2023-2025

### Evaluation of the differential impact of the "Bigcatch-up strategy" on PENTA1 vaccination coverage among children aged 0 to 23 months in 4 zones in Mali, 2023-2025

Ibrahima BERTHE<sup>1</sup>, Hamsatou DICKO<sup>2</sup>, Abdoul Salam DIARRA<sup>3</sup>, Issa A Sy<sup>1</sup>, Solomane TRAORE<sup>4</sup>, Guediouma DIOURTE<sup>1</sup>, Toumani SIDIBE<sup>1</sup>, Ousmane B TOGOLA<sup>1</sup>, Abdoul K COULIBALY<sup>5</sup>, Yacouba COULIBALY<sup>2</sup>, Abdramane KONATE<sup>1</sup>, Yacouba KONE<sup>1</sup>, Kalifa KEITA<sup>1</sup>, Ibrahima DIARRA<sup>2</sup>, Cheick A T TRAORE<sup>1</sup>.

1 Direction générale de la santé et de l'hygiène publique (DGSHP) ; Bamako, Mali

2 Centre national d'immunisation (CNI) ; Bamako, Mali

3 Centre national de la recherche scientifique et technologique (CNRST) ; Bamako, Mali

4 Institut National de Santé Publique (INSP), Bamako, Mali

5 Cellule sectorielle de lutte contre le VIH, la tuberculose et les hépatites virales B (CSL-VIH-TB-HB), Bamako, Mali.

Auteur correspondant : Dr Ibrahima BERTHE, Médecin Epidémiologiste Direction générale de la santé et de l'hygiène publique E-mail : [berthe\\_enet@hotmail.com](mailto:berthe_enet@hotmail.com),

#### Résumé

**Introduction** : En 2023, le Mali comptait plus de 373 000 enfants zéro-dose et 760 000 sous-vaccinés. Une stratégie de « Grand Rattrapage » a été mise en œuvre dans quarante-quatre districts sanitaires pour réduire ces inégalités. L'objectif était d'évaluer son impact différentiel dans quatre districts sanitaires situés en zones de conflit, rurale, urbaine et spéciale de 2023 à 2025.

**Méthodes** : Une étude évaluative portant sur l'analyse rétrospective des données de vaccination a été conduite dans les districts sanitaires de la Commune V (urbaine), Bougouni (spéciale), Kolokani (rurale/éloignée) et Douentza (conflit) de 2023 à juin 2025. La couverture vaccinale PENTA1 et la classification des aires de santé ont été comparées avant et après les campagnes, à l'aide du test exact de Fisher.

**Résultats** : L'amélioration la plus marquée a été observée dans la zone de conflit (Douentza), où la couverture PENTA1 est passée de 62% (S2-2023) à 86% (S2-2024 ;  $p < 0,00001$ ). Les aires de santé performantes y ont progressé de 22% à 35%. Des progressions notables ont été observées en zone rurale/éloignée (Kolokani : 52% à 68%). En revanche, les zones urbaine et spéciale ont montré des progressions marginales.

**Conclusion** : La stratégie de grand rattrapage s'est avérée particulièrement efficace sur la vaccination de routine dans les zones de conflit et rurales, confirmant l'importance des approches adaptées au contexte.

**Message santé publique** : Pour réduire durablement les inégalités vaccinales, il est essentiel de pérenniser ces stratégies ciblées et de renforcer l'implication des

agents de santé communautaires dans les zones fragiles.

**Mots clés** : Grand rattrapage vaccinal, Type de Zone, Couverture vaccinale PENTA1.

#### Abstract

**Introduction** : In 2023, Mali had more than 373,000 zero-dose children and 760,000 under-vaccinated children. A "Bigcatch-up strategy" was implemented in forty for health districts to reduce these inequalities. The objective was to evaluate its differential impact in four health districts located in conflict, rural, urban and special zones from 2023 to 2025.

**Methods** : An evaluative study carrying out the retrospective analysis of vaccination data was conducted in the health districts of Commune V (urban), Bougouni (special), Kolokani (rural/remote) and Douentza (conflict) from 2023 to June 2025. PENTA1 vaccination coverage and health area classification were compared before and after the campaigns, using the Fisher exact test.

**Results** : The most marked improvement was observed in the conflict zone (Douentza), where PENTA1 coverage increased from 62% (W2-2023) to 86% (W2-2024;  $p < 0.00001$ ). High-performance health areas increased from 22% to 35%. Notable increases were observed in rural/remote areas (Kolokani: 52% to 68%). However, On the other hand, urban and special zones showed marginal progress.

**Conclusion :** The “bigcatch-up strategy” proved particularly effective on routine vaccination in conflict and rural areas, confirming the importance of context-adapted approaches.

**Public health message :** To sustainably reduce vaccination inequalities, it is essential to sustain these targeted strategies and strengthen the involvement of community health workers in fragile areas.

**Keywords :** Large vaccination catch-up, Type of Zone, PENTA1 vaccination coverage.

## Introduction

La vaccination demeure l’une des interventions les plus rentables en santé publique et contribue fortement à la réduction de la mortalité infantile (1). Au Mali, le Programme Élargi de Vaccination (PEV), introduit en décembre 1986, inclut depuis 2005 le vaccin Pentavalent (PENTA), administré en trois doses (6 semaines, 10 semaines et 14 semaines de vie)(2). La première dose, le PENTA1, constitue un indicateur majeur et de performance du PEV. Selon l’Enquête Démographique et de Santé (EDS-VI, 2018), la couverture vaccinale du PENTA1 était estimée à 79 % au niveau national, mais avec de fortes disparités entre régions, variant de 67 % dans certaines zones rurales à plus de 85 % dans des zones urbaines comme Bamako (3). Les estimations conjointes OMS/UNICEF (WUENIC) indiquaient en 2021 une baisse de la couverture à 76 %, reflétant les perturbations liées à la pandémie de COVID-19 et les difficultés d’accès aux services de santé dans plusieurs régions (4). Ces perturbations ont entraîné une augmentation du nombre d’enfants dits « zéro dose » ou incomplètement vaccinés, un

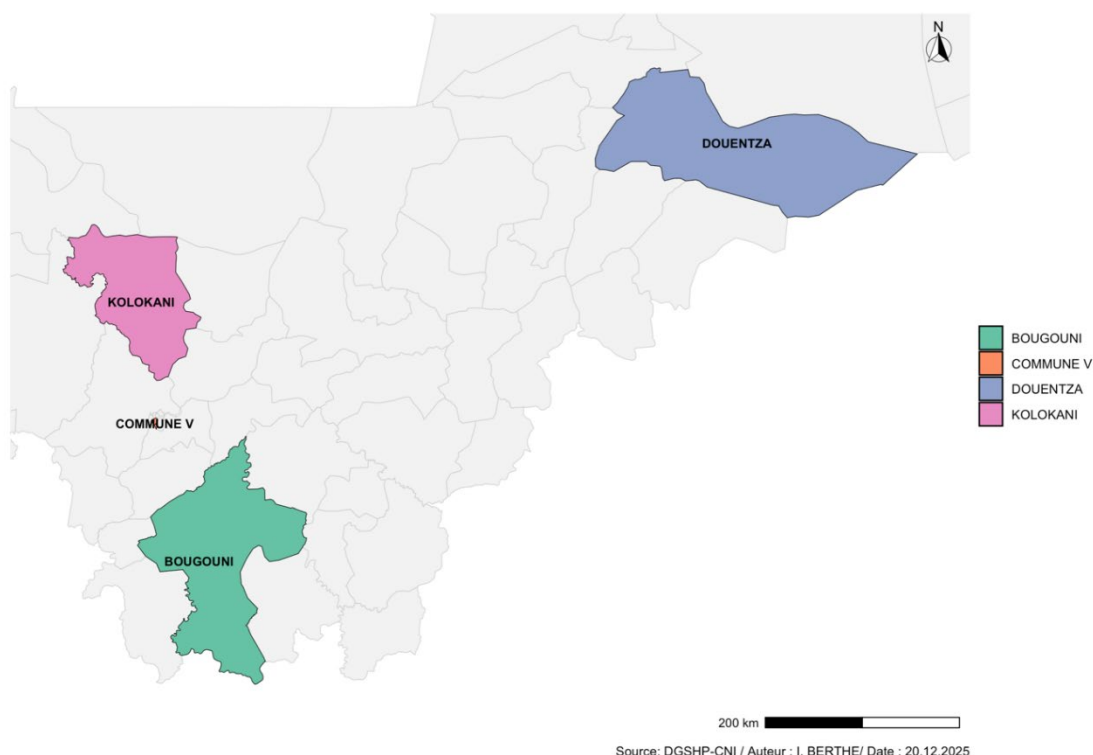
phénomène documenté non seulement au Mali, mais aussi dans d’autres pays de l’Afrique de l’Ouest (5). Le Mali fait face à un défi majeur de santé publique avec un nombre estimé à 373 210 enfants zéro-dose (EZD) et 761 827 enfants sous-vaccinés (ESV) âgés de 24 à 59 mois, concentrés dans 44 districts sanitaires prioritaires (5). Pour faire face à cette situation, l’initiative mondiale du « Grand Rattrapage » a été lancée en 2023 par l’OMS, l’UNICEF et Gavi, avec un accent particulier sur 20 pays africains dont le Mali, afin de restaurer les acquis du PEV et de réduire les inégalités d’accès à la vaccination (6).

