



## ARTICLE ORIGINAL / RESEARCH ARTICLE

## Scanners cranio-encéphaliques non traumatiques de l'enfant dans les CHU à Ouagadougou : profil des indications, des résultats et des doses patients sur 574 examens.

*Non-traumatic cranio-encephalic ct-scans of children in university teaching hospitals in Ouagadougou: Profile of indications, ct-scan findings and patient doses about 574 examinations.*

OUEDRAOGO Pakisba Ali<sup>1,6\*</sup>, OUEDRAOGO Astrid-Nina<sup>2,6</sup>, SOMÉ Milckisédek Judickael<sup>1,6</sup>, SANDWIDI Téegwendé François Moïse<sup>2</sup>, TANKOANO Ida Aida<sup>3</sup>, NAPON Aïsha Madina<sup>4,6</sup>, NIKIEMA Zakari<sup>3</sup>, DIALLO Ousseini<sup>5,6</sup>, LOUGUE/SORGHO Léonie Claudine<sup>4,6</sup>, CISSE Rabiou<sup>5,6</sup>

1. Service d'Imagerie Médicale, Centre Hospitalier Régional Universitaire Ouahigouya. Université de Ouahigouya, Burkina Faso
2. Service de Radiologie diagnostic et interventionnelle du Centre Hospitalier Universitaire Bogodogo, Ouagadougou, Burkina Faso
3. Service d'Imagerie Médicale, Centre Hospitalier Universitaire Souro Sanon, Bobo Dioulasso, Burkina Faso
4. Service d'Imagerie Médicale, Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo, Ouagadougou, Burkina Faso
5. Centre Hospitalier Universitaire Pédiatrique Charles de Gaulle, Ouagadougou, Burkina Faso
6. Laboratoire de Radiodiagnostic et Imagerie médicale, UFR/SDS, Université Joseph Ki-Zerbo, Ouagadougou, Burkina Faso

**Mots-clés :**

TDM, enfant, Cranio-encéphalique, Ouagadougou.

**Keywords:**

CT scan, child, cranioencephalic, Ouagadougou.

**\*Auteur****correspondant**

OUEDRAOGO Pakisba Ali  
BP BV 30267 CMS 11  
OUAGADOUGOU  
Tel: 00 226 61000076  
Email:  
[pakisbaali@gmail.com](mailto:pakisbaali@gmail.com)

**RÉSUMÉ**

**Objectif :** déterminer le profil des indications, des résultats et des doses patients pour les scanners cranio-encéphaliques de l'enfant dans un contexte non traumatique.

**Matériels et Méthode :** Il s'agissait d'une étude transversale descriptive effectuée sur une période de 12 mois dans les services d'imagerie médicale des quatre CHU de la ville de Ouagadougou. Elle a porté sur l'analyse des comptes rendus des examens tomodensitométriques cranio-encéphaliques réalisés chez les enfants de 0 à 15 ans pour une cause non traumatique.

**Résultats :** 574 comptes rendus ont été inclus dans notre étude. La prédominance était masculine avec un sex ratio de 1,26. La moyenne d'âge des patients était de  $28 \pm 33,81$  mois avec des extrêmes de 0 jours et de 14 ans. Les indications les plus fréquentes étaient le retard psychomoteur, les troubles neurologiques et les convulsions dans respectivement 31,10%, 21,91% et 19,26% des cas. Les scanners étaient pathologiques dans 78,40% des cas. Les lésions tomodensitométriques les plus fréquentes étaient l'atrophie cérébrale (46,44%), l'hydrocéphalie (24%) et des séquelles anoxo-ischémiques (10%). Le 75<sup>e</sup> percentile de PDL (mGy.cm) était de 682,81 ; 909,59 ; 1160,5 ; 1536,9 respectivement pour les enfants de moins de 01ans, 1 à 5ans, 5-10 et 10 à 15ans.

