



Epidémiologie et caractéristiques cliniques des malformations congénitales au Centre de Santé Mère-Enfant de Maradi.

Epidemiology and clinical characteristics of Birth Defects at Maradi Mother-Child Health Center, Niger.

Hama Aghali N^{1*}, Georges Thomas I², Amadou Issa A³, Hamadou M⁴, Ousmane Mahamane ML⁵, Hamani I⁶, Hamadou I⁶, Issa Oumarou BS⁷, Dourahmane B⁸, Gamma A⁴.

Mots-clés	Résumé
Malformations, congénitales, anomalies congénitales, Maradi, Niger.	Introduction : Les malformations congénitales sont des anomalies morphologiques et fonctionnelles présentes à la naissance, qui trouvent leur origine dans la constitution génétique de l'embryon ou dans un défaut extrinsèque de son développement in utero, induit par des causes infectieuses, métaboliques, médicamenteuses, les radiations ionisantes et les toxiques. L'objectif était de décrire les aspects épidémiologiques et cliniques des malformations congénitales au Centre de Santé Mère-Enfant de Maradi. Matériels et Méthodes : il s'agit d'une étude transversale et prospective durant neuf mois dans le service de néonatalogie. La collecte des données a été faite avec le carnet de suivi de la grossesse, et l'interrogatoire des parents. Les données ont été analysées par Stata/IC 12.0 et Microsoft Excel version 2021. Résultats : Sur 1681 nouveau-nés admis en néonatalogie, 50 cas de malformations congénitales étaient colligés, soit une fréquence de 2,97%. Dans 89% des cas (n= 41/46) les patients étaient reçus pendant la première semaine de vie (âge ≤ 7 jours). Le sexe féminin prédominait avec 65% (n= 32/49). 89,58% (n=43/48) des mères avaient un âge compris entre 15 ans et 30 ans ; 85,71% (n=42/49) étaient des femmes au foyer et 38,78% (n=19/49) étaient des multipares. 51,16% (n=22/43) des pères avaient un âge compris entre 25 ans et 35 ans ; tous sont à faible niveau de revenu, dont 22,45 % (n=11/49) seulement ont un salaire. 72% (n=36/50) avaient réalisé au moins 3 consultations prénatales ; mais aucun cas d'échographie obstétricale n'a été rapporté. Le motif de référence est le spina bifida dans 22,73% (n= 10/44), suivie du laparoschis 13,64% (n=6/44) et du syndrome polymalformatif avec 11,36% (n=5/44). Conclusion : La fréquence des malformations congénitales (2,97%) au Centre de Santé Mère-Enfant de Maradi, impose des études complémentaires pour déterminer leurs prévalences et les facteurs de risques en vue d'éventuelles mesures préventives.

Keywords :	Abstract
Birth defects, birth defects, Maradi, Niger.	Introduction: Congenital malformations are morphological and functional abnormalities present at birth, which originate in the genetic makeup of the embryo or in an extrinsic defect of its development in utero, induced by infectious causes, metabolic, drug, ionizing radiation and toxic. The objective was to describe the epidemiological and clinical aspects of congenital malformations at the Mother-Child Health Center in Maradi.

Materials and Methods: This is a cross-sectional and prospective study for nine months in the neonatal ward. Data collection was done with the pregnancy tracking book, and the interrogation of parents. The data was analyzed by Stata/IC 12.0 and Microsoft Excel version 2021. **Results:** Out of 1681 newborns admitted to neonatology, 50 cases of congenital malformations were recorded, a frequency of 2.97%. In 89% of cases (n = 41/46) patients were seen during the first week of life (age 7 days). The female sex predominated with 65% (n = 32/49). 89.58% (n=43/48) of mothers were between 15 and 30 years old; 85.71% (n=42/49) were housewives and 38.78% (n=19/49) were multiparous. 51.16% (n=22/43) of fathers were between the ages of 25 and 35; all are low income, of which only 22.45% (n=11/49) have a salary. 72% (n=36/50) had performed at least 3 antenatal consultations; but no cases of obstetric ultrasound were reported. The reference motif is spina bifida in 22.73% (n=10/44), followed by laparoschis 13.64% (n=6/44) and polymalformative syndrome with 11.36% (n=5/44).