Au Mali, cette stratégie a reposé sur l’intensification des activités avancées, l’intégration des campagnes de vaccination avec d’autres services de santé de la mère et de l’enfant, et le renforcement de la mobilisation communautaire (7). Cependant, l’impact différentiel de cette stratégie entre les zones géographiques n’a pas encore été bien documenté.

La présente étude vise à évaluer l’effet du « Grand Rattrapage » sur la couverture du PENTA1 chez les enfants âgés de 0 à 23 mois dans quatre zones du Mali, entre 2023 et 2025, afin de fournir des données probantes pour améliorer la planification et l’équité vaccinale.

## Méthodologie

**Cadre :** Cette étude a été conduite dans quatre districts sanitaires, respectivement dans les régions de Koulikoro, Sikasso, Mopti et le District de Bamako au Mali (figure 1).



**Figure 1 :** Cartographie des zones d’étude

**Choix des zones :** Les districts ont été sélectionnés par convenance pour représenter les typologies de populations cibles des stratégies de vaccination de rattrapage. Il s'agit de :

- la Commune V de Bamako : zone urbaine, caractérisée par une forte densité démographique et la présence de populations déplacées internes ;

- le district sanitaire de Douentza : zone rurale et de conflit caractérisée par des déplacements importants de populations, la présence des réfugiés et de migrants ;

- le district sanitaire de Bougouni : zone spéciale et hybride, combinant un enclavement géographique typique des zones rurales reculées, une accessibilité limitée aux services de santé et la présence de populations mobiles, illustrant les défis cumulatifs des régions périphériques ;

- le district sanitaire de Kolokani : Caractérisée par un enclavement géographique typique des zones rurales reculées, une accessibilité limitée aux services de santé.

**Type et période :** il s'agissait d'une étude évaluative portant sur une analyse rétrospective des données secondaires sur la couverture vaccinale de routine pendant la stratégie grand rattrapage dans quatre (4) districts sanitaires de juillet 2023 à juin 2025. La stratégie grand rattrapage concernait les périodes de juillet 2024 à juin 2025.

**Population :** l'étude a concerné les enfants de moins de 23 mois ayant reçu la première dose du vaccin Pentavalent (PENTA1) entre juillet 2023 et juin 2025 dans les districts cibles. Les enfants cibles dont les données de vaccination n'ont pas été remontées à travers le système d'information sanitaire (DHIS2) n'ont pas été inclus dans cette étude. L'échantillonnage a été exhaustif et a concerné tous les enfants de 0 à 23 mois dans les 4 districts sanitaires ayant reçu le PENTA1 et dont les données ont été rapportées dans le DHIS2.

**Collecte et analyse de données :** les données ont été extraites dans le DHIS2 à partir d'une arborescence de

jeu de données par niveau du site, le mois et le type d'antigène. Les variables définies étaient la couverture vaccinale en PENTA1, le taux d'abandon PENTA1/PENTA3, la catégorie de performance (Catégorie 1 à 4), le type de zone (Urbaine, Rurale, Spéciale et de Conflits). Les données ont été exportées dans Excel (version office 2019) et analysées avec le logiciel R version 3.5.2. L'analyse a consisté à la description des tendances en couverture vaccinale de PENTA1, le calcul des indicateurs notamment le taux de couverture en PENTA1, le taux d'abandon PENTA1/PENTA3 et la comparaison avant/après rattrapage ont été réalisées avec le test exact de Fisher.

**Considération éthique :** dans cette étude, la base de données DHIS2 utilisée ne permettait pas d'identifier les participants garantissant donc l'anonymat. L'autorisation d'utilisation et de publications des données a été obtenue auprès des responsables administratives compétentes.

## Résultats

### Répartition des enfants ayant reçu le PENTA1 avant et après le grand rattrapage

Globalement l'intervention grand rattrapage a nettement contribué à améliorer la vaccination de routine. Cet effet est plus important dans le district de Douentza (zone de conflit) qui a obtenu un gain de plus de 2 028 enfants vaccinés en Penta 1, notamment au deuxième semestre 2024 (Tableau 1).

### Évolution de la couverture vaccinale du PENTA1 avant et après la stratégie grand rattrapage par zone

À Douentza (zone de conflit) le taux de couverture vaccinal du PENTA1 a passée de 52% à 86%. Les zones de Kolokani (rurale), Bougouni (spéciale) et la commune V (urbaine) ont maintenu une progression marginale, avec des taux de couverture déjà élevées de plus de 100% (figure 2).

**Tableau 1 :** répartition des enfants ayant reçu le PENTA1 par zone avant et après le grand rattrapage, 2023-2025.

District Sanitaire	2023-2024			2024-2025		
	2 <sup>ème</sup> Semestre 2023	2 <sup>ème</sup> Semestre 2024	Gain	1 <sup>er</sup> Semestre 2024	1 <sup>er</sup> Semestre 2025	Gain
Commune V	15001	15384	383	14834	14376	-458
Bougouni	17393	17330	-63	17233	17092	-141
Douentza	4725	6753	2028	5150	6007	857
Kolokani	8398	8576	178	7389	7991	602
<b>Total</b>	<b>45517</b>	<b>48043</b>	<b>2526</b>	<b>44606</b>	<b>45466</b>	<b>860</b>