**Conclusion :** Le retard mental, les signes neurologiques divers et les convulsions représentent plus de 70% des indications de scanners cranio-encéphaliques non traumatiques de l'enfant. L'atrophie, l'hydrocéphalie et les séquelles d'anoxo-ischémie sont les principales anomalies retrouvées. Les dose-patients sont dans les plus élevées selon les tranches d'âge



Reçu le : 28/10/2023

Accepté le : 17/6/2024

La plupart des indications sont celles d'une IRM cérébrale de première intention ; l'amélioration de la disponibilité et de l'accessibilité à l'IRM pourraient réduire les indications de scanners et donc l'exposition des enfants aux rayons X.

### ABSTRACT

**Objectives** – To determine the profile of indications, ct-scan findings and patient doses of children undergoing non-traumatic head ct-scans.

**Materials and methods.** – This was a descriptive cross-sectional study carried out over a 12-month period in the medical imaging departments of the four university hospitals in the city of Ouagadougou. It focused on the analysis of reports of cranio-encephalic CT examinations performed on children aged 0 to 15 for non-traumatic causes.

**Results** 574 reports were included in our study. Patients were predominantly male, with a sex ratio of 1.26. The average age of patients was  $28 \pm 33.81$  months, with extremes of 0 days and 14 years. The most frequent indications were psychomotor retardation, neurological disorders and convulsions in 31.10%, 21.91% and 19.26% of cases respectively. CT scans were pathological in 78.40% of cases. The most frequent CT lesions were cerebral atrophy (46.44%), hydrocephalus (24%) and anoxic-ischemic sequelae (10%). The 75th percentile PDL (mGy.cm) was 682.81; 909.59; 1160.5; 1536.9 for children under 01 years, 1 to 5 years, 5-10 years and 10 to 15 years respectively.

**Conclusion** – Mental retardation, various neurological signs and convulsions represent more than 70% of the indications for non-traumatic cranioencephalic ct-scans in children. Atrophy, hydrocephalus and the anoxo-ischemic sequelae are the main abnormalities found. Patient doses are among the highest for all age groups. Most indications are for a first-line brain MRI; Improving the availability and accessibility of MRI could reduce the indications for scanners and therefore the exposure of children to X-rays.

## 1. Introduction

De par la morbi-mortalité élevée, les affections cranio-encéphaliques non traumatiques des enfants constituent un problème majeur de santé publique. Elles sont d'autant plus graves qu'elles affectent des organismes fragiles avec des conséquences parfois dramatiques. La gravité potentielle de leurs évolutions et la nécessité d'un bilan aussi rapide que précis de l'entendue et de la sévérité des lésions, amène un recours fréquent à l'imagerie médicale [1].

L'utilisation de la tomodensitométrie s'est accrue en Afrique subsaharienne en particulier au Burkina Faso, où d'un (1) scanner en 1999 le pays dispose de plus d'une trentaine de machines installées de nos jours.

En dehors du contexte traumatique aigu crânio-encéphalique, la Société française d'imagerie pédiatrique et prénatale (SFIPP) préconise la réalisation d'une imagerie par résonance magnétique (IRM) pour l'exploration de l'encéphale, car plus sensible et non irradiante [2]. Cependant cette modalité se révèle peu disponible et d'accessibilité financière limitée au Burkina Faso (trois appareils d'IRM fonctionnelles, uniquement dans des structures privées avec un coût moyen

représentant 3 à 4 fois le salaire minimum garanti (SMIG). [3]

La tomodensitométrie (TDM) reste donc l'exploration d'imagerie en coupe de première intention dans notre contexte, pour l'exploration de ces affections cranio-encéphaliques non traumatiques en pédiatrie. Depuis Avril 2016, il existe une politique de gratuité des soins pour la femme enceinte et les enfants de 0 à 5 ans, facilitant l'accès des populations à cette modalité [4].

