Qualité de l'environnement d'études des étudiants en sciences infirmières et obstétricales à l'Institut National Médico-Sanitaire de Cotonou au Bénin en 2025

Claude DJOGNINOU,
Institut National Médico-Sanitaire (INMeS), Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin
Josephat AVOCE,
Organisation pour le Service et la Vie (OSV), Cotonou, Bénin
Ismaël M. TCHEGNINOUNGBO,
Institut National Médico-Sanitaire (INMeS), Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin
Etienne Gnonlonfoun HOUETO,
Institut National Médico-Sanitaire (INMeS), Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin
Eusèbe AHOSSI,
Institut National Médico-Sanitaire (INMeS), Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin
Théodore SOUSSIA,
Institut National Médico-Sanitaire (INMeS), Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin
Auteur correspondant : Claude DJOGNINOU, djogninou@yahoo.fr

Résumé

Cette étude visait à évaluer l'environnement d'études des étudiants en licence de sciences infirmières et obstétricales à l'Institut National Médico-Sanitaire de Cotonou. Une étude transversale descriptive, fondée sur la triangulation de trois sources (questionnaire, grille d'observation et 26 relevés physico-chimiques dans cinq salles), a été menée d'avril à mai 2025 auprès de 217 participants. Les répondants signalaient des déchets (60,83 %) et l'absence d'espaces verts (60,83 %) et de zones calmes (65,44 %). Chaque salle recevait en moyenne 101 étudiants. Les relevés atteignaient 34 °C, 87 % d'humidité et 95 dB, et l'air était immobile dans 19 relevés. Les maxima ponctuels de PM2,5 et de PM10 (225 et 229 µg/m³) dépassaient les valeurs guides de l'OMS, alors que le CO2 et les composés organiques restaient bas. Ces résultats appellent une meilleure gestion des déchets, une ventilation renforcée et une concertation avec le voisinage.

Abstract

This study assessed the learning environment of undergraduate nursing and midwifery students at the National Medico-Sanitary Institute in Cotonou. A descriptive cross-sectional study based on the triangulation of three sources (questionnaire, observation checklist and 26 physical and chemical readings in five classrooms) was conducted from April to May 2025 among 217 participants. Respondents reported waste (60.83%) and a lack of green spaces (60.83%) and quiet areas (65.44%). Each classroom held 101 students on average. Readings reached 34 °C, 87% humidity and 95 dB, and the air was still in 19 readings. Spot maxima of PM2.5 and PM10 (225 and 229 µg/m³) exceeded WHO guideline values, whereas CO2 and organic compounds stayed low. These results call for better waste management, improved ventilation and dialogue with neighbours.

Mots clés : *environnement d'études ; qualité de l'air intérieur ; bruit ; hygiène ; étudiants en sciences infirmières ; Bénin*
Keywords: *learning environment; indoor air quality; noise; hygiene; nursing students; Benin*

Introduction

En santé environnementale, l'environnement déborde la seule question de la pollution. Il comprend les agents physiques, chimiques et biologiques extérieurs au corps humain, mais aussi des éléments plus subjectifs, comme la qualité d'un site ou l'agrément d'un paysage (Guérin-Pace et Collomb, 1998). Son poids sur la santé est bien établi. En 2012, environ 12,6 millions de décès, soit près d'un quart de la mortalité mondiale, étaient imputables à des environnements insalubres, dont 2,2 millions dans la Région africaine (OMS, 2016). Les lieux où l'on étudie en font partie.

La question concerne de près les écoles de santé d'Afrique subsaharienne. Le rapport de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) sur la situation des soins infirmiers dans le monde estimait la pénurie mondiale à environ 5,9 millions d'infirmières et d'infirmiers, et demandait aux pays d'augmenter en moyenne de 8 % par an le nombre de diplômés pour la combler d'ici 2030 (OMS, 2020). Former davantage sans agrandir les locaux au même rythme expose à des salles surchargées, où la densité d'occupation s'ajoute à la chaleur et à l'humidité du climat côtier.

En Afrique de l'Ouest, l'urbanisation soumet en outre les citadins à une pollution de l'air dominée par le trafic. Les PM2,5 mesurées à Dakar et à Bamako dépassaient de 5 à 10 fois les valeurs guides de l'OMS de 2005, et près de la moitié provenait du trafic (Doumbia et al., 2023). À Cotonou, les concentrations de benzène relevées en ville étaient plus de vingt fois supérieures à celles d'un village témoin (Ayi Fanou et al., 2006), et un site de trafic présentait en moyenne 32 µg/m³ de PM2,5 sur deux ans (Djossou et al., 2018). Autour de 90 écoles primaires d'Accra, les PM2,5 dépassaient de 2 à 13 fois la valeur guide annuelle de l'OMS, et le bruit excédait la norme ghanéenne dans plus de 60 % des écoles, surtout près des grands axes et des marchés (Lange et al., 2025). Les établissements de formation implantés en ville subissent la même exposition, à laquelle s'ajoutent des facteurs propres aux locaux (densité d'occupation, ventilation, hygiène).

La plupart des travaux sur ces facteurs portent sur les écoles primaires et secondaires, et l'enseignement supérieur africain a été moins étudié. Dans les formations en santé, on évalue d'ordinaire l'environnement éducatif par des questionnaires de perception centrés sur le climat pédagogique et social, comme l'ont fait les enquêtes récentes menées au Nigeria (Akinpelu et al., 2024 ; Ahangba et al., 2025). Le cadre matériel y tient peu de place, alors que les modèles récents de l'environnement d'apprentissage en font une dimension à part entière (Gruppen et al., 2019). Au Bénin, à notre connaissance, aucune évaluation publiée ne met en regard la perception des étudiants infirmiers et sages-femmes et des mesures de la qualité de l'air et du bruit dans leurs salles de cours. Ce manque pose un problème particulier, car ces étudiants devront promouvoir auprès des populations des règles d'hygiène et de salubrité qu'ils devraient d'abord voir respectées là où on les forme.

L'Institut National Médico-Sanitaire (INMeS) de l'Université d'Abomey-Calavi se prête bien à ce type d'évaluation. Ses salles de licence sont très fréquentées, et le site, en pleine ville, est bordé par un hôpital de référence, une chapelle et une grande voie de circulation. La question posée était la suivante : dans quelle mesure l'environnement physique d'études de l'INMeS répond-il aux exigences de salubrité, de confort et de qualité de l'air ? L'objectif général était d'évaluer la qualité de l'environnement d'études des étudiants en licence de sciences infirmières et obstétricales (SIO)

en 2025. Plus précisément, il s'agissait de décrire l'hygiène, les infrastructures et le confort des locaux, de mesurer la qualité de l'air et le niveau sonore des salles pour les comparer aux valeurs de référence, et de proposer des mesures d'amélioration.