Conclusion: The frequency of congenital malformations (2.97%) at the Mother-Child Health Center in Maradi, requires additional studies to determine their prevalence and risk factors for possible preventive measures.

Introduction

Une malformation (dysgénésie, malformation primaire) est une condition irréversible, présente avant la naissance, déterminant une déviation de nombre, de sièges, de forme, de volume ou de fonction, de tout segment, organe, cellule ou constituant cellulaire, et suffisante pour désigner cette déviation comme anormale [1]. Selon la plupart des études, environ 2 % à 3 % de tous les nouveau-nés vivants présentent au moins une malformation congénitale reconnaissable [2]. Les malformations congénitales touchent environ 3 % des naissances aux États-Unis [3]. En France la prévalence totale des cas de malformations est de 3,30 % des naissances (intervalle de confiance [IC] à 95 % : 3,27–3,33), et 2,42 % des naissances vivantes (IC 95 % : 2,39–2,45) [4]. En Iran, pour 59085 naissances vivantes, au moins 883 présentaient une anomalie congénitale significative et le taux de prévalence était d'environ 149 pour 10000 [5]. En Haïti la prévalence est 14% [6]. A Yaoundé la prévalence était de 9 cas pour 1000 naissances [7]. En Afrique de l'Ouest, à Abidjan les malformations congénitales ont une fréquence de 6,8% [8]. Dans une étude réalisée au Mali, à Bamako les malformations congénitales

représentent une fréquence de 0,37% [9]. Particulièrement au Niger dans une étude réalisée précédemment au centre de santé mère-enfant de Tahoua, la fréquence des malformations congénitales était de 7,85 % [10].

Affiliations :

1. Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi / Faculté des Sciences de la Santé/ Hôpital de Référence de Maradi ;
2. Université André Salifou de Zinder / Faculté des Sciences de la Santé / Hôpital National de Zinder/Service Pédiatrie ;
3. Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi / Faculté des Sciences de la Santé / Centre de Santé Mère-Enfant de Maradi / Service Obstétrique II ;
4. Centre Hospitalier Régional de Maradi / Service Pédiatrie
5. Centre de Santé Mère-Enfant de Maradi / Service de Néonatalogie ;
6. Université Abdou Moumouni de Niamey / Faculté des Sciences de la Santé / Laboratoire d'Histo-Embryologie et Pathologie Cellulaire « Pr Ag MOUMOUNI Hassane » ;
7. Université André Salifou de Zinder / Faculté des Sciences de la Santé / Hôpital National de Zinder / Service Laboratoire.
8. Centre de la Santé Mère-Enfant de Tahoua / Service de Néonatalogie

***Auteur correspondant :** HAMA AGHALI
 Nouhou : E-mail : nouhou.hama@uddm.edu.ne /
nhamaaghal@gmail.com ; Tel : + 227 90282142 / 93282142

Ce travail constitue le point de départ d'une identification des différents types de malformations existantes dans la région de Maradi. L'objectif cette étude était de décrire les aspects épidémiologiques et cliniques des malformations congénitales au Centre de Santé Mère-Enfant de Maradi.

Patients et méthode

L'étude a été réalisée au Centre de Santé Mère-Enfant (CSME) de Maradi. Il s'agit d'une étude, transversale à collecte prospective sur la période du 22 janvier au 22 Septembre 2020. Nous avons recensé tous les nouveau-nés admis au CSME au cours de la période d'étude. Etaient inclus dans cette étude les nouveau-nés présentant une malformation congénitale mineure ou majeure, nés ou référés au CSME. N'étaient pas inclus dans notre étude les malformations cardiaques isolées, les nouveau-nés dont les parents ont refusé de participer à l'étude.