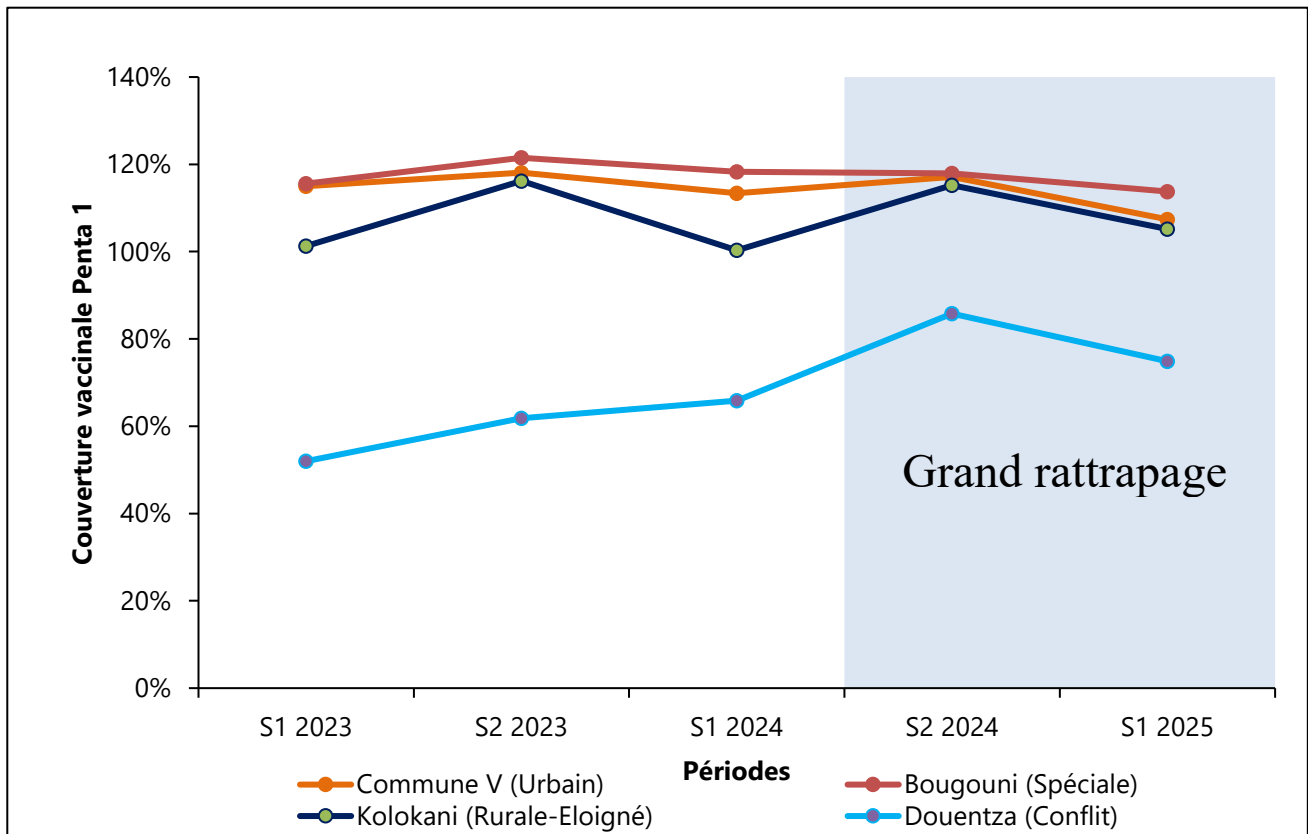


Figure 2 : Évolution de la couverture vaccinale du PENTA1 selon les types de zone avant et après les campagnes grand rattrapage, 2023-2025.

### Catégorisation des aires de santé par zone selon les performances : progression de la couverture des aires de santé dans la stratégie grand rattrapage par les districts sanitaires

Toutes les zones (districts sanitaires) concernées ont progressé dans la mise en œuvre de la stratégie grand rattrapage dans les aires de santé entre 2024 et 2025 avec au total 10 aires de santé de plus. La zone de Kolokani (rurale et éloignée) a été le plus performant avec 4 aires de santé intégrées soit une progression de 52 à 68% (tableau 2).

### Comparaison statistique avant et après le grand rattrapage dans la zone.

À Douentza dans la zone de conflit, la progression dans la couverture vaccinale du PENTA1 était significative aussi bien entre les 1er semestres 2023 et 2024 que les 2ème semestre 2024 et 2025 (Tableau 3).

Tableau 2 : Répartition des zones d'intervention selon leur performance dans la mise en œuvre de la stratégie grand rattrapage entre 2024 et 2025.

Type de zones	Aires de santé	
	Année 2024	Année 2025
Commune V (Urbains)	77 (10/13)	85 (11/13)
Bougouni (Spéciale)	43 (21/49)	47 (23/49)
Kolokani (Rurale/éloigné)	52 (13/25)	68 (17/25)
Douentza (Conflit)	22 (5/23)	35 (8/23)

Tableau 3 : Comparaison de la couverture PENTA1 entre S2-2023 / S2- 2024 et entre S1-2024 / S1- 2025 dans la zone de conflit (Douentza).

Couverture vaccinale Penta 1							
S2-2023	S2-2024	Différence	P	S1-2024	S1-2025	Différence	P
62%	86%			66%	75%		
		24	<0,001			9	< 0,001
(4725/7580)	(6753/7809)			(5150/7809)	(6007/8018)		

## Discussion

Cette analyse montre que l'impact du grand rattrapage varie selon le contexte : gains substantiels dans les zones de conflit et rurales, progrès limités et marginal en zones déjà performantes (en commune V). Les résultats montrent une amélioration significative de la couverture du PENTA1 entre 2023 et mi-2025 dans les zones étudiées, en particulier dans la zone de Douentza. Ces tendances sont en cohérence avec les objectifs fixés par le Plan opérationnel du Grand Rattrapage 2023 au Mali, qui visait spécifiquement à atteindre les enfants « zéro dose » dans les régions difficiles d'accès (7). Les estimations WUENIC pour le Mali rapportaient déjà une reprise de la couverture en 2023 après la chute enregistrée durant la pandémie de COVID-19 (8).

L'amélioration observée à Douentza, zone marquée par l'insécurité, s'inscrit dans une tendance régionale documentée par l'OMS Afrique : les campagnes de rattrapage dans les zones fragiles du Sahel (Mali, Burkina Faso, Niger) ont montré une augmentation moyenne de 7 à 12 points de couverture PENTA1 après les interventions mobiles et communautaires (9). Des expériences similaires ont été rapportées au Niger, où les cliniques mobiles ont permis d'accroître l'accessibilité des services de vaccination malgré l'insécurité (10). Plusieurs travaux sous-régionaux rapportent que les zones en conflit ne sont pas systématiquement associées à une stagnation de la vaccination, dès lors que des stratégies ciblées et flexibles sont mises en place (11). L'exemple du Mali, et particulièrement de Douentza, illustre que l'innovation organisationnelle et le renforcement communautaire peuvent compenser partiellement les effets négatifs de l'insécurité.

Ces résultats appellent à renforcer le financement durable du Grand Rattrapage, à systématiser les stratégies de proximité, et à mieux documenter les approches réussies dans les zones fragiles pour inspirer d'autres pays de la sous-région.

## Limites

- L'étude se limite à quatre zones sanitaires. Les résultats ne sont pas nécessairement applicables à l'ensemble du pays.
- Dans certaines zones, notamment en contexte d'insécurité (Douentza), la complétude et la fiabilité des données peuvent avoir été affectées par des difficultés de collecte et de supervision.
- D'autres interventions sanitaires concomitantes comme les campagnes intégrées, la distribution de moustiquaires et autres activités de santé publique ont pu influencer la fréquentation des services et contribuer indirectement à l'amélioration de la couverture vaccinale.
- Les mouvements de population complexes peuvent avoir affecté les dénominateurs

## Recommandations

Renforcer l'implémentation de la stratégie Grand rattrapage surtout dans les zones fragiles focalisée au deuxième semestre, notamment avec l'implication des agents de santé communautaires ;

## Conclusion

La stratégie de rattrapage a eu un impact différentiel marqué, particulièrement efficace en zones de conflit et rurales, surtout pendant le deuxième semestre. Sa pérennisation et son extension ciblée pourraient réduire durablement les inégalités vaccinales au Mali.

Pour la durabilité des acquis du rattrapage, il serait nécessaire de mener une évaluation d'impact à long terme.