L'article présente d'abord le cadre théorique et la littérature, puis la méthode, les résultats et leur discussion, avant de conclure.

1. Cadre théorique et revue de littérature

1.1. Revue de littérature

Plusieurs travaux relient la qualité des bâtiments scolaires à la santé et à l'apprentissage. Un environnement intérieur dégradé peut nuire aux performances et à l'assiduité des élèves (Mendell et Heath, 2005). Faire baisser le CO2 de 2 100 à 900 ppm améliorait la rapidité d'exécution d'environ 12 % (Wargocki et al., 2020), et la ventilation, le confort thermique, l'humidité et la propreté agissent sur la santé et les résultats des élèves (Toyinbo, 2023). Ces études ont cependant été menées pour la plupart dans des bâtiments fermés de pays tempérés, ce qui limite leur transposition à des salles ouvertes d'Afrique de l'Ouest.

Viennent ensuite les travaux sur la chaleur. Aux États-Unis, en l'absence de climatisation, chaque degré Fahrenheit supplémentaire pendant l'année scolaire faisait perdre environ 1 % d'apprentissage (Park et al., 2020). À partir des résultats de tests de 58 pays, Park et al. (2021) ont ensuite montré que les progrès diminuent quand le nombre de jours de classe chauds augmente. Les études africaines s'accordent sur la fréquence des symptômes, beaucoup moins sur les seuils de tolérance. À Johannesburg, la fatigue et la gêne respiratoire allaient de pair avec des températures de classe d'au moins 32 °C (Bidassey-Manilal et al., 2016). Au Cameroun, la part des élèves qui se plaignaient de chaleur, de fatigue et de maux de tête évoluait avec la température intérieure du jour (Dapi et al., 2010). Dans le sud-est du Nigeria, au contraire, des élèves de classes à ventilation naturelle trouvaient neutre une température de 28 à 29 °C, en partie parce que l'air y circulait (Munonye et Ji, 2021). L'humidité, la vitesse de l'air et l'acclimatation modulent donc l'effet de la température.

Un troisième groupe d'études porte sur le bruit. Il gêne la perception de la parole et la compréhension orale, perturbe la

mémorisation et la lecture, et pénalise davantage les apprenants les plus vulnérables (Shield et Dockrell, 2003 ; Klatte et al., 2013). Ses effets non auditifs (gêne, sommeil perturbé, moindres performances dans les tâches complexes) sont connus chez l'adulte comme chez l'enfant (Stansfeld et Matheson, 2003). En milieu scolaire ouest-africain, les mesures restent rares ; à Accra, le niveau médian était de 57 dBA et près de 60 % des élèves se disaient très gênés (Lange et al., 2025).

Sur les particules fines, une revue de la portée n'a recensé que huit études africaines consacrées à l'exposition des élèves, souvent supérieure aux valeurs guides de l'OMS (Kalisa et al., 2023). Dans des écoles de Yopougon, à Abidjan, les concentrations atteignaient jusqu'à 30 fois ces valeurs et s'accompagnaient de symptômes d'asthme (Attoh-Toure et al., 2024). À Ouagadougou, on trouvait environ sept fois plus de PM10 le long des routes non bitumées qu'au bord des routes goudronnées (Lindén et al., 2012). Au Bénin, les recherches portent sur l'air urbain et certains groupes exposés : conducteurs de taxi-moto (Ayi Fanou et al., 2006), carrefours de Cotonou (Codjo-Seignon et al., 2021), riverains d'une cimenterie à Sèkandji (Steve, 2024), usagers du marché de charbon de bois de Gbégamey (Marie-Victoire, 2023). Aucune ne concerne des salles de formation en santé.

Reste la perception de l'environnement éducatif. La façon dont les étudiants apprécient leur cadre influence leur manière d'étudier (Paivandi, 2012). À l'Université d'Ibadan, des étudiants en phase clinique, parmi lesquels des étudiants infirmiers, décrivaient des salles sans climatisation ni bons sièges, où les cours de l'après-midi devenaient pénibles, ainsi qu'une bibliothèque indisponible (Akinpelu et al., 2024). Dans le centre-nord du Nigeria, 416 étudiants en médecine donnaient au Dundee Ready Education Environment Measure (DREEM) un score moyen de 110,48 (Ahangba et al., 2025). Les travaux de santé au travail rappellent enfin que les apprenants en formation professionnelle courent les mêmes risques que les travailleurs (Girard et al., 2006). Il reste donc de la place pour une évaluation qui associe perception et mesures dans une formation en santé ouest-africaine.

1.2. Cadre théorique

Nous avons retenu le modèle de l'environnement éducatif de Moos (1979). Selon ce modèle, tout environnement agit en propre sur le comportement et le bien-être de ceux qui le fréquentent. Moos y distingue quatre composantes : le cadre physique, les facteurs organisationnels, les caractéristiques des personnes présentes et le climat social, ce dernier étant lui-même analysé selon les relations, le développement personnel et le maintien ou le changement du système. De nombreux instruments de mesure du climat de classe en sont issus (Fraser, 1998). Dans les formations en santé, il a inspiré le DREEM, questionnaire de 50 items mis au point par Roff et al. (1997). Ces instruments privilégient le climat psychosocial et laissent peu de place au cadre physique, qui figure pourtant en premier dans le modèle de Moos.

Le cadre conceptuel proposé par Gruppen et al. (2019) actualise cette lecture. Fondé sur une approche des systèmes vivants qui réunit psychologie écologique, apprentissage en situation de travail, cognition située et sociomatérialité, il organise l'environnement d'apprentissage en deux dimensions : une dimension psychosociale (composantes personnelle, sociale et organisationnelle) et une dimension matérielle (espaces physiques et virtuels). Ce modèle situe notre objet. Les salles, la cour, les douches ou l'air respiré relèvent de l'espace physique, et le réseau Wi-Fi de l'espace virtuel.

Le modèle écologique de Bronfenbrenner (1979) place la personne au centre de systèmes emboîtés, du milieu immédiat jusqu'aux influences les plus lointaines. Nous ne l'avons pas pris comme cadre principal, faute d'une opérationnalisation du cadre physique, mais il aide à comprendre le rôle des nuisances venues de l'extérieur de l'enceinte (hôpital, chapelle, circulation). Pour rendre le cadre physique mesurable, nous nous sommes appuyés sur la théorie environnementale de Nightingale (1860), pour qui l'air pur, la lumière, une chaleur adaptée, la propreté et le calme conditionnent la santé. Une analyse critique juge cette théorie claire et toujours actuelle pour la pratique infirmière (Medeiros et al., 2015), et des travaux plus récents y voient le socle d'une démarche de soin qui crée des environnements favorables à la guérison (Riegel et al., 2021).