Les variables ci-dessous ont été étudiées : relatives aux mères (les paramètres sociodémographiques : âge, profession, provenance ; paramètres obstétricaux : gestité, parité, antécédents de malformation congénitale, qualité des consultations prénatales (CPN), mode d'accouchement (voie basse ou césarienne)) ; les variables relatives aux pères : âge, profession ; les variables relatives au nouveau-né : âge, sexe, les mesures anthropométriques et les types de malformations. Les tests statistiques de Chi2 ont été réalisés à fin d'établir de lien entre les types de malformations et quelques paramètres (l'âge des mères, et leur niveau de revenu, leurs provenances, les paramètres obstétricaux ; l'âge des pères et leurs niveaux de revenu, le sexe et l'âge des nouveau-nés. La collecte des données a été faite à partir de l'interrogatoire des parents, du carnet de suivi de la grossesse et des fiches cliniques néonatales. Les informations ont été consignées sur des fiches élaborées pour la circonstance. Les données

recueillies ont été saisies et analysées avec le logiciel Microsoft Excel 2021 et Stata/IC 12.0.

Résultats

Variables relatives à la mère

L'âge de 48 mères a été rapporté, avec des extrêmes de 15 ans et 35 ans et une moyenne d'âge de 24 ans $\pm$ 5 ans. La tranche d'âge de [21 – 30] est la prédominante suivi des intervalles de [15 – 20] et [31 – 35]. La profession de la mère a été notée dans 49 cas ; dont 85,71% (n= 42/49) son des femmes au foyer, La provenance des mères est marquée dans 43 cas et les 72% (n= 31 / 43) viennent des zones rurales. La gestité a été précisée dans 49 cas ; avec une prédominance des multigestes à 38,78% (n=19 / 49), **Tableau I.**

Tableau I : répartition des cas selon les paramètres sociodémographique et obstétricaux des mères.

Variables		N	%
Ages des mères n=48	[15 – 20]	12	25,00
	[21 – 25]	19	39,58
	[26 – 30]	12	25,00
	[31 – 35]	5	10,42
Professions des mères N=49	Ménagère	42	85,71
	Scolaire	6	12,24
	Couturière	1	2,04
Provenance n=43	Zone urbaine	12	27,91
	Zone rurale	31	72,09
Gestité n=49	Primigeste	14	28,57
	Multigeste	19	38,78
	Grande Multigeste	16	32,65
Parité n=50	Primipare	17	34,00
	Multipare	13	26,00
	Grande multipare	20	40,00
Nombre de CPN n=50	0	3	6,00
	1	5	10,00
	2	6	12,00
	3	16	32,00
	4	20	40,00
Lieu d'accouchement n=49	Centre de Santé	27	55,00
	Domicile	22	45,00
Accouchement ; n=38	Voie basse	30	79,00
	Césarienne	8	21,00

Cependant les grandes multipares étaient prédominants avec 40% (n=20 / 50). Dans 40% (n= 20/50) des cas ces mères ont effectué 4 consultations prénatales. Ainsi 55% (n= 27/49) ont accouché dans un centre de santé et 79% (n= 30 / 38) ont accouché par voie basse, **Tableau I**.

Variables relatives aux Pères

L'âge des pères a été rapporté dans 43 cas, avec des extrêmes de 25 ans et 50 ans avec une moyenne de 36 ans $\pm$ 6 ans. La tranche d'âge de [25 – 35] est la plus importante et représentait 51,16% (n= 22 / 43), **Figure 1**. Dans 77, 55% (n = 38 / 43) le revenu mensuel des pères n'était pas fixe et dans 22,45% (n=11) le revenu était fixe.