## Encadré résumé

- Que sait-on déjà ? Les inégalités vaccinales persistent au Mali, avec plus de 370 000 enfants zéro-dose.
- Qu'apporte ce rapport ? Il montre que la stratégie de « Grand Rattrapage » a surtout amélioré la couverture en zones de conflit (62% à 86%) et rurales (52% à 68%), alors que les zones urbaines et spéciales ont peu progressé.
- Implications santé publique ? Ces résultats plaident pour maintenir et renforcer les approches ciblées, notamment avec l'implication des agents de santé communautaires dans les zones fragiles.

## Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt dans la publication de cet article.

## Références

1. Organisation Mondiale de la Santé, Vaccination et santé de l'enfant: rapport mondial 2022. Genève : OMS, 2022.
2. Birama Alphonse Ly, Fatoumata Bintou Traoré, Cheick Abou Coulibaly et al. Perception des Médecins sur les Déterminants de la Non-Observance de la Population à la Prise du Vaccin PENTA 3 à Bamako : Une Étude Qualitative. 4, 2024, Health Sciences and Disease, Vol. 25, pp. 205-213.
3. Institut National de la Statistique (INSTAT). Enquête Démographique et de Santé du Mali (EDS VI) 2018. Bamako : Cellule de Planification et de Statistique du Ministère de la Santé, 2019.
4. WHO/UNICEF. Estimates of national immunization coverage (WUENIC). Mali. Genève : Organisation Mondiale de la Santé, 2022.
5. Gavi Zero-Dose Learning Hub. Le paysage du zéro-dose au Mali. s.l. : Gavi, 2023. p. 11.
6. OMS. [En ligne] Organisation Mondiale de la Santé, 26 Juillet 2023. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240075511>.
7. Ministère de la Santé et du Développement Social. PEV Mali : Plan opérationnel du Grand Rattrapage 2023. Bamako : MSDS, 2023.

8. OMS. World Health Organization . [En ligne] Organisation Mondiale de la Santé, 2024. <https://immunizationdata.who.int/dashboard/regions/african-region/MLI#:~:text=Here%20are%20some%20coverage%20data%20time%20series,and%20will%20be%20available%20in%20July%202024>.
9. Gavi, The Vaccine Alliance. Estimations de la couverture vaccinale mondiale en 2024 : comprendre la situation dans les pays à faible revenu. s.l. : Gavi, 2025.
10. Rabiou, LM, Oumarou, B., Mor, D. et al. Cliniques mobiles de proximité pour améliorer l'accessibilité aux soins de santé des populations vulnérables de la région de Diffa au Niger : étude descriptive. 235, 2024, Int J Equity Health, Vol. 23.
11. Sayem ASM, Musuka G, Atuhebwe PL, Dadari I, Siddique AR. Childhood vaccination catch-up and recovery plans for mitigating immunity gap post the COVID-19 pandemic: A case study of selected African countries. 127328, 2025, Vaccine, Vol. 13, p. 61.

## Evaluation du risque sanitaire lié à la radioactivité naturelle dans les variétés de riz cultivés dans trois (03) zones rizicoles au Mali en 2024

### Assessment of health risks associated with natural radioactivity in rice varieties cultivated in three rice-growing areas of Mali in 2024

Adama Coulibaly<sup>1</sup>, Aly Ag Mohamed Dicko<sup>1</sup>, Oumou Camara<sup>1</sup>, Abdoul Salam DIARRA<sup>2</sup>, Solomane TRAORE<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Agence Malienne de Radioprotection (AMARAP), Colline de Badalabougou, Ex-CRES, Bâtiment A3, Bamako-Mali.  
Phone : (+223) 20238661, BP : 1872

<sup>2</sup>Centre national de la Recherche scientifique et technologique, Bamako, Mali

<sup>3</sup>Institut National de Santé Publique

Auteur correspondant

M. Adama COULIBALY, Ingénieur en radioprotection (sûreté et sécurité nucléaire),

Email : [coulibalyadama274@yahoo.fr](mailto:coulibalyadama274@yahoo.fr)

#### Résumé

**Introduction :** La consommation annuelle moyenne du riz par habitant au Mali est passée de 50 kg en 2001 à 90 kg en 2018. Dans un contexte croissant d'utilisation des engrais riche en radioactivité naturelle, l'objectif était d'évaluer le risque sanitaire lié à la radioactivité dans les variétés de riz dans trois périmètres irrigués au Mali en 2024.

**Méthodes :** L'étude était descriptive visant à déterminer les concentrations en radionucléides naturels dans des échantillons de riz. Un échantillonnage exhaustif des variétés de riz a été effectué et ont été préparés conformément aux directives définies par l'AIEA. A l'aide du logiciel « Génie 2000 », les données des pics dans les spectres de chaque échantillon ont été collectées et saisies dans Excel pour calculer la concentration en activité (C) des radionucléides détectés et la dose efficace annuelle (É).

**Résultats :** 11 échantillons de 9 variétés de riz ont été étudiés. Les concentrations des NORM étaient inférieures aux limites réglementaires nationales de 1000 Bq/kg pour U-238 et Th-232 et de 100000 Bq/kg pour K-40. Toutefois, des dépassements ponctuels ont été observés à Selingué pour le riz LIEN chez la tranche d'âge 12-17 ans (É respectivement de 1,26 et 1,07 mSv/an) ainsi que pour le riz COCONI chez les enfants (É = 1,02 mSv/an).

**Conclusion :** La consommation des variétés de riz cultivés sur les trois sites est sans risque majeur sur la santé de la population mais une attention doit être portée sur les variétés de riz pour les enfants (plus radiosensibles) afin de minimiser les effets stochastiques ou tardives (cancer).

**Mots clés :** radioactivité naturelle, risque sanitaire, variétés de riz, périmètre irrigué, Mali

#### Abstract

**Introduction :** The average annual rice consumption per capita in Mali increased from 50 kg in 2001 to 90 kg in 2018. In a context of increasing use of fertilizers rich in naturally occurring radioactive materials, this study aimed to assess the health risk associated with radioactivity in rice varieties from three irrigated areas in Mali in 2024.

**Methods :** This was a descriptive study aimed at determining the concentrations of natural radionuclides in rice samples. An exhaustive sampling of rice varieties was conducted, and samples were prepared according to the guidelines established by the International Atomic Energy Agency (IAEA). Using "Genie 2000" software, spectral peak data from each sample were collected and exported to Excel to calculate radionuclide activity concentrations (C) and the annual effective dose (É).

**Results :** A total of 11 samples from 9 rice varieties were analyzed. The concentrations of naturally occurring radioactive materials (NORM) were below national regulatory limits of 1000 Bq/kg for U-238 and Th-232, and 100000 Bq/kg for K-40. However, localized exceedances were observed in Selingué for LIEN rice among adolescents aged 12–17 years (É = 1.26 and 1.07 mSv/year), as well as for COCONI rice among children (É = 1.02 mSv/year).

**Conclusion :** Consumption of rice varieties cultivated in the three study sites does not pose a major health risk to the general population. However, particular attention should be given to rice consumption among children, who are more radiosensitive, in order to minimize potential stochastic or long-term effects such as cancer.

**Keywords :** Natural radioactivity; Health risk; Rice varieties; Irrigated areas; Mali

## Introduction

Le riz constitue un aliment stratégique en Afrique de l'Ouest et représente la troisième source calorique sur le continent africain. Au Mali, il contribue à environ 5 % du produit intérieur brut et occupe la troisième place des activités agricoles après le coton et l'élevage. La consommation annuelle moyenne par habitant est passée de 50 kg en 2001 à près de 90 kg en 2018, traduisant une dépendance croissante à cette céréale. Le riz joue ainsi un rôle central dans la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté rurale [1].