De ce cadre découlent trois propositions qui guident l'analyse. D'abord, la dimension matérielle de l'environnement d'études peut être décrite et mesurée à partir des critères de Nightingale. Ensuite, une partie des nuisances vient de systèmes extérieurs à l'institut, au sens de Bronfenbrenner. Enfin, perception et mesure ne coïncident pas forcément, ce qui justifie de croiser les sources. Le choix des variables découle de ces références (tableau 1).

1.3. Clarification des concepts et modèle d'analyse

Par environnement d'études, on entend l'ensemble des lieux, des ressources et des interactions qui façonnent l'expérience de l'étudiant (Paivandi, 2012). Nous n'en retenons ici que la dimension matérielle, au sens de Moos (1979) et de Gruppen et al. (2019). La qualité de l'air intérieur correspond au niveau de polluants présents dans les salles, jugé par rapport aux valeurs guides de l'OMS (OMS, 2010 ; OMS, 2021). Le confort thermique désigne la satisfaction ressentie vis-à-vis de l'ambiance thermique, laquelle dépend de la température, de l'humidité et du mouvement de l'air (Munonye et Ji, 2021). L'ambiance sonore se définit à la fois par le niveau de bruit mesuré et par la gêne perçue (Shield et Dockrell, 2003). Les symptômes déclarés, enfin, sont les troubles que les répondants rapportent eux-mêmes à leurs conditions d'études, sans validation clinique. Le tableau 1 relie ces concepts à leurs dimensions et à leurs indicateurs.

Tableau 1 : Modèle d'analyse : concepts, dimensions et indicateurs

Concepts	Dimensions	Indicateurs
Environnement d'études (dimension matérielle)	Hygiène et salubrité	Déchets, odeurs, herbes, poubelles, agents d'entretien
	Infrastructures de bien-être (espaces physiques et virtuels)	Douches, espaces verts, zones calmes, cantine, infirmerie, Wi-Fi
	Occupation et mobilier	Effectif par salle, espace, mobilier
Confort thermique	Ambiance thermique	Température, humidité relative, vitesse de l'air, chaleur perçue
Qualité de l'air intérieur	Particules et polluants	PM1,0, PM2,5, PM10, TVOC, formaldéhyde, CO2, odeurs perçues
Ambiance sonore	Niveau et gêne	Niveau sonore (dB), sources, bruit perçu
Symptômes déclarés	Santé perçue	Troubles fonctionnels, respiratoires, dermatologiques, musculosquelettiques

Source : élaboration des auteurs à partir de Moos (1979), Nightingale (1860) et Gruppen et al. (2019)

2. Méthodologie

2.1. Approche et type d'étude

Les données proviennent du rapport de fin de formation de licence de Tchegninoungbo (2025). Le rapport qualifie l'étude de mixte, à visée descriptive et analytique. Nous la décrivons plus exactement comme une étude transversale descriptive à trois sources de données : une enquête par questionnaire, une observation directe structurée et des mesures physico-chimiques. Les trois volets ont été recueillis sur la même période, de façon indépendante, puis confrontés au moment de l'interprétation, selon la logique d'un devis convergent (Creswell et Plano Clark, 2018). Les questions ouvertes ont seulement servi à préciser les réponses fermées, sans analyse qualitative propre, et aucun test d'association n'a été fait ; la visée analytique annoncée dans le rapport n'a donc pas été retenue. Le recueil a eu lieu du 11 avril au 27 mai 2025. Le tableau 2 résume, pour chaque objectif, la technique, l'outil, la cible et le mode d'analyse.

Tableau 2 : Articulation des objectifs, des techniques et des outils de l'étude

Objectif spécifique	Techniques et outils	Cibles ou unités	Analyse
Décrire l'hygiène, les infrastructures et le confort	Questionnaire (versions étudiant et enseignant) ; grille d'observation	212 étudiants et 5 enseignants ; enceinte et salles	Effectifs et pourcentages ; confrontation avec l'observation
Mesurer la qualité de l'air et le bruit, les comparer aux références	Anémomètre, sonomètre, mesureur multifonction ; fiche de relevé	26 relevés sur quatre sites (cinq salles)	Minima, maxima, relevés hors référence
Proposer des mesures d'amélioration	Synthèse des écarts constatés ; suggestions des répondants	Acteurs concernés	Recommandations par acteur

Source : élaboration des auteurs à partir de Tchegninoungbo (2025)

2.2. Cadre d'étude

Créé en 1966 sous le nom d'Institut National Médico-Social, devenu INMeS en 2011, l'établissement comprend l'École Supérieure des Infirmières et Infirmiers d'État (ESIIE) et l'École Supérieure des Sages-Femmes d'État (ESSFE), et prépare à la licence, au master et au doctorat. On le trouve en milieu urbain, dans le 12e arrondissement de Cotonou, au quartier Awhanléko. Au nord et à l'est, il est bordé par le Centre National Hospitalier Universitaire Hubert Koutoukou Maga (CNHU-HKM) ; au sud, une grande voie de circulation le sépare du Palais de la Marina. La chapelle du CNHU, qui accueille des activités tous les jours, est toute proche, et le groupe électrogène de l'hôpital se trouve derrière la clôture.

Le cycle licence dispose de cinq salles au rez-de-chaussée. Celles du tronc commun (TC, première année) et de la deuxième année de l'ESSFE encadrent l'entrée principale. La salle de troisième année de l'ESIIE et un bloc qui regroupe la troisième année de l'ESSFE et la deuxième année de l'ESIIE donnent sur une cour intérieure, derrière les toilettes. Le matin, les étudiants de deuxième et troisième années sont en stage ; ils ont cours l'après-midi et prennent des gardes. Certains restent à l'institut quand leur matinée est libre.

2.3. Population, critères de sélection et échantillonnage

La population d'étude regroupait les étudiants de licence professionnelle inscrits en 2024-2025 et les enseignants, permanents ou vacataires, qui interviennent dans les locaux de l'INMeS. Ont été inclus les étudiants et les enseignants qui fréquentaient régulièrement les locaux, et exclus ceux qui avaient refusé ou retiré leur consentement, de même que ceux dont le questionnaire était incomplet ou incohérent. L'échantillonnage était non probabiliste, de commodité : on sollicitait les personnes disponibles au moment de l'enquête. Aucune taille d'échantillon n'avait été calculée à l'avance, et l'effectif, arrêté à la fin de la collecte, était de 217 participants, soit 212 étudiants et 5 enseignants. Ces 212 étudiants représentent environ 42 % des 505 inscrits du cycle licence. La couverture suffit pour décrire la situation, sans garantir la représentativité.