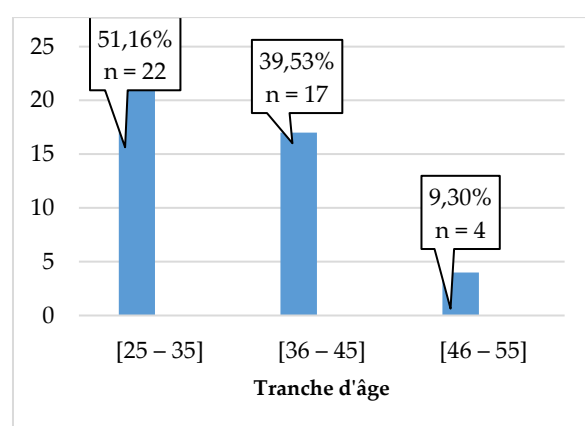


Figure n°1 : répartition des pères selon des tranches d'âge

Variables relatives aux Nouveau-nés

Les nouveau-nés de sexe féminin représentaient 65,31% (n = 32) et le sexe masculin 17 cas (34,69%), soit un sex-ratio de 0,53.

Au total l'âge de 43 nouveau-nés ont été rapportés ; avec des extrêmes de 0 à 22 jours de vie extra-utérine. Dans 89,13% (n= 41/49), les nouveau-nés ont été amené à leur première semaine de vie extra utérine. Le poids des nouveau-nés a été noté dans 43 cas. La moyenne du poids des nouveau-nés 2,83 kg $\pm$ 0,89, avec des extrêmes de 1Kg et 4 Kg. Dans 46, 51 % (n = 20/43), ils ont leur poids compris entre 2Kg et 4 Kg. La taille des nouveau-nés a été noté dans 28 cas et elle varie de 29 cm 0 51 cm, avec une

moyenne de 43,89 cm $\pm$ 5,15 cm. Dans 71,43% (n= 20 / 28) des cas l'âge des nouveau-nés est compris entre [40 – 49] centimètre. Le périmètre crânien est noté dans 25 cas et dans 96% (n= 24/25), il est compris entre [20 – 30] centimètre. Le type de malformation a été nommé dans 45 cas, soit 14 types de malformations. Le spina-bifida est le plus fréquent (28,89 % ; n = 13 / 45), suivi du laparoschisis (13,33% ; n = 6/45), puis de l'omphalocèle et de la fente labiopalatine avec chacun 11,11% (n= 5/45), **Tableau II**.

Statistiques analytiques

Il n'y a pas eu de relation significative, démontrée (cause à effet) selon un test statistique, entre le sexe des nouveau-nés et le type de malformations retrouvées chez les nouveau-nés (Pearson $\chi^2(14) = 22.8432$ Pr = 0.063). Il en est de même pour la provenance des nouveau-nés et le type de malformations (Pearson $\chi^2(12) = 19.2063$ Pr = 0.084), l'âge des pères et la survenue des malformations (Pearson $\chi^2(28) = 30.6500$ Pr = 0.333). Cela veut dire qu'il n'existe aucune influence du sexe des nouveau-nés, de leur provenance et de l'âge des pères sur la survenue de ces malformations. Cependant les tests ont été statistiquement significatifs entre le type de malformations et la profession des pères (Pearson $\chi^2(14) = 26.9231$ Pr = 0.020), entre les professions des mères et le type de malformations des nouveau-nés et entre l'âge des mères et les types de malformations retrouvées. Nous pouvons conclure qu'il y'a une relation entre la survenue de ces malformations et la profession des parents (niveau de revenu), de même avec l'âge des mères.

Discussion

Sur une période de neuf (9) mois, 1681 nouveau-nés ont été enregistrés, dont 50 cas de malformations congénitales ; soit une fréquence de 2,97%. Ces résultats sont supérieurs à ceux de Nguefack et al à Douala et Asemi-Rad et al à Zahedan en Iran, qui trouvèrent respectivement

une prévalence de 1,63%, 1,49% [5,11]. Cependant dans une autre étude réalisée à Tahoua on trouve une fréquence nettement supérieure (7,85%) [10]. Ceci peut s'expliquer du fait que la durée de l'étude n'est pas la

même, mais aussi de l'environnement et des habitudes alimentaires aussi des populations. Par ailleurs plusieurs auteurs ont trouvé des résultats supérieurs aux nôtres, dans le pays et ailleurs [6–8,10,12–16].