Les radionucléides naturels communément appelés en anglais NORM (Naturally Occurring Radioactive Material), notamment ceux issus des séries de désintégration de l'uranium-238 (U-238) et du thorium-232 (Th-232), ainsi que le potassium-40 (K-40) sont présents dans les sols à des concentrations variables. Leur demi-vie ou période radioactive est de l'ordre de 10<sup>9</sup> années. Les végétaux cultivés absorbent ces radionucléides à partir du sol et également à partir des engrais utilisés, ce qui peut entraîner leur transfert vers la chaîne alimentaire [2-3].

L'exposition interne humaine survient principalement par ingestion. La dose effective annuelle dépend de la concentration en activité (Bq/kg) et du taux de consommation alimentaire. Selon la réglementation nationale basée sur les recommandations de la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) dans sa publication N°60, la limite de dose efficace annuelle pour le public vivant autour d'une installation nucléaire ou radiologique est fixée à 1 mSv/an, correspondant à un risque théorique de mortalité par cancer radio-induit de 10<sup>-5</sup> (soit 1 cas sur 100000 habitants) [4-5]. Au Mali, le Décret N°2014-0931/P-RM fixe les valeurs limites réglementaires à 1000 Bq/kg pour U-238 et Th-232 et à 100 000 Bq/kg pour K-40 dans les denrées alimentaires [4].

Dans un contexte croissant d'utilisation des engrais riche en radioactivité naturelle, de forte consommation nationale de riz et d'exploitation agricole à proximité de barrages hydroélectriques, l'évaluation des niveaux de radioactivité naturelle dans les variétés riz cultivées apparaît nécessaire pour documenter le risque sanitaire potentiel.

L'objectif de cette étude était de déterminer les concentrations en activité des radionucléides naturels afin d'évaluer le risque sanitaire sur la population (consommateurs maliens).

## Méthodologie

### Lieu d'étude

L'étude a été réalisée dans trois (03) périmètres rizicoles irrigués du Mali :

- Sélingué, situé sur le fleuve Sankarani, à environ 140 km de Bamako, dans la région de Sikasso [6] ;

- Manantali, localisé sur le fleuve Sénégal, à environ 334 km de Bamako [7] ;

- Mahina, également situé sur le fleuve Sénégal, à environ 400 km de Bamako [8].

Ces sites sont caractérisés par la présence de barrages hydroélectriques et une activité rizicole intensive. Ils constituent des pôles stratégiques de production rizicole nationale. Les différents échantillons ont été collectés avec le concours de certains autochtones et techniciens d'agriculture dans lesdites localités.

### Type d'étude

Il s'agit d'une étude expérimentale, descriptive et transversale, réalisée en 2024, visant à déterminer les concentrations en radionucléides naturels dans des échantillons de riz et à évaluer le risque sanitaire associé à leur ingestion.

### Choix des sites

Le choix des trois (03) localités reposait sur :

- l'existence de périmètres irrigués à forte production rizicole ;

- la proximité de barrages hydroélectriques susceptibles d'influencer la géochimie locale des sols ;

- l'utilisation croissante des engrais agricoles (susceptible d'être riche en NORM) dans la culture du riz ;

- leur importance stratégique dans la sécurité alimentaire nationale.

### Technique d'échantillonnage

Un échantillonnage exhaustif des variétés de riz disponibles sur chaque site a été effectué. Au total, onze (11) échantillons ont été collectés dont cinq (5) échantillons à Sélingué, deux (2) échantillons à Mahina et quatre (4) échantillons à Manantali. Ces échantillons correspondaient aux principales variétés cultivées localement.

### Calcul de la dose efficace annuelle et du risque radiologique

- **Calcul de la concentration en activité (C) des NORM**

La concentration en activité (C) des radionucléides naturels (Bq/Kg) a été calculée à l'aide de la formule (1) suivante [9] :

$$C = \frac{S}{(\epsilon * P_y * t * m)} \quad (1)$$

Où S est la Surface nette du radionucléide spécifique,  $\epsilon$  est l'efficacité de détection du détecteur (coefficient d'étalonnage et un facteur de correction) du spécifique radionucléide,  $P_y$  est la probabilité d'émission du spécifique radionucléide, t est le temps de comptage de l'échantillon en seconde (s), m est la masse de l'échantillon en (kg).

- Calcul de la dose efficace annuelle (É)

La dose efficace annuelle (É) par ingestion en (Sv/an) a été calculée selon la formule (2) [10, 11 et 12] :

$$\dot{E} = C \times IR \times DCF \quad (2)$$

Où IR est le taux annuel de consommation de riz (kg/an), basé sur les données nationales FAO [1] et DCF est le coefficient de dose par ingestion (Sv/Bq) libellé dans le document « GSR part 3 » de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) [13].

Les résultats ont été exprimés en mSv/an.

- Evaluation du risque radiologique

La Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) a évalué le risque de mortalité par cancer radio-induit en utilisant la valeur de la dose efficace annuelle de 1mSv/an (limite de dose annuelle autorisée pour le public autour d'une installation nucléaire ou radiologique) [4]. Cette évaluation a révélé que la probabilité de mort par cancer dû à cette dose annuelle est de 10<sup>-5</sup> soit 1 personne sur 100 000 [5].

Le risque radiologique (cancer) lié à la consommation des variétés de riz dans cette recherche (R) a été comparé en fonction des doses annuelles obtenues des tranches d'âge à celui de la CIPR 60.

#### Outils et techniques d'analyse des échantillons

- **Préparation des échantillons** : Les onze (11) échantillons de riz ont été préparés conformément aux directives définies par l'AIEA [9]. Les échantillons sous forme de riz paddy ont été préalablement broyés pour éliminer la couche brune des graines de riz. Ils ont ensuite été séchés à l'étuve (70 °C), broyés à l'aide d'un broyeur électrique, tamisés (avec un tamis de maille 1mm) puis conditionnés dans des géométries type "Marinelli de 250ml" pour être analysés par spectrométrie gamma. Après le temps d'équilibre séculaire (environ un mois), tous les échantillons ont été lus pendant dix (10) heures, les concentrations en activité (Bq/kg) des NORM ont été évaluées. La dose efficace annuelle (É) s'exprime en Sv/an a été calculée en utilisant les concentrations en activité obtenues ainsi que le risque radiologique a été évalué.

- **Mesure des radionucléides** : Les mesures ont été réalisées par spectrométrie gamma à l'aide du détecteur de scintillation d'Iodure de Sodium dopé au Thallium dénommé NaI(Tl), modèle 802 muni d'un logiciel « Génie 2000 ». Ce détecteur est d'excellentes efficacités de détection. Les concentrations en activité (Bq/kg de poids sec) ont été déterminées pour les NORM (U-238, Th-232 et K-40). Les concentrations de l'U-238 et du Th-232 ont été estimées à partir de la moyenne des radionucléides descendants (plomb, actinium, bismuth, thallium).

#### Collecte et analyse des données

A l'aide du logiciel « Génie 2000 », les données (surfaces nettes) des pics dans les spectres de chaque échantillon ont été collectées et saisies dans une base de données « Excel » pour calculer la concentration en activité (C) des radionucléides détectés et la dose efficace annuelle (É). Ces informations ont permis d'évaluer le risque radiologique de cancer. Les résultats ont été comparés :

- Aux limites réglementaires nationales (Décret N°2014-0931/P-RM),
- Aux valeurs publiées dans la littérature internationale.

#### Considérations éthiques

L'étude a été réalisée avec l'autorisation des autorités compétentes en matière de radioprotection (l'AMARAP). Les analyses ont été effectuées dans le laboratoire d'analyse réglementaire du Département Contrôle et Surveillance du Territoire (DCST) de l'AMARAP, conformément aux règles nationales de sûreté radiologique.