L'objectif de notre étude est de faire le bilan de l'apport de la TDM dans les explorations tomodensitométriques cranio-encéphaliques non traumatiques.

## 2. Matériel et méthode

Il s'est agi d'une étude descriptive à collecte rétrospective, effectuée sur une période de 12 mois (Janvier 2022 à décembre 2022) dans les services d'imagerie médicale des quatre CHU de la ville de Ouagadougou.

Notre étude a concerné tous les comptes rendus de TDM cranio-encéphaliques réalisés chez les enfants (0 à 15 ans). Les comptes rendus TDM qui ne concernaient pas l'encéphale ont été exclus comme les examens ORL.

Les caractéristiques sociodémographiques, économiques et cliniques ont été analysées.

Les renseignements cliniques mentionnés sur la demande d'examen (ATCD, signes fonctionnels et physiques) les données administratives, l'indication du scanner ainsi que la technique de réalisation ont constitué les variables analysées. L'évaluation de la dosimétrie et l'analyse des lésions cranio-encéphaliques décrites dans les résultats ont été collectées et analysées à l'aide du logiciel STATA dans sa version 15.1. Des paramètres de tendance centrale (moyenne, médiane) et de dispersion (écart types, étendue) ont été calculés pour les variables quantitatives.

Une autorisation de collecte a été soumise et obtenue auprès des différentes directions des CHU de la ville. L'anonymat des fiches de collectes et la confidentialité des informations ont été respectés.

### 3. Résultats

Un total de 574 comptes rendus soit 78,73 % des comptes rendus des TDM cranio-encéphaliques des enfants ont été inclus durant la période d'étude dans les quatre CHU de la ville de Ouagadougou, La moyenne d'âge était de 28 mois  $\pm$  33,81 mois avec des extrêmes de 0 jours et de 14 ans et une médiane de 15 mois. La tranche d'âge comprise entre [0-5[ ans représentait 86,41% des cas.

**Le tableau I** représente la répartition des patients en fonction de leur âge.

**Tableau I:** Répartition des TDM selon l'âge des patients (n=574)

Tranche d'âge	Effectifs	Fréquences (%)
[0-5[	496	86,41
[5-10[	55	9,58
[10-15[	23	4,01

Notre population d'étude était constituée de 321 sujets de sexe masculin et de 253 sujets de sexe féminin soit respectivement 55,92% et 44,08% avec un sex-ratio de 1,26.

Dans notre série, le retard ou la régression des acquisitions psychomotrice représentait 31,10% des indications, suivi des troubles neurologiques

21,91%. **Le tableau II** montre la répartition des TDM selon les indications.

**Tableau II:** Répartition des TDM selon les indications.

Indications	n	%
Retard ou régression des acquisitions psychomotrices	176	31,10
*Troubles neurologiques	124	21,91
Convulsions	109	19,26
Bilan malformatif	50	8,83
Hydrocéphalie	49	8,66
Evaluation pré ou post opératoire	41	7,24
Macrocranie	41	7,24
Signes d'infection cérébrale (méningite, abcès)	31	5,48
Anomalies à l'ETF	30	5,3
Evaluation de troubles ORL et Ophthalmologiques	24	4,24
Epilepsies	17	3,00
Suspicion de tumeur cérébrale	16	2,83
Signes d'HTIC	11	1,94
Recherche de séquelles anoxo-ischémiques	12	2,12
Tuméfactions et collections localisées de la tête	10	1,77
Agitation psychomotrice	5	0,88
Autres	9	1,59

Certains enfants avec plusieurs indications.

\*Troubles moteur, sensitif, de la conscience, de la coordination ou de la parole, coma

Autres : Détresse respiratoire (1), Pleures incessants (1), Vomissements chronique (1), Céphalées (2), Troubles du comportement (4)

Pour le protocole de réalisation de l'examen, la notion de sédation ou non n'était mentionnée sur aucun des comptes rendus des TDM réalisés.