2.4. Variables et instruments

Deux questionnaires anonymes ont été élaborés à partir des thèmes du modèle d'analyse, l'un destiné aux étudiants (22 questions), l'autre aux enseignants (18 questions). Le premier comptait quatre sections : informations générales, environnement extérieur, environnement intérieur et appréciation générale. Le second interrogeait aussi les enseignants sur la capacité de l'environnement à favoriser la concentration et la santé des étudiants. Les questions étaient pour la plupart fermées (oui ou non, ou échelles de trois à quatre modalités), avec quelques questions ouvertes. Le rapport ne fait état d'aucun pré-test.

La grille d'observation portait sur la propreté des espaces extérieurs, les installations sanitaires et les infrastructures, puis sur les conditions intérieures des salles (surpopulation, mobilier, aération, chaleur, odeurs, éclairage, bruit). Elle servait de principale validation des réponses. Un anémomètre AM-4812 a servi à mesurer la vitesse de l'air, et un sonomètre (Digital Sound Level Meter LL2657935 CE) le bruit. Un mesureur multifonction (Air Quality Detector 2C011 CE) donnait la température, l'humidité relative, les particules (PM1,0, PM2,5, PM10), les composés organiques volatils totaux (TVOC), le formaldéhyde et le dioxyde de carbone (CO2).

Les valeurs de référence provenaient de l'OMS, du Bureau international du Travail et de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) : température inférieure à 30 °C, seuil d'alerte sonore de 80 dB(A) sur 8 heures, humidité relative comprise entre 30 et 50 %, vitesse de l'air entre 0,1 et 0,3 m/s, TVOC sous 0,3 mg/m³ et CO2 sous 1 000 ppm. Pour les particules, nous avons pris les valeurs guides en moyenne sur 24 heures, soit 15 µg/m³ pour les PM2,5 et 45 µg/m³ pour les PM10 (OMS, 2021). Celle du formaldéhyde est de 0,1 mg/m³ sur 30 minutes (OMS, 2010).

2.5. Déroulement de la collecte

Questionnaires et observations ont été menés dans les locaux de l'institut pendant la même période. Avant les mesures, une visite des salles a permis d'apprécier leur densité d'occupation et leurs équipements. Les points de mesure ont été placés en tenant compte de la densité d'occupation, de la position des brasseurs d'air, des zones mal ventilées, de la direction du vent naturel et de la disposition des murs et des fenêtres, et chacun a été géolocalisé. Vingt-six relevés ont été réalisés les 26 et 27 mai 2025, entre 7 h 50 et 17 h 30, à trois moments de la journée (début de matinée, mi-journée, après-midi), sur quatre sites : TC, bâtiment ESIIE2 et ESSFE3, ESSFE2 et ESIIE3. Pour chaque relevé, une fiche standardisée indiquait le lieu, l'heure, l'activité en cours et les événements notables.

2.6. Traitement et analyse

Le traitement des données a été fait sous Microsoft Excel 2019. Les variables qualitatives sont présentées en effectifs et en pourcentages, calculés sur l'ensemble des répondants ou, pour les questions réservées aux étudiants, sur les 212 étudiants. Pour les mesures, nous donnons les valeurs minimales et maximales par site et le nombre de relevés hors référence. Un relevé est compté hors référence quand il atteint ou dépasse la limite supérieure (30 °C, 80 dB) ou qu'il sort de l'intervalle fixé (humidité, vitesse de l'air) ; pour les particules, ce décompte n'a qu'une valeur indicative. La confrontation des sources s'est faite thème par thème (hygiène, chaleur, ventilation, bruit, air) : pour chacun, nous avons rapproché la part des répondants qui signalaient le problème, ce

que montrait l'observation et la part des relevés hors référence, en relevant concordances et écarts.

L'analyse est restée descriptive : l'échantillon de commodité ne permettait pas d'inférence, les enseignants étaient trop peu nombreux pour une comparaison et les mesures ne pouvaient pas être rattachées aux répondants.

2.7. Considérations éthiques

L'étude a reçu l'autorisation préalable du Chef du Département des Sciences Infirmières et de la Direction de l'INMeS. Les répondants ont participé librement, après avoir donné leur consentement, et l'anonymat comme la confidentialité ont été respectés.

3. Résultats

3.1. Caractéristiques des participants

Parmi les 217 participants, 206 (94,93 %) avaient de 15 à 25 ans, pour un âge moyen de 21 ans. Les femmes étaient plus nombreuses (57,60 %). Près de la moitié des répondants venaient du tronc commun, la salle la plus chargée, ce qui pèse sur les appréciations globales (tableau 3).

Tableau 3 : Caractéristiques des participants, INMeS, 2025 (n = 217)

Caractéristiques	Effectif	Pourcentage (%)
Statut		
Étudiants	212	97,70
Enseignants	5	2,30
Tranche d'âge (ans)		
15 à 25	206	94,93
Plus de 25	11	5,07
Sexe		
Féminin	125	57,60
Masculin	92	42,40
Répondants issus du tronc commun	106	48,85

Source : données d'enquête de terrain, avril-mai 2025. Âge moyen : 21 ans ; sex-ratio (H/F) : 0,736

3.2. Hygiène, gestion des déchets et infrastructures

Les déchets étaient la nuisance la plus souvent citée, devant les odeurs et les herbes (tableau 4). Plus de la moitié des répondants

trouvaient les poubelles insuffisantes, et 14,95 % seulement n'avaient jamais vu de déchets par terre, alors que 85,02 % confirmaient la présence d'agents d'entretien. Le personnel existe donc ; l'organisation du travail paraît en cause. L'observation le confirme. Des déchets étaient entassés près du portail secondaire et parfois brûlés, des herbes poussaient derrière certains bâtiments, et un puisard situé derrière les toilettes dégageait des odeurs. Les agents ne nettoyaient que les salles, les allées et la cour, et les éboueurs, qui passaient deux à trois fois par semaine, se contentaient de vider les poubelles.

Pour 58 % des étudiants, les douches étaient indisponibles ou inaccessibles une partie du temps. Elles n'étaient que deux, restaient indisponibles le matin parce que l'agent d'entretien arrivait tard, et chaque usage coûtait 100 F CFA. Les étudiants ne disposaient ni d'espaces verts ni de zones calmes. La cantine et l'infirmerie existaient, mais ne répondaient pas à leurs attentes. Quant au Wi-Fi, il était installé mais inutilisable lors des observations.