#### Résultats

L'étude menée dans les zones rizicoles de Selingué, Mahina et Manantali a permis d'estimer la dose efficace annuelle liée à la radioactivité naturelle (U 238, Th 232 et K 40) dans différentes variétés de riz, ainsi que le risque radiologique associé selon les groupes d'âge.

#### Concentration en activité (C, Bq/kg) dans les variétés de riz cultivés dans les 3 zones rizicoles

Les concentrations en activité retrouvées dans les variétés de riz sont inférieures à la limite réglementaire nationale. Cependant, les concentrations les plus élevées de U-238 et de K-40 ont retrouvées dans les échantillons de riz SEL05(LIEN) alors que des concentrations de Th-232 sont retrouvées dans les échantillons de riz SEL03(COCONI) (tableau 1).

#### Dose efficace annuelle (É) estimé par variété de riz selon le groupe d'âge (tableau 2)

Les résultats montrent que la dose efficace annuelle varie en fonction de la localité, de la variété de riz et de l'âge des consommateurs. Les valeurs les plus élevées ont été observées à Selingué, particulièrement chez les enfants de 7-12 ans, avec les variétés LIEN (1,26 mSv/an) et COCONI (1,02 mSv/an). Ces niveaux dépassent ponctuellement la limite de 1 mSv/an fixée par la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR). Dans les autres localités, les doses restent généralement inférieures à ce seuil, avec des valeurs comprises entre 0,30 et 0,90 mSv/an selon les variétés.

**Tableau 1** : répartition des variétés de riz cultivés selon la concentration en activité des NORM

N°	Code Echantillon	Concentration d'activité (Bq/kg)		
		U-238	Th-232	K-40
1	SEL01(BG)	< CMD*	13,44	55,68
2	SEL02(ADNY11)	20,74	7,52	83,02
3	SEL03(COCONI)	35,07	29,18	36,61
4	SEL04(IER)	< CMD*	10,72	41,34
5	SEL05(LIEN)	86,59	16,31	261,85
6	MAH01 (GAMBIAKA)	36,74	14,41	176,93
7	MAH02(ADNY11)	< CMD*	9,25	48,94
8	MAN01(ADNY)	41	16,08	197,44
9	MAN02(ALICA3)	< CMD*	15,24	174,7
10	MAN03(RK3)	< CMD*	14,19	211,41
11	MAN04 (NENEKALA)	< 0,026	12,65	184,74
<b>Limite réglementaire nationale (en Bq/kg) [4]</b>		1000	1000	100000

**Tableau 2** : répartition des variétés de riz cultivés à Selingué, Mahina et Manantali par dose efficace annuelle selon les tranches d'âge

N°	Code Echantillon	Ê (mSv/an)		
		Âge7-12 ans	Âge12-17ans	Âge>17ans
1	SEL01(BG)	0,42	0,34	0,31
2	SEL02(ADNY11)	0,42	0,35	0,29
3	SEL03(COCONI)	1,02	0,89	0,77
4	SEL04(IER)	0,33	0,27	0,25
5	SEL05(LIEN)	1,26	1,07	0,83
6	MAH01 (GAMBIAKA)	0,81	0,67	0,55
7	MAH02(ADNY11)	0,3	0,24	0,22
8	MAN01(ADNY)	0,9	0,74	0,61
9	MAN02(ALICA3)	0,6	0,46	0,41
10	MAN03(RK3)	0,62	0,46	0,41
11	MAN04 (NENEKALA)	0,55	0,41	0,37
<b>Valeurs moyennes (mSv/an)</b>		0,66	0,54	0,46
<b>Limite Annuelle (mSv/an)</b>		1	1	1

## Discussion

Les concentrations de l'U-238 et du Th-232 ont été calculées en utilisant la moyenne des concentrations de leurs descendants (filles radioactives). Les doses efficaces annuelles ont été calculées pour trois tranches d'âge : les enfants entre 7-12 ans, les adolescents entre 12-17 ans et les adultes de plus de 17 ans. Par ailleurs, les enfants inférieurs à 7 ans n'ont pas été pris en compte. Les valeurs des concentrations des NORM dans les onze (11) échantillons de riz étaient inférieures aux valeurs limites réglementaires nationales de 1 000 Bq/kg pour U-238 et Th-232 et de 100 000 Bq/kg pour

K-40. L'analyse des doses efficaces annuelles (Ê) et du risque radiologique lié à la consommation des différentes variétés de riz montre une diminution progressive de risque au fur et à mesure que l'âge avance. La majorité des échantillons analysés, tous sites confondus (Selingué, Mahina et Manantali), affichent des valeurs inférieures au seuil de référence de 1 mSv/an et des risques estimés inférieurs à  $10^{-5}$ , correspondant à moins de 1 cas de décès par cancer radio-induit pour 100 000 habitants par an, ce qui les classe comme conformes aux limites nationales internationales en matière de radioprotection.

Toutefois, des dépassements ponctuels ont été observés à Selingué pour le riz LIEN chez les enfants et les adolescents (È respectivement de 1,26 et 1,07 mSv/an) ainsi que pour le riz COCONI chez les enfants (È = 1,02 mSv/an). Ces valeurs sont légèrement supérieures à la limite annuelle autorisée, le risque absolu demeure également légèrement supérieur à 1 cas sur 100000 habitants/an.

### Comparaison des résultats avec les valeurs publiées dans la littérature internationale

En comparant les concentrations des NORM des variétés de riz cultivés dans les trois localités du Mali et celles obtenues dans d'autres pays, on constate que les concentrations de l'U-238 retrouvées sont supérieures à celles obtenues dans ces pays. Cependant, les concentrations de Th-232 et K-40 sont légèrement inférieures ou égales à celles obtenues dans ces mêmes pays [14].

**Tableau 3 :** Comparaison des concentrations en activité des variétés de riz cultivés à travers le monde.

Pays	U-238	Th-232	K-40
Saudi Arabia	1,08	1,19	83,08
Italy	2,9	2,8	119,3
India	3,07	34,3	120,8
Ghana	4,72	4,33	104,36
Sélingué (Mali)	47,47	15,45	95,7
Mahina (Mali)	36,74	11,83	112,94
Manantali (Mali)	41	14,54	192,07

### Conclusion

L'analyse par spectrométrie gamma des échantillons de riz dans cette recherche n'a révélé aucune présence de la radioactivité artificielle. En revanche, les radionucléides naturels (NORM) à des concentrations largement inférieures aux limites réglementaires nationales ont été détectés dans presque tous les échantillons. Sur la base des résultats obtenus, la consommation des variétés de riz cultivés sur les trois sites est sans risque majeur sur la santé de la population mais une attention doit être portée sur la consommation des variétés de riz par les enfants (plus radiosensibles) pour minimiser les effets stochastiques ou tardives (cancer).

### Encadre de résumé

#### Ce qui est connu du sujet

L'utilisation des engrais ou d'autres produits dans la culture de riz, le rejet des déchets dans les fleuves (sources d'irrigation des zones rizicoles), l'importation du riz en provenance des pays disposant des installations nucléaires ou contaminés par les accidents ou essais nucléaires militaires antérieurs, la composition géologique des zones rizicoles, etc. sont des facteurs susceptibles d'augmenter la concentration des radionucléides dans les variétés de riz consommées.

#### Ce qu'apporte cet article

- Il montre que les valeurs obtenues (Concentration en Activité des radionucléides) sont inférieures aux limites réglementaires nationales ;
- Les doses efficaces annuelles (mSv/an) des différentes variétés de riz ont été calculées en fonction des tranches d'âge ;
- La majorité des échantillons analysés affichent des valeurs inférieures au seuil de référence de 1 mSv/an et la probabilité de risque radiologique relatif à ce seuil est d'un (01) cas de décès par cancer radio-induit pour 100 000 habitants par an. De ce fait, seuls les échantillons de riz (variétés LIEN et COCONI) pour la tranche d'âge 7-12 ans et variété LIEN pour la tranche d'âge 12-17ans) dans la localité de Sélingué dépassent légèrement cette probabilité de mortalité par cancer radio-induit.