L'utilisation ou non de produit de contraste était mentionnée sur 569 comptes rendus soit 99,13%, parmi lesquels 451 ont été réalisés sans et avec injection de produit de contraste soit 79,25%. Les examens réalisés en contraste spontané étaient au nombre de 118 soit 20,74%.

Les examens étaient pathologiques dans 78,40 % des cas avec 46,44% d'atrophie cérébrale (**figure 1**), 24% d'hydrocéphalie (**figure 2**) et 10% d'encéphalopathie anoxo-ischémique. Le **tableau III** représente les répartitions des différentes pathologies.

**Tableau III** : Répartition des lésions décrites (n=450).

Description	n	%
Atrophie	209	46,44
Hydrocéphalie	108	24,00
Séquelles anoxo-ischémiques	45	10,00
Malformation cranio-encéphalique	33	7,33
Tumeur cérébrale	22	4,89
Craniosténose	19	4,22
Disjonction des sutures	18	4,00
Méningo-encéphalite	17	3,78
Leucomalacie	16	3,56
Encéphalite	15	3,33
Cavité porencéphalique	15	3,33
Encéphalomalacie	13	2,89
Méningites	9	2,00
Calcifications intra parenchymateuses	9	2,00
AVC, Thromboses veineuses cérébrales	8	1,78
Myeloméningocèle	7	1,56
Abcès cérébraux	6	1,33
Impression digitiforme	6	1,33
Cellulite, sinusites, parotidites	6	1,33
Hydranencéphalie	5	1,11
Collection ou tumeur sous cutanée	5	1,11
Hygrome	5	1,11
Kyste, collection liquidienne, hématorne	3	0,67
Autres	12	2,66

Certains enfants avec plusieurs indications.

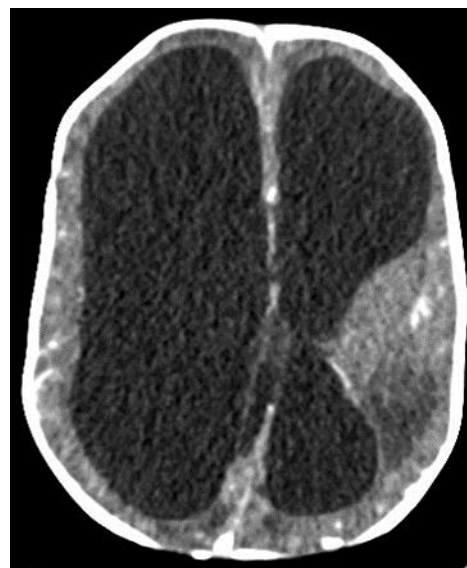
**Autres** : Hémorragie intracrânienne (2), Hémangiome (2), Engagement (2), Leucoaraiose (2), Anévrismes veineux (2), Encéphalocèle (1), Fracture du crâne (1)

**Tableau IIIII** : Répartition de la dose d'irradiation en fonction de la tranche d'âge

Tranche d'âge (ans)	(mGy.cm)
< 1	682,81
[1-5[	909,59
[5-10[	1160,5
[10-15]	1536,9



**Figure 1** : Coupe axiale TDM montrant une importante atrophie corticale, temporo-pariétale bilatérale chez nourrisson Source : CHUP-CDG



**Figure 2** : Coupe axiale TDM montrant une hydrocéphalie avec une importante dilatation bi ventriculaire. Source : CHUP-CD

La dose d'irradiation a été précisée sur 392 comptes rendus soit 68,3%. La dose moyenne d'irradiation était de 861,73± 459,33 mGy.cm avec des extrêmes de 6 et 3157 mGy.cm. Le **tableau IV** montre une répartition des doses moyennes par tranche d'âge.





**Figure 3** : Coupe axiale TDM montrant des plages hypodenses liquidennes sous corticales évocatrices de lésions d'encéphalomalacie (cavités porencéphaliques). Source : CHU-B

Des examens complémentaires ont été demandés à la suite de ces résultats pour 72 comptes rendus soit 12.54%. L'IRM représentait 83.33% suivie de la TDM injecté 8.33%.