Tableau 4 : Hygiène, gestion des déchets et infrastructures de bien-être selon les participants, INMeS, 2025

Variables	Modalités	%
Nuisances constatées* (n = 217)	Déchets	60,83
	Odeurs	53,00
	Herbes	45,62
Types de déchets produits* (n = 217)	Ménagers	76,96
	Organiques	46,54
Poubelles suffisantes (n = 217)	Non	56,68
Déchets constatés au sol	Oui	27,57
	Parfois	31,78
	Rarement	25,70
	Non	14,95
Agents d'entretien présents (n = 217)	Oui	85,02
Douches (étudiants, n = 212)	Pas toujours disponibles	58
Espaces verts (n = 217)	Absents	60,83
Zones calmes (n = 217)	Absentes	65,44
Cantine (n = 217)	Ne répond pas aux attentes	74,19
Infirmerie (n = 217)	Ne répond pas aux attentes	62,21
Réseau Wi-Fi (n = 217)	Pas d'accès du tout	42
	Fonctionnement intermittent	37
	Ne fonctionne pas	16
	Fonctionne mal	15

Source : données d'enquête de terrain, avril-mai 2025. * Réponses multiples. Certaines questions comptaient des non-

réponses ; les modalités Wi-Fi totalisent 110 % dans les données sources

3.3. Occupation, confort et plaintes

Les cinq salles recevaient 505 étudiants, soit 101 en moyenne : 195 au TC, 86 en ESIIE2, 78 en ESSFE2, 76 en ESIIE3 et 70 en ESSFE3. En tout, 82,48 % des répondants portaient un jugement moyen ou défavorable sur l'espace et le mobilier (tableau 5). Dans l'une des salles, on s'asseyait à deux ou trois par table ; dans les autres, le peu d'espace entre les places gênait les mouvements.

Les étudiants se plaignaient avant tout de la chaleur et de la mauvaise ventilation, citées par la moitié des répondants ou plus. Venaient ensuite le bruit, les odeurs, l'éclairage et l'acoustique. Plus d'un étudiant sur trois rapportait des troubles fonctionnels (céphalées, vertiges, asthénie, somnolence), près d'un sur trois des manifestations respiratoires, et d'autres des manifestations dermatologiques ou des douleurs du dos, de la hanche ou des genoux.

Tableau 5 : Confort perçu des salles, problèmes rencontrés et symptômes attribués aux conditions d'études, INMeS, 2025

Variables	Modalités	%
Espace disponible dans les salles	Très satisfaisant	12,62
	Moyen, parfois inconfortable	57,01
	Pas du tout	30,37
Mobilier ergonomique	Très satisfaisant	22,43
	Moyen, parfois inconfortable	56,07
	Pas du tout	21,50
Problèmes en salle* (n = 217)	Chaleur	65
	Ventilation insuffisante	51
	Bruit	33
	Odeurs	31
	Éclairage	18
	Acoustique	11
Symptômes attribués* (étudiants, n = 212)	Troubles fonctionnels	35
	Manifestations respiratoires	32
	Manifestations dermatologiques	24
	Troubles musculosquelettiques	15

Source : données d'enquête de terrain, avril-mai 2025. * Réponses multiples. Confort : pourcentages calculés sur les répondants à ces questions

3.4. Ambiances physiques et chimiques des salles

Les mesures confirment ces plaintes et les précisent (tableau 6). Dans 19 des 26 relevés, l'air ne circulait pas ; les sept autres donnaient 0,4 à 0,7 m/s, si bien qu'aucune mesure ne tombait dans l'intervalle de référence. La température allait de 28 à 34 °C. Proche de la limite le matin, elle passait le plus souvent au-dessus de 30 °C entre midi et la fin de l'après-midi, et 19 relevés atteignaient ou dépassaient 30 °C. Avec 70 à 87 %, l'humidité relative sortait de la plage de référence dans tous les relevés.

Le niveau sonore variait de 72,2 à 95 dB, et 16 relevés atteignaient ou dépassaient 80 dB. Les deux valeurs les plus fortes ont été enregistrées dans le bâtiment ESIIE2 et ESSFE3 pendant des animations à la chapelle voisine : 95 dB le 26 mai à 13 h 04 et 94,1 dB le 27 mai à 13 h 30. C'est d'ailleurs dans ce bâtiment, le plus proche de la chapelle et du groupe électrogène, que les niveaux étaient les plus élevés.

Pour les particules, les maxima ponctuels atteignaient 225 µg/m³ (PM2,5) et 229 µg/m³ (PM10), au-delà des valeurs guides de l'OMS. Ces valeurs guides étant des moyennes sur 24 heures, une mesure ponctuelle ne s'y compare pas directement. À titre indicatif, 25 relevés dépassaient 15 µg/m³ pour les PM2,5, et 22 dépassaient 45 µg/m³ pour les PM10. Quatre relevés, dont trois pris avant 8 h 15, affichaient des PM2,5 comprises entre 15 et 27 µg/m³. Les TVOC (0,002 à 0,009 mg/m³), le formaldéhyde (0,002 à 0,004 mg/m³) et le CO2 (400 à 415 ppm) restaient nettement sous les seuils. Sur le plan chimique, les particules étaient donc le seul paramètre hors référence.

Tableau 6 : Paramètres physiques et chimiques mesurés dans les salles du cycle licence, INMeS, 26 et 27 mai 2025 (26 relevés)

Paramètres	Référence	TC (n = 7)	ESIIE2 et ESSFE3 (n = 7)	ESSFE2 (n = 6)	ESIIE3 (n = 6)	Relevés hors référence (a)
Vitesse de l'air (m/s)	0,1 à 0,3	0-0,4	0-0,4	0-0,4	0-0,7	26
Température (°C)	< 30	29-33	28-34	28-34	28-34	19
Humidité relative (%)	30 à 50	72-84	70-81	72-77	70-87	26
Bruit (dB)	80 (alerte)	74,5-86,6	76,1-95	72,2-88,2	74-88,5	16
PM1,0 (µg/m³)	-	3-37	27-38	4-35	4-40	-
PM2,5 (µg/m³)	< 15 (24 h)	15-225	25-185	18-178	27-183	25
PM10 (µg/m³)	< 45 (24 h)	26-229	42-228	28-215	40-228	22
TVOC (mg/m³)	< 0,3	0,002-0,009	0,005-0,009	0,007-0,009	0,006-0,009	0
Formaldéhyde (mg/m³)	< 0,1	0,003-0,004	0,002-0,004	0,003-0,004	0,003-0,004	0
CO2 (ppm)	< 1 000	400-415	400-412	400-412	401-413	0

Source : données d'enquête de terrain, avril-mai 2025. Valeurs minimales et maximales par site. (a) Indicatif pour les particules : relevés ponctuels comparés à des moyennes sur 24 h. Un relevé (ESIIE3, 26/05, 7 h 50) indique des PM2,5 (130 µg/m³) supérieures aux PM10 (94 µg/m³)

Aucune salle n'était climatisée et les brasseurs étaient espacés. Au TC, des arbres plantés trois ans plus tôt avaient un peu amélioré l'aération. Le bruit venait surtout de la voie voisine, de la chapelle (animations entre 13 h et 14 h et certains soirs) et, pendant les coupures, du groupe électrogène du CNHU-HKM.