### Message clé de sante publique

Le riz constitue un aliment de base au Mali avec un taux d'ingestion de 90kg/an par adulte en 2018. Une surveillance radiologique régulière est nécessaire au préalable (avant consommation) pour évaluer le risque radiologique lié à leurs consommations pour mieux préserver la santé de la population.

### Remerciement

Nous remercions :

- la direction de l'AMARAP à travers son Directeur Général (M. Sory Ibrahima COULIBALY), et à l'ensemble du personnel du laboratoire d'analyse réglementaire du Département Contrôle et Surveillance du Territoire (DCST),
- Messieurs Lamine Sibiri DEMBELE et Karamoko KEÏTA pour la facilitation dans la collecte et l'envoi des échantillons.

### Références

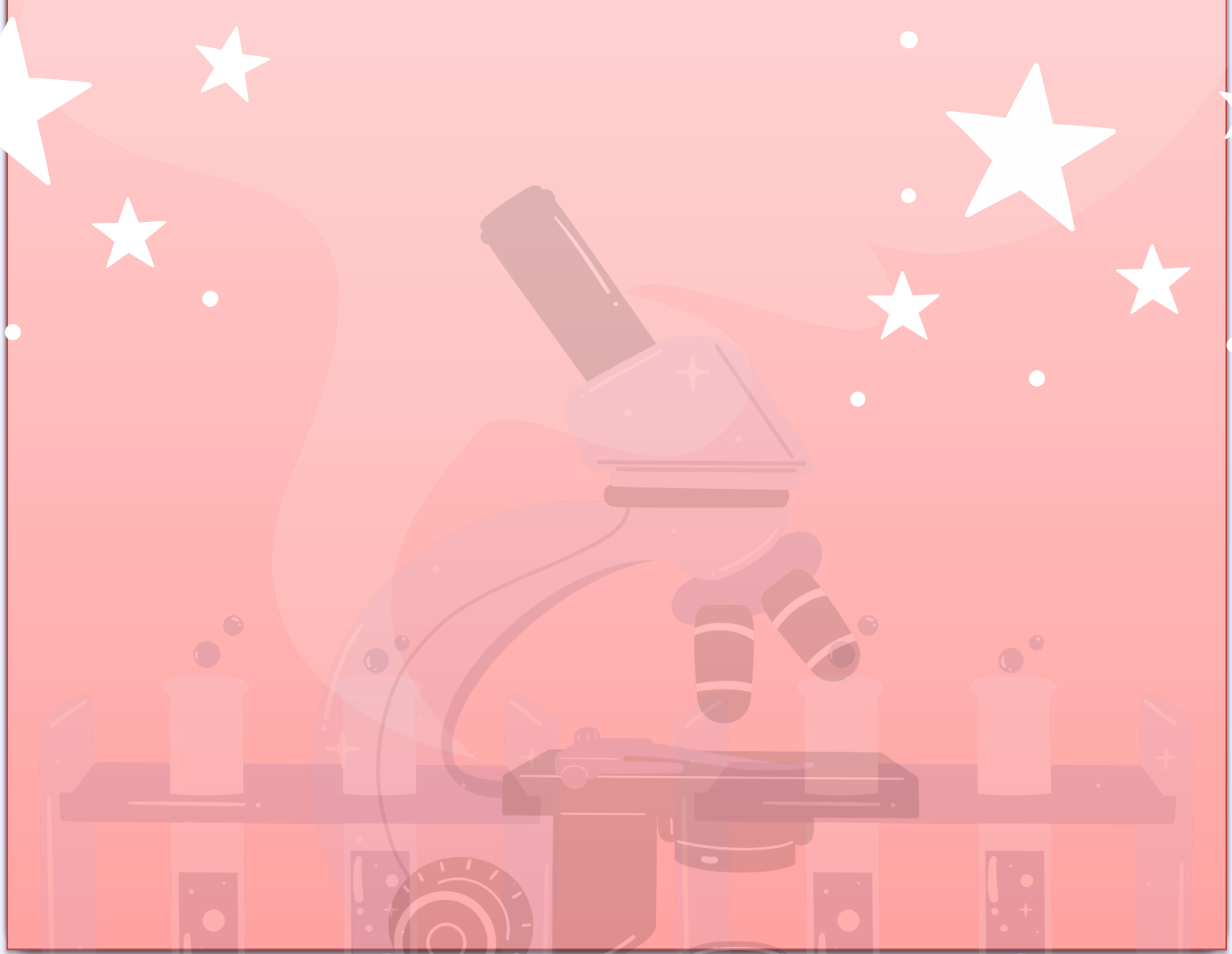
1. Suivi des politiques agricoles et alimentaires au Mali, Rapport d'analyse politique des Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture - FAO, 2022 ;
2. Abdulridha S. Younis and Nada F. Tawfiq, Assessment of Natural Radioactivity Level and Annual Effective Dose of Amber Rice Samples Cultivated in the South of Iraq, IRAQ, 2019 ;
3. S. A. Onjefu, M. Hitila<sup>1</sup>, H. Katangolo, M. Zivuku<sup>1</sup>, J. Abah and M.K. Mutorwa, Measuring natural radioactivity concentration in various types of rice consumed in windhoek, NAMIBIA, 2021 ;
4. Décret N°2014-0931/P-RM, Fixant les Règles Relatives à la Protection contre les Rayonnements Ionisants à la Sûreté et la Sécurité des Sources de Rayonnements Ionisants. In English: [Fixing relatives rules to protection against ionizing radiation, safety and security of ionizing radiation sources in Mali] ;

5. ICRP Publication 60, International Commission on Radiological Protection. Recommendations of the international commission on radiological protection, 1990 ;
6. Sélingué - Carte - Petite ville - Mali (mapcarta.com) : <https://mapcarta.com/fr/17248468> ;
7. Mahina (Mali), Wikipédia (wikipedia.org) ;
8. Manantali sur la carte, Mali. Heure exacte, villes proches (2markers.com) ;
9. IAEA, Measurement of radionuclides in food and the environment, Vienna 1989 ;
10. Abdulridha S. Younis and Nada F. Tawfiq, Assessment of Natural Radioactivity Level and Annual Effective Dose of Amber Rice Samples Cultivated in the South of Iraq, IRAQ, 2019 ;
11. S. A. Onjefu, M. Hitila<sup>1</sup>, H. Katangolo, M. Zivuku<sup>1</sup>, J. Abah and M.K. Mutorwa, Measuring natural radioactivity concentration in various types of rice consumed in windhoek, NAMIBIA, 2021 ;
12. Ilemona C. Okemea, Iyeh V. Suleb, Norbert N. Jibiric and Hamed O. Shittuc, Radioactivity Concentrations in Soil and Transfer Factors of Radionuclides (K-40, Ra-226 and Th-232) from Soil to rice in Kogi state, NIGERIA, 2016.
13. Normes de sûreté de l'AIEA GSR part 3, Radioprotection et sûreté des sources de rayonnements : Normes fondamentales internationales de sûreté, 2016 ;
14. J.H. Al-Zahrani Natural, Radioactivity and Heavy Metals Measurement in Rice and Flour Consumed by the Inhabitants in Saudi Arabia, 2016.

# Grand format

## Grand format

Activation du Département des Opérations d'Urgence  
de Santé Publique face aux épidémies au Mali





**Dr Souleymane Sékou Diarra,  
Chef du Département des Opérations d'Urgence en Santé  
Publique (DOUSP)**

**Activation du Département des Opérations d'Urgence de Santé Publique face aux épidémies au Mali**

En 2025, le Mali a été confronté à plusieurs épidémies majeures, notamment la diphtérie, le Mpox et la coqueluche. Face à cette situation, les autorités sanitaires ont activé le Département des Opérations d'Urgence de Santé Publique (DOUSP), un mécanisme clé de coordination de la riposte. Comment fonctionne ce dispositif ? Quels résultats et quels défis ? Éclairage.