Tableau II : les variables relatives aux nouveau-nés et les types de malformations.

Variables		Effectif (n)	Pourcentage (%)
<i>Tranche d'âge</i>	≤ 7 jours	41	89,13
	]7-30 jours]	5	10,87
	Total	46	100,00
<i>Poids en gramme</i>	[200 – 999]	4	9,30
	[1000- 1999]	9	20,93
	[2000- 2999]	20	46,51
	[3000- 3999]	10	23,26
	Total	43	100,00
<i>Taille en centimètre</i>	[29-39]	6	21,43
	[40-49]	20	71,43
	[50-51]	2	7,14
	Total	28	100,00
<i>Périmètre crânien en centimètre</i>	[20-30]	24	96,00
	[40-47]	1	4,00
	Total	25	100,00
<i>Type de malformations</i>	Syndrome PM	2	4,44
	Tératome	3	6,67
	Laparoschis	6	13,33
	Masse cervicale	2	4,44
	Spinabifida	13	28,89
	Ichtyose	2	4,44
	Omphalocèle	5	11,11
	Fente labiopalatine	5	11,11
	Hydrocéphalie	2	4,44
	Malformation anorectale	1	2,22
	Achondroplasie	1	2,22
	Syndrome de prune Belly	1	2,22
	Agénésie des phalanges	2	4,44
	Total	45	100,00

Variables relatives à la mère

Dans cette étude l'âge moyen des mères est de 24 ans $\pm$ 5 ans. La tranche d'âge de [21 – 30] est la plus prédominante suivi des intervalles de [15 – 20] et [31 – 35]. Les femmes au foyer étaient les plus nombreuses 85,71% (n= 42/49). Les mères proviennent des zones rurales 72% (n= 31 / 43) des cas. Ces mères sont multigestes à 38,78% (n=19 / 49) et grandes multipares dans

40% (n=20 / 50) des cas. La consultation prénatale a été effectuée dans 40% (n= 20/50) des cas et 55% (n= 27/49) ont accouché dans un centre de santé dont 79% (n= 30 / 38) ont accouché par voie basse. Dans l'étude réalisée au CSME de Tahoua [10] qui a presque les mêmes résultats que celle-là ; l'âge moyen des mères est de 24,91 $\pm$ 6,02 ans ; 86,08% (68) étaient des femmes au foyer. Les parents résidaient en

milieu rural dans 60,76 % des cas (N=48). Les multipares étaient les plus représentées avec 41,77% (N=33). Au Mali, Sidibé et al [9] ont trouvé une moyenne d'âge des mères de 25 ans avec des extrêmes de 16 et 42 ans. Cependant toutes les mères viennent des zones urbaines ; ceci peut être expliqué par le fait que les centres hospitaliers dans lesquels l'étude a été réalisée ne recevaient que les patients vivants en zone urbaine. Contrairement à nos résultats, pour Sidibé et al les paucigestes et les nullipares sont les plus fréquentes avec chacun 31,7%.

Variables relatives aux Pères

Dans notre étude l'âge moyen des pères est de 36 ans $\pm$ 6ans et 77,55% ont une profession (revenue mensuelle fixe). Pour Nguefack et al l'âge moyen des pères (37 ans) est légèrement supérieur aux nôtres [11].