4. Discussion

4.1. Principaux résultats au regard des objectifs

Pour le premier objectif, l'hygiène est insuffisante, les infrastructures de repos manquent ou sont jugées inadaptées, et les salles sont surpeuplées. Pour le deuxième, la chaleur, l'humidité, l'immobilité de l'air, le bruit et les particules fines

dépassaient les repères, tandis que le CO2, les composés organiques volatils et le formaldéhyde restaient bas. Rapporté aux modèles de Moos (1979) et de Gruppen et al. (2019), un cadre matériel aussi défavorable pèse sur le développement personnel et le repos des étudiants.

4.2. Hygiène et infrastructures de bien-être

Six répondants sur dix signalaient des déchets, alors qu'une large majorité reconnaissait la présence d'agents d'entretien. Nous y voyons surtout un problème d'organisation. Toyinbo (2023) décrit des difficultés comparables en Asie du Sud : dans des écoles rurales indiennes, jusqu'à 40 % et 50 % des établissements avaient des problèmes d'évacuation des déchets et de toilettes, et au Bangladesh, 18 à 95 élèves se partageaient une toilette. Le brûlage à l'air libre fait partie des sources de particules repérées autour des écoles africaines (Kalisa et al., 2023), et c'est par lui que l'hygiène rejoint directement la qualité de l'air.

Sans espaces verts ni zones calmes, avec une cantine et une infirmerie jugées insatisfaisantes et un Wi-Fi inutilisable, les étudiants ont peu de possibilités de se reposer ou de travailler sur place. À Ibadan, les étudiants décrivaient des manques proches, et le score DREEM des étudiants infirmiers était de 123,61 (Akinpelu et al., 2024). Dans le cadre de Gruppen et al. (2019), ces manques touchent à la fois l'espace physique et l'espace virtuel, et ils pèsent sur les composantes personnelle et sociale. Or l'appréciation du cadre influence la manière d'étudier (Paivandi, 2012).

4.3. Densité d'occupation et ambiance thermique

À 101 étudiants par salle en moyenne, et 195 au tronc commun, les occupants entassés dégagent beaucoup de chaleur et gênent la circulation de l'air. Les températures mesurées (28 à 34 °C) sont comparables à celles de Johannesburg, où la plupart des classes se situaient entre 21 et 34 °C pour 35 à 60 % d'humidité (Bidassey-Manilal et al., 2016), et inférieures au maximum de 36,7 °C noté à Douala (Dapi et al., 2010). L'humidité, elle, est bien plus forte à l'INMeS, ce qui freine l'évaporation de la sueur. Les élèves nigérians étudiés par Munonye et Ji (2021) supportaient 28 à 29 °C parce que l'air circulait, alors qu'il était immobile dans la plupart des relevés de l'INMeS. Les divergences entre ces études nous

semblent donc tenir surtout à la ventilation et à l'humidité, plus qu'à la température seule.

L'emploi du temps accentue encore cette exposition. Les étudiants de deuxième et troisième années ont cours l'après-midi, justement quand la température dépassait le plus souvent 30 °C et quand les pics de bruit ont été enregistrés. Ils sortent souvent d'une garde ou d'une matinée de stage, sans avoir pu se doucher. Les étudiants d'Ibadan décrivaient la même pénibilité des cours de l'après-midi dans des salles non climatisées (Akinpelu et al., 2024). L'effet de la chaleur sur l'apprentissage a été établi aux États-Unis comme à l'échelle internationale (Park et al., 2020 ; Park et al., 2021), et l'environnement intérieur a été relié à l'assiduité (Mendell et Heath, 2005).

4.4. Bruit

Plus de la moitié des relevés atteignaient 80 dB, et les pics de 94,1 et 95 dB sont survenus pendant les animations de la chapelle. Ces niveaux dépassent de loin la médiane de 57 dBA mesurée dans les écoles d'Accra, où le bruit était déjà plus fort près des grands axes (Lange et al., 2025). Or le bruit dégrade la compréhension et la mémorisation (Shield et Dockrell, 2003 ; Klatte et al., 2013), et il gêne et perturbe le sommeil (Stansfeld et Matheson, 2003). Comme ces sources se trouvent surtout hors de l'enceinte, elles correspondent, dans la lecture de Bronfenbrenner (1979), à des influences extérieures au milieu immédiat. Le décret béninois de 2022 portant réglementation du bruit fixe en semaine une plage de repos entre 13 h et 15 h, pendant laquelle plusieurs activités bruyantes sont interdites, et il encadre le bruit des sites religieux (République du Bénin, 2022). Les animations observées entre 13 h et 14 h tombent en pleine plage de repos. Les textes existent ; il reste à les faire appliquer.

4.5. Particules fines et autres polluants

Les particules fines sont le résultat qui nous préoccupe le plus, sous la réserve déjà faite sur la comparaison entre relevés ponctuels et moyennes sur 24 heures. Nos valeurs restent en dessous de celles des écoles de Yopougon, où les PM2,5 atteignaient 200 à 1 000 µg/m³ (Attoh-Toure et al., 2024), mais elles rejoignent le constat général d'expositions scolaires supérieures aux

recommandations en Afrique (Kalisa et al., 2023 ; Lange et al., 2025). Elles concordent avec la pollution urbaine de Cotonou, dominée par le trafic de deux-roues (Djossou et al., 2018) et marquée par des pics horaires liés à la circulation (Codjo-Seignon et al., 2021). À Ouagadougou, la remise en suspension des poussières routières pesait lourd (Lindén et al., 2012). Dans la plupart de nos relevés, les PM2,5 formaient la plus grande part des PM10, ce qui fait penser à des sources de combustion (trafic, groupe électrogène, brûlage). Des mesures extérieures devront confirmer cette hypothèse.

Les autres polluants restaient bas. Le CO2 ne dépassait pas 415 ppm, alors que Wargocki et al. (2020) étudiaient des niveaux de 900 à plus de 2 000 ppm, et le formaldéhyde se situait très en dessous de la valeur guide de l'OMS (OMS, 2010). Contrairement aux bâtiments scolaires fermés décrits ailleurs (Toyinbo, 2023), des salles ouvertes et non climatisées accumulent peu de CO2, mais elles laissent entrer les polluants de l'extérieur, et mieux ventiler suppose de réduire aussi les sources proches. Cela dit, un CO2 aussi proche du niveau extérieur dans des salles de 70 à 195 étudiants nous surprend, et l'étalonnage de l'appareil mériterait d'être contrôlé.