#### 4. Discussion

La quasi-totalité des TDM avaient été prescrites dans les CHU (97,92%) et les structures publiques (1.04) soit une proportion totale de 98,96%. Ces résultats peuvent également s'inscrire en continuité avec la gratuité des soins dans les établissements sanitaires publics de l'état pour cette population pédiatrique explorée.

Les indications les plus fréquentes étaient représentées par le retard ou la régression des acquisitions psychomotrice (n=176) soit 31,10%, suivi des Troubles neurologiques (n=124) soit 21,91%.

Les convulsions (n=109) soient 19,26% et les bilans malformatifs (n=50) soit 8,83% occupaient respectivement la troisième et la quatrième place.

Selon les recommandations actuelles, en dehors d'un contexte d'urgence traumatique, l'IRM

cérébrale est l'examen le mieux indiqué, pour sa meilleure sensibilité, et son caractère non irradiant [2]. L'absence d'IRM dans nos CHU explique l'utilisation prépondérante de la TDM comme moyen d'exploration des pathologies cranio-encéphaliques non traumatiques.

La moyenne d'âge des patients était de 28 mois  $\pm$  33,81 mois avec des extrêmes de 0 jours et de 14 ans et une médiane de 15 mois. La forte proportion de la tranche d'âge de 0 à 5 ans pourrait s'expliquer d'une part par la mise en œuvre effective du plan SONU (soins obstétricaux et néonataux d'urgence) et d'autre part, par la politique de gratuité des soins du gouvernement burkinabé depuis 2016 pour cette partie de la population pédiatrique. [5]

Sur le plan technique, nos résultats révèlent que la notion de sédation ou non n'était mentionnée dans aucun des comptes rendus. La mention du type de sédation, le type et la quantité de produit sédatif utilisé doivent être précisés dans le compte rendu [6].

L'utilisation ou non de produit de contraste était mentionnée sur 569 comptes rendus soit 99,13%, parmi lesquels 451 ont été réalisés sans et avec injection de produit de contraste soit 79,25%. Les examens réalisés sans injection de produit de contraste étaient au nombre de 118 (20,74%).

Dans notre contexte d'indisponibilité de l'IRM, les principales indications de l'injection d'un produit de contraste sont la recherche d'un abcès ou d'un empyème, d'une malformation vasculaire, d'une thrombose veineuse, d'un doute sur l'existence d'une tumeur.

La TDM avait objectivée une anomalie dans 78,4% des cas. Parmi les TDM pathologiques, l'atrophie représentait 46.44% suivi de l'hydrocéphalie 24% et des lésions anoxo-ischémiques 10%. Ces résultats sont proches des données de Ouédraogo et al [7] qui rapportaient un examen tomодensitométrique considéré comme pathologique dans 85,10% des cas et notaient l'atrophie cérébrale isolée ou associée à d'autres lésions et les hydrocéphalies comme anomalies encéphaliques les plus fréquemment. Domoua et Al [8] rapportent dans son étude qui concernait aussi bien les lésions traumatiques et non traumatiques, 81 % de TDM

pathologiques dominées par l'hydrocéphalie dans 23% des cas.

Amadou A. et Al. [9] au Togo, rapportaient 69,63% de résultats pathologiques avec l'atrophie cérébrale comme lésion la plus fréquente (40,50%), suivi des hydrocéphalies (23,14%).

Notre étude bien que multicentrique, a relevé quelques limites notamment en rapport avec les renseignements cliniques ou indications de l'examen, qui étaient parfois succinctes ou incomplètes. L'incomplétude de certains items tels que la mention d'une sédation ou non, du type et de la quantité d'anesthésiant local, de même que la quantité de produit de contraste utilisée ont limité l'analyse de ces comptes rendus.