Variables relatives aux Nouveau-nés

Le sexe féminin prédomine à 65,31% (n = 32 / 49), avec un sex-ratio de 0,53. Nos résultats sont contraires à ceux de Nouhou et al et Sidibé et al qui trouvent une prédominance masculine (respectivement 67% et 53,6%) et un sex-ratio de (respectivement 2,2 et 1,2) [9,10]. Dans 89,13% (n= 41/49), les nouveau-nés ont été amenés à leur première semaine de vie extra utérine. Ce constat d'amener de manière générale ces nouveau-nés à la consultation la première semaine peut être liée à la nature de ces malformations qui peuvent être léthal. Le spina-bifida est le plus fréquent (28,89 % ; n = 13 / 45), suivi du laparoschisis (13,33% ; n = 6/45), puis de l'omphalocèle et de la fente labiopalatine avec chacun 11,11% (n= 5/45). Cette fréquence du type de malformations est disparate d'un auteur à un autre ; car il n'y a rien de standard, chaque auteur trouve un type fréquent dans son étude. Ainsi Nouhou et al note une prédominance des malformations des membres à 31,64% des cas (N=25), suivis des malformations urogénitales avec 29,11% (N=23), des malformations digestive/paroi abdominale avec 26,58% (N=21) et du système

nerveux avec 22,78% (N=18) [10]. Pour Lubala et al, les malformations du système nerveux étaient les plus fréquentes avec 2.029%, suivies des malformations des membres avec 1.055% et des fentes oro-faciales avec 0.8% [17]. Nguefack et al trouve une prédominance des malformations musculosquelettiques (36,4%), suivi des malformations digestives (22,2%) puis des malformations des syndromes polymalformatifs (18,2%). Quant à Asemi-Rad et al ce sont les malformations du système nerveux qui prédominent [5]. Néanmoins Lee et al note aussi une fréquence plus élevée du spina-bifida, du septum auriculaire, du mégacolon congénital, et du squelette [16].

Statistiques analytiques

Dans notre étude les tests ont été statistiquement significatifs entre le type de malformations et le niveau de revenu des pères (Pearson $\chi^2(14) = 26.9231$ Pr = 0.020), déterminant ainsi le niveau de revenu du chef de famille c'est-à-dire les conditions socio-économiques. Il faut rappeler que cette étude a été réalisée dans une société à connotation musulmane où le père est le garant des dépenses de la famille. Un revenu mensuel non fixe impactera les conditions socio-économiques de la famille. En dépit de tout ; Coulibaly et al ne trouve aucun lien de causalité entre les deux paramètres [14]. Pour la profession des mères et le type de malformations des nouveau-nés aussi il considère qu'il n'y a pas de lien de causalité. Il est de même pour l'âge des mères et les types de malformations retrouvées, il considère qu'il n'y a pas de relation de cause à effet. Cependant même si nous avons trouvé des tests statistiques significatifs, cela ne suffit pas pour généraliser le résultat.

Conclusion

Les malformations congénitales constituent un problème de santé publique au Niger. Leur

fréquence ne fait qu'augmenter et concerne le système nerveux à travers le spina-bifida. Des liens de causalité entre les types de malformations congénitales et les facteurs de risques doivent être explorés davantage par d'autres études afin de déterminer les étiologies de ces malformations dans nos contextes.