4.6. Perceptions et symptômes déclarés

Pour la chaleur et la ventilation, les plaintes concordaient avec les relevés. Le bruit, lui, n'était cité que par un tiers des participants, alors que plus de la moitié des relevés atteignaient le seuil d'alerte. Les étudiants se sont peut-être habitués au bruit de fond. Quant à la pollution particulaire, elle passe totalement inaperçue. Cet écart rejoint la troisième proposition du cadre théorique : les instruments de perception de type DREEM (Roff et al., 1997 ; Fraser, 1998) ne saisissent pas tout du cadre physique. Les troubles fonctionnels et respiratoires déclarés ressemblent à ceux des élèves camerounais et sud-africains exposés à la chaleur (Dapi et al., 2010 ; Bidassey-Manilal et al., 2016). Avec 15 %, les douleurs du dos, de la hanche et des genoux sont loin des prévalences relevées chez des dockers de Cotonou, soit 52,6 % pour le bas du dos, 43,3 % pour le cou et 39,8 % pour le haut du dos (Mikponhoué et al., 2017). Elles touchent pourtant une population de 21 ans en moyenne, assise des heures sur un mobilier jugé peu ergonomique.

4.7. Forces et limites

La principale force de l'étude tient au croisement de trois sources dans une formation en santé ouest-africaine peu étudiée, avec environ 42 % des étudiants de licence couverts. Ses limites sont réelles. L'échantillon de commodité, dont près de la moitié venait du tronc commun, n'est pas représentatif. Dans les proportions présentées, les cinq enseignants ne sont pas séparés des étudiants, et les dénominateurs changent légèrement d'une question à l'autre. Aucun pré-test du questionnaire n'est documenté. Les mesures ont couvert deux journées et reposent sur des relevés ponctuels, alors que les valeurs guides pour les particules sont des moyennes sur 24 heures. La luminosité et l'air extérieur n'ont pas été mesurés. Enfin, les symptômes étaient déclarés, sans examen clinique ni test d'association, et ne permettent d'établir aucune relation causale.

Conclusion

Cette étude visait à évaluer l'environnement d'études des étudiants en licence de SIO de l'INMeS, en décrivant l'hygiène, les infrastructures et le confort, puis en mesurant la qualité de l'air et le bruit des salles. Elle s'appuyait sur le modèle de Moos, actualisé par Gruppen et al., sur la lecture écologique de Bronfenbrenner et sur les critères de Nightingale. La méthode a croisé un questionnaire, une observation structurée et 26 relevés physico-chimiques.

Les deux premiers objectifs sont atteints. L'hygiène de l'enceinte est insuffisante, les espaces de repos et la connexion manquent, et les salles reçoivent en moyenne 101 étudiants. Elles sont chaudes, humides, mal ventilées et bruyantes, et leurs maxima ponctuels de particules fines dépassent les valeurs guides de l'OMS, alors que les composés organiques volatils, le formaldéhyde et le CO2 restent bas. La discussion suggère que la ventilation et l'humidité expliquent mieux l'inconfort que la température seule, qu'une grande partie du bruit et des particules vient de l'extérieur, et que les étudiants perçoivent mal le bruit et pas du tout les particules.

Sur le plan théorique, l'étude montre que la dimension matérielle de l'environnement d'apprentissage se mesure et qu'elle

complète utilement les questionnaires de perception. Sur le plan pratique et social, elle rappelle qu'un institut qui forme des soignants appelés à promouvoir l'hygiène enseigne aussi par l'exemple de ses propres locaux.

Le troisième objectif débouche sur des recommandations. La direction de l'INMeS peut élargir les tâches des agents d'entretien, installer des bacs, arrêter le brûlage, ouvrir les douches aux heures utiles, mieux répartir les brasseurs et programmer les cours de l'après-midi dans les salles les mieux ventilées. Avec le CNHU-HKM et la chapelle, une concertation devrait porter sur le groupe électrogène et sur les horaires des animations, en s'appuyant sur le décret de 2022. L'Université d'Abomey-Calavi et le ministère de l'Enseignement Supérieur devraient financer l'extension des salles, le mobilier, la ventilation et la connexion. Il revient aux autorités municipales et environnementales de faire appliquer le décret sur le bruit et de contrôler les émissions des véhicules. Les étudiants, enfin, peuvent participer à l'entretien des lieux et à une surveillance simple de la température, du bruit et de la propreté.

Une prochaine étape consisterait à mesurer en continu sur 24 heures, sur plusieurs saisons et avec des relevés extérieurs, à coupler ces mesures au DREEM, puis à étendre l'évaluation aux autres écoles de formation en santé du Bénin avec un échantillonnage probabiliste.

Références bibliographiques

AHANGBA A. M., ADEJO O. J., ATOSHI G. S. et al., 2025, « The Nigerian DREEM: perception of learning environment among clinical medical students in North Central Nigeria », in Journal of the West African College of Surgeons, vol. 15, N°4, pp. 435-445.

AKINPELU Aderonke O., OYEWOLE Olufemi O., ODUNAIYA Nse et al., 2024, « Clinical students' perception of educational environment in a Nigerian university: a mixed method study », in BMC Medical Education, vol. 24, art. 725.

ATTOH-TOURE H., OUSSOU K. R., COULIBALY M. et al., 2024, « Exposure of children to fine particles (PM2.5 and PM10) in schools in the health districts of Yopougon, Abidjan », in International Journal of Community Medicine and Public Health, vol. 11, N°3, pp. 1089-1094.

AYI FANOU Lucie, MOBIO Théophile A., CREPPY Edmond E. et al., 2006, « Survey of air pollution in Cotonou, Benin: air monitoring and biomarkers », in Science of the Total Environment, vol. 358, N°1-3, pp. 85-96.

BIDASSEY-MANILAL Shalin, WRIGHT Caradee Y., ENGELBRECHT Jacobus C. et al., 2016, « Students' perceived heat-health symptoms increased with warmer classroom temperatures », in International Journal of Environmental Research and Public Health, vol. 13, N°6, art. 566.

BRONFENBRENNER Urie, 1979. *The ecology of human development: experiments by nature and design*, Harvard University Press, Cambridge (MA)

CODJO-SEIGNON L. M. Karine, HOUSSOU Vincentia M. C., KOSSOLOU Philippe et al., 2021, « Temporal variations in air pollution at two roundabouts in the city of Cotonou (Benin) », in Journal of Public Health Research, vol. 10, N°4, art. 2193.

CRESWELL John W. et PLANO CLARK Vicki L., 2018. *Designing and conducting mixed methods research*, 3e éd., SAGE, Thousand Oaks

DAPI Léonie N., ROCKLÖV Joacim, NGUEFACK-TSAGUE Georges et al., 2010, « Heat impact on schoolchildren in Cameroon, Africa: potential health threat from climate change », in Global Health Action, vol. 3, art. 5610.

DJOSSOU J., LÉON J.-F., AKPO A. B. et al., 2018, « Mass concentration, optical depth and carbon composition of particulate matter in the major southern West African cities of Cotonou (Benin) and Abidjan (Côte d'Ivoire) », in Atmospheric Chemistry and Physics, vol. 18, N°9, pp. 6275-6291.