Dans cet entretien, Dr Souleymane Sékou Diarra, Chef du Département des Opérations d'Urgence de Santé Publique à l'Institut National de Santé Publique du Mali, explique les enjeux, le fonctionnement et les enseignements tirés de cette mobilisation stratégique.

**BSP-Mali** : Qu'entend-on par activation du Département des Opérations d'Urgence de Santé Publique (DOUSP) ?

**Dr Souleymane Sékou Diarra** : L'activation du Département des Opérations d'Urgence de Santé Publique (DOUSP) correspond à la mise en place d'un dispositif de coordination et de pilotage stratégique de la riposte face à un événement de santé publique.

Une fois activé, le DOUSP devient le centre de décision et de coordination, mobilisant les ressources humaines, matérielles et financières nécessaires, organisant les interventions via le Système de Gestion des Incidents (SGI), et assurant une réponse rapide et cohérente tout en maintenant les services de santé essentiels.

L'activation peut se faire selon trois niveaux : minimal (niveau 1), modéré (niveau 2) ou maximal (niveau 3) en fonction de la gravité, de l'ampleur et de l'impact de l'urgence sanitaire. Chaque niveau détermine l'intensité de la mobilisation des ressources et l'étendue de la coordination requise.

**BSP-Mali** : Pourquoi les épidémies de diphtérie, de Mpox et de coqueluche ont-elles nécessité cette activation ?

**Dr Souleymane Sékou Diarra** : Plusieurs signaux ont déclenché l'alerte. D'abord, une augmentation rapide des cas de diphtérie, avec 370 cas suspects et 29 décès en quelques semaines, principalement chez des enfants insuffisamment vaccinés. Ensuite, la gravité de ces maladies et leurs complications potentielles ont exigé une réponse rapide.

Le Mpox représentait également une menace importante en raison du contexte régional, marqué par la circulation du virus dans certains pays voisins et la forte mobilité des populations. Enfin, la coqueluche

reste particulièrement dangereuse pour les nourrissons.

L'ensemble de ces facteurs, combiné à l'attention des autorités et des médias, a conduit à l'activation du DOUSP.

**BSP-Mali** : Comment le DOUSP fonctionne-t-il une fois activé pour coordonner la réponse à ces épidémies ?

**Dr Souleymane Sékou Diarra** : Dès l'activation, un gestionnaire d'incident est désigné pour coordonner l'ensemble des opérations. Des réunions de crise sont organisées régulièrement afin d'assurer un suivi rapproché de la situation. Les interventions sont structurées autour de plusieurs axes : surveillance épidémiologique, vaccination, prise en charge des cas et prévention. En parallèle, nous assurons la coordination avec les partenaires et la communication avec la population.

Ce dispositif permet d'avoir une réponse organisée, rapide et efficace sur l'ensemble du territoire.

**BSP-Mali** : Quelles actions concrètes ont été mises en œuvre ?

**Dr Souleymane Sékou Diarra** : Dès l'activation, le SGI a été mis en place et des plans d'action opérationnels ont été élaborés. Nous avons produit régulièrement des rapports de situation pour suivre l'évolution des épidémies.

La surveillance des cas a été renforcée, des campagnes de vaccination ciblées ont été organisées et la prise en charge des patients a été améliorée. Nous avons également mené des actions de sensibilisation pour informer les populations sur les mesures de prévention.

Ces interventions ont contribué à limiter la propagation des maladies.

**BSP-Mali** : Quels ont été les principaux défis rencontrés ?

**Dr Souleymane Sékou Diarra** : Nous avons été confrontés à plusieurs défis, notamment des contraintes de financement, des limites dans les prérogatives du gestionnaire d'incident et des difficultés d'accès liées à l'insécurité dans certaines zones.

Ces contraintes ont parfois ralenti la mise en œuvre des interventions sur le terrain.

**BSP-Mali** : Quels enseignements et recommandations pour l'avenir ?

**Dr Souleymane Sékou Diarra** : Cette expérience montre que l'activation du DOUSP est un outil efficace pour coordonner la réponse aux urgences sanitaires. Elle a permis de renforcer la surveillance, la vaccination et la prise en charge des patients.

Pour l'avenir, il est essentiel de sécuriser les ressources financières, de clarifier les responsabilités, de renforcer les capacités logistiques et d'améliorer la coordination entre les acteurs.

***Nous adressons nos sincères remerciements aux personnes et structures suivantes pour leur accompagnement :***

**Ambassade des Etats Unis au Mali**

**US CDC**

**CDC Foundation**

**Bloomberg Philanthropies**

**Vital Strategies**

**Bulletins de Sante Publique Francophones**



**Kimberly Koporc, ScD, MPH, MBA**

Conseiller technique principal,  
Initiative « Data for Health »



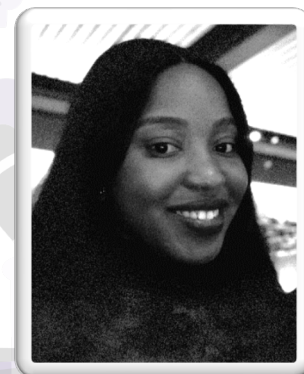
**Sydney Vivian Mogotsi, MPH, PMP**

Chef de projet Initiative « Data for Health »



**Henry Vandy**

Chercheur en sciences de la  
santé  
US CDC



**Djene Kaba**

Chargée de programme, Initiative «  
Data for Health »

## LES PARTIES PRENANTES DU BULLETIN DE SANTE PUBLIQUE DU MALI

<b>Acronymes</b>	<b>Définition</b>
AMARAP	Agence Malienne de la Radioprotection
ANGESEM	Agence Nationale de Gestion des Stations d'Épuration du Mali
CHU Gabriel Touré	Centre Hospitalier Universitaire Gabriel TOURE
CHU Point G	Centre Hospitalier Universitaire du Point G
CNASA	Centre National de la Santé Animale
CNI	Centre National d'Immunisation
CNIECS	Centre National d'Information, d'Education et de Communication pour la Santé
CNRST	Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique
CNTS	Centre National de la Transfusion Sanguine
CPS-SS-DS-PF	Cellule de Planification et de Statistique du Secteur de la Santé, du Développement Social et de la Promotion de la Famille
CSLS-TB-H	Cellule Sectorielle de Lutte contre le Sida, la Tuberculose et les Hépatites
DGSHP	Direction Générale de la Santé et de l'Hygiène Publique
DNACPN	Direction Nationale de l'Assainissement, du Contrôle des Pollutions et des Nuisances
DNEC	Direction Nationale de l'Etat Civil
DNSV	Direction Nationale des Services Vétérinaires
FENASCOM	Fédération Nationale des Associations de Santé Communautaire du Mali
FMOS	Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie
HDM	Hôpital du Mali
IGM	Institut Géographique du Mali
INSP	Institut National de Santé Publique
INSTAT	Institut National de la Statistique
LCV	Laboratoire Central Vétérinaire
LNE	Laboratoire National de l'Eau
LNS	Laboratoire National de la Santé
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONASR	Office National de la Santé de la Reproduction
PNLP	Programme National de Lutte contre le Paludisme
US CDC	Centre pour le Contrôle et la Prévention des Maladies

## Ministère de la Santé et du Développement Social

### Partenaires



Ministère de la Santé  
et du Développement Social



Bloomberg  
Philanthropies



Hippodrome route de Koulikoro, Rue 235 Porte 52  
Bamako - République du Mali