Conflit d'intérêts : aucun

Références

1. Mai CT, Isenburg JL, Canfield MA, Meyer RE, Correa A, Alverson CJ, et al. National population-based estimates for major birth defects, 2010-2014. *Birth Defects Res.* 2019;111(18):1420-35.
2. Carlson BM. Developmental Disorders. In: *Human Embryology and Developmental Biology* [Internet]. Elsevier; 2014 ; 136-53. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-2794-0.00008-5>
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Update on overall prevalence of major birth defects--Atlanta, Georgia, 1978-2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2008 Jan 11;57(1):1-5.
4. Lelong N, Thieulin AC, Vodovar V, Goffinet F, Khoshnood B. Surveillance épidémiologique et diagnostic prénatal des malformations congénitales en population parisienne : évolution sur 27 ans, 1981–2007. *Arch Pédiatrie.* 2012 ;19(10):1030-8.
5. Asemi-Rad A, Heidari Z, Mahmoudzadeh-Sagheb H, Mehdipour Y, Moudi B, Sheibak N, et al. Prevalence of congenital anomalies and related factors in live births in Zahedan, Southeast of Iran: A cross-sectional study. *Int J Reprod Biomed.* 2023 ; 21(8) :647-56.
6. Garçon J, Danielle B, Civil MF. Malformations Congénitales : prévalence et facteurs de risque. *Info Chir-RHCA.* 2021 ;6(34) :12-18.
7. Igor KJ, Nelly K, Ej NF, Joseph F, Serge B, de Paul DV. Épidémiologie des Malformations Congénitales Visibles à la Naissance à Yaoundé. *Health Sci.* 2017;18(4): 53-62.
8. Célestin BA, Franck LG, Régis AAJ, Ibrahim T, Bertrand KAJ, Bamba I. Les malformations congénitales cliniquement visibles / Clinically visible congenital malformations. *Rev int sc méd Abj - ISSN* 1817 - 5503 - RISM. 2021 ;23:17-23.
9. Sidibe MA. Contribution à l'étude des Malformations Congénitales au CSREF de la Commune IV du District de Bamako. Thèse Méd. FMOS-USTT-Bamako-Mali, 2019, n° /04/01/20, 98p. Disponible sur : Contribution à l'étude des malformations congénitales au centre de santé de référence de la commune IV du district de Bamako (bibliosante.ml)
10. Nouhou HA, Issaka H, Dourahmane B, Mazou H, Aichatou AH, Djibo H, et al. Malformations Congénitales : Aspects Épidémiologiques et Cliniques au Centre de Santé Mère et Enfant de Tahoua. *Health Sci Dis* [Internet]. 2022: Health Sci. Dis: Vol 23 (3): 95-98.
11. Nguefack CT, Obinchemti TE, Ekane GH, Djomo ALN, Nana T, Kamgaing JT, et al. Les Malformations Congénitales à l'hôpital général de Douala: aspects épidémiologiques et cliniques. *Journal de la SAGO,* 2013,14(1) : 11-16.
12. Aissata K, Kisito N, Kady C, Aissata B, Bama A, Diarra Y. Les Malformations Congénitales : Etude Descriptive Hospitalière à Ouagadougou (Burkina Faso). *Health Sci. Dis.* 2020; 21(3): 91-9.
13. Sabiri N, Kabiri M, Razine R, Kharbach A, Berrada R, Barkat A. Facteurs de risque des malformations congénitales : étude prospective à la maternité Souissi de Rabat au Maroc. *J Pédiatrie Puériculture.* 2013;26(4):198-203.
14. Coulibaly-Zerbo F, Amorissani-Folquet M, Kacou-Kakou A, Sylla M, Noua F, Kramo E, et al. Etude épidémiologique des malformations congénitales. *Méd Afr Noire.* 1997, 44 (7) :409-14.
15. Vigan CD. Le Registre des malformations de Paris : un outil pour la surveillance des malformations et l'évaluation de leur prise en charge. *J Gynecol Obstet Biol Reprod.* 2005 ; 34 (1) : 8-16.

16. Lee JA, Lee SM, Chung SH, Lee JH, Shim JW, Lim JW, et al. Major Congenital Anomalies in Korean Livebirths in 2013-2014: Based on the National Health Insurance Database. J Korean Med Sci. 2023;38(39):e304. Available at :<https://doi.org/10.3346/jkms.2023.38.e304>
17. Lubala TK, Shongo MY, Munkana AN, Mutombo AM, Mbuyi SM, wa Momat FK. Malformations congénitales à Lubumbashi

(République Démocratique du Congo): à propos de 72 cas observés et plaider en faveur du développement d'un Registre National des Malformations Congénitales et d'un Centre National de Référence de Génétique Humaine. Pan Afr Med J. 2012;13:84. <https://www.panafrican-med-journal.com/content/article/13/84/full/>.