DOUMBIA T., LIOUSSE C., OUAFO-LEUMBE M. et al., 2023, « Source apportionment of ambient particulate matter (PM) in two Western African urban sites (Dakar in Senegal and Bamako in Mali) », in Atmosphere, vol. 14, N°4, art. 684.

FRASER Barry J., 1998, « Classroom environment instruments: development, validity and applications », in Learning Environments Research, vol. 1, N°1, pp. 7-34.

GIRARD Serge André, DOYON Pierre, GILBERT Louis et al., 2006, « Santé et sécurité du travail et formation professionnelle : prochaine cible d'intérêt », in Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé, vol. 8, N°2.

GRUPPEN Larry D., IRBY David M., DURNING Steven J. et al., 2019, « Conceptualizing learning environments in the health professions », in Academic Medicine, vol. 94, N°7, pp. 969-974.
GUÉRIN-PACE France et COLLOMB Philippe, 1998, « Les contours du mot "environnement" : enseignements de la statistique textuelle », in L'Espace géographique, vol. 27, N°1, pp. 41-52.
KALISA E., CLARK M. L., NTAKIRUTIMANA T. et al., 2023, « Exposure to indoor and outdoor air pollution in schools in Africa: current status, knowledge gaps, and a call to action », in Heliyon, vol. 9, N°8, art. e18450.
KLATTE Maria, BERGSTRÖM Kirstin et LACHMANN Thomas, 2013, « Does noise affect learning? A short review on noise effects on cognitive performance in children », in Frontiers in Psychology, vol. 4, art. 578.
LANGE Carissa L., CLARK Sierra N., ALLI Abosede S. et al., 2025, « Characterizing air and noise pollution and their determinants in elementary schools in Accra, Ghana », in Environmental Research: Health, vol. 3, N°4, art. 041002.
LINDÉN J., BOMAN J., HOLMER B. et al., 2012, « Intra-urban air pollution in a rapidly growing Sahelian city », in Environment International, vol. 40, pp. 51-62.
MARIE-VICTOIRE Z., 2023, « Effet de la commercialisation du charbon de bois à Gbégamey sur l'environnement et la santé de la population », Rapport de fin de formation de licence en sciences infirmières et obstétricales, INMeS/Université d'Abomey-Calavi, Cotonou
MEDEIROS Ana Beatriz de Almeida, ENDERS Bertha Cruz et LIRA Ana Luisa Brandão de Carvalho, 2015, « The Florence Nightingale's environmental theory: a critical analysis », in Escola **Anna Nery Revista de Enfermagem, vol. 19, N°3, pp. 518-524.**
MENDELL Mark J. et HEATH Garvin A., 2005, « Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature », in Indoor Air, vol. 15, N°1, pp. 27-52.
MIKPONHOUÉ Rose Christelle Nayeton, HINSON Antoine Vikkey et FAYOMI Eboum Benjamin, 2017, « Troubles musculosquelettiques dans une entreprise de manutention

portuaire à Cotonou (Bénin) », in Revue africaine et malgache de recherche scientifique / Sciences de la santé, vol. 5, N°2.

MOOS Rudolf H., 1979. *Evaluating educational environments: procedures, measures, findings, and policy implications*, Jossey-Bass, San Francisco

MUNONYE Charles et JI Yingchun, 2021, « Evaluating the perception of thermal environment in naturally ventilated schools in a warm and humid climate in Nigeria », in Building Services Engineering Research and Technology, vol. 42, N°1, pp. 5-25.

NIGHTINGALE Florence, 1860. *Notes on nursing: what it is, and what it is not*, Harrison, Londres

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS), 2010. *WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants*, OMS Bureau régional de l'Europe, Copenhague

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS), 2016. *L'insalubrité de l'environnement provoque 12,6 millions de décès par an*, communiqué de presse, OMS, Genève

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS), 2020. *State of the world's nursing 2020: investing in education, jobs and leadership*, OMS, Genève

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS), 2021. *WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*, OMS, Genève

PAIVANDI Saeed, 2012, « L'appréciation de l'environnement d'études et la manière d'étudier des étudiants », in Mesure et évaluation en éducation, vol. 35, N°3, pp. 145-173.

PARK R. Jisung, GOODMAN Joshua, HURWITZ Michael et al., 2020, « Heat and learning », in American Economic Journal: Economic Policy, vol. 12, N°2, pp. 306-339.

PARK R. Jisung, BEHRER A. Patrick et GOODMAN Joshua, 2021, « Learning is inhibited by heat exposure, both internationally and within the United States », in Nature Human Behaviour, vol. 5, N°1, pp. 19-27.

RÉPUBLIQUE DU BÉNIN, 2022. *Décret n° 2022-301 du 25 mai 2022 portant réglementation du bruit en République du Bénin*, Secrétariat général du Gouvernement, Cotonou

RIEGEL Fernando, CROSSETTI Maria da Graça Oliveira, MARTINI Jussara Gue et al., 2021, « Florence Nightingale's

theory and her contributions to holistic critical thinking in nursing », in Revista Brasileira de Enfermagem, vol. 74, N°2, art. e20200139.
ROFF Sue, McALEER Sean, HARDEN Ronald M. et al., 1997, « Development and validation of the Dundee Ready Education Environment Measure (DREEM) », in Medical Teacher, vol. 19, N°4, pp. 295-299.
SHIELD Bridget M. et DOCKRELL Julie E., 2003, « The effects of noise on children at school: a review », in Building Acoustics, vol. 10, N°2, pp. 97-116.
STANSFELD Stephen A. et MATHESON Mark P., 2003, « Noise pollution: non-auditory effects on health », in British Medical Bulletin, vol. 68, N°1, pp. 243-257.
STEVE A., 2024, « Effet de la production du ciment sur l'environnement et sur la santé de la population de Sèkandji », Rapport de fin de formation de licence en sciences infirmières et obstétricales, INMeS/Université d'Abomey-Calavi, Cotonou
TCHEGNINOUNGBO Ismaël M., 2025, « Évaluation de la qualité de l'environnement d'études des étudiants en sciences infirmières et obstétricales à l'Institut National Médico-Sanitaire de l'UAC », Rapport de fin de formation de licence en sciences infirmières et obstétricales, INMeS/Université d'Abomey-Calavi, Cotonou
TOYINBO Oluyemi, 2023, « Indoor environmental quality, pupils' health, and academic performance: a literature review », in Buildings, vol. 13, N°9, art. 2172.
WARGOCKI Pawel, PORRAS-SALAZAR José Ali, CONTRERAS-ESPINOZA Sergio et al., 2020, « The relationships between classroom air quality and children's performance in school », in Building and Environment, vol. 173, art. 106749.