Dans la littérature les normes de référence diagnostique (NRD) dans la TDM cranio-encéphalique varient d'un pays à un autre et en fonction de la tranche d'âge. Faute de NRD au niveau national, nous avons comparé les DLP moyennes de notre étude, à ceux des NRD français[10]

Les doses d'irradiations délivrées aux enfants dans notre étude sont alors nettement élevées par rapport aux NRD pour l'encéphale en France qui est de 320mGy.cm pour les enfants de 0 à 1 ans, 360mGy.cm pour ceux de 1 à 5 ans, 470mGy.cm pour les enfants de 5 à 10 ans [10]

Ces résultats pourraient s'expliquer d'une part, par le nombre d'acquisition qui peut être élevé ; et d'autre part par les paramètres techniques des appareils de scanner. D'où la nécessité d'agir sur les bonnes pratiques de radioprotection afin de réduire les doses de rayonnement et ainsi minimiser les risques de cancers radio-induits chez les enfants.

## 5. Conclusion

La tomodensitométrie crânio-encéphalique bien que non recommandée en première intention dans l'exploration des pathologies non traumatiques chez l'enfant, a permis de montrer que les résultats de ces explorations étaient le plus souvent pathologiques, avec des lésions dominées par l'atrophie cérébrale et l'hydrocéphalie.

Une amélioration des conditions de prise en charge périnatale, permettrait de diminuer l'incidence des souffrances néo natales, indication principale de ces explorations.

## Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

## 6. Références

1. Some MJM, Tankoano AI, Ouedraogo PA, Ackra YE, Apport de l'Imagerie par Résonance Magnétique dans la Prise en Charge de la Souffrance Cérébrale Néonatale. Health Sci. Dis: Vol 22 (1) January 2021 pp 57-61
2. SFIPP. IRM encéphale – SFIPP [En ligne]. [consulté le 18 janv 2023]. Disponible: <https://sfip-radiopediatrie.org/irm-encephale/>
3. World Bank. World Bank [En ligne]. Burkina Faso Vue d'ensemble; [consulté le 3 févr 2023]. Disponible: <https://www.banquemondiale.org/fr/country/burkinafaso/overview>
4. Burkina Faso. Burkina faso - PopulationData.net [Internet]. [cité 1 nov 2018]. Disponible sur: <https://www.populationdata.net/pays/burkina-faso/>.
5. RPCA. Gratuité des soins au profit des femmes enceintes et des enfants de < 5 ans; [consulté le 9 juin 2023]. Disponible: <https://www.food-security.net/bestpractice/gratuite-des-soins-au-profit-des-femmes-enceintes-et-des-enfants-de-5-ans/> [consulté le 9 juin 2023].
6. SFR. Guide pratique d'imagerie diagnostique à l'usage des médecins radiologues ; 2013
7. Nina-Astrid O, Mohamed T, Adama S, Ange KTBM, Solange Y, Rabiou C. CT Aspects of Psychomotor Delays in Children Aged 0 to 5 Years at Bogodogo University Hospital (Ouagadougou). Open J Radiol. Scientific Research Publishing; 8 sept 2022;12(3):92-101.
8. N'Goan-Domoua A M, Kouame N, Zod T B et al. N'Goan-Domoua A M, Kouame N, Zod T B et al. La tomodensitométrie dans la prise en charge des pathologies infantiles au CHU de Yopougon, Revue intsciméd, 2013 ; 15(1) : 20-4.
9. Amadou A, Sonhaye L, Assih K, Hemou M, Kombate D, D'almeida Dm, et al. Imagerie Des Retards Psychomoteurs De L'enfant A Lomé. Eur Sci J ESJ. 30 sept 2017 ;13(27) :258.
10. IRSN [En ligne]. Les NRD en radiologie; [consulté le 9 juin 2023]. Disponible: <https://nrd.irsn.fr/radiologie> . <https://nrd.irsn.fr/>