

## Proximal Feeding Processes and Refinement of Bipedal Walking in institutionalised children aged 12 to 30 months in Cameroon: A longitudinal bioecological study of developmental trajectories

NLATE Géraud Modeste

Doctorant en Psychologie du Développement

Université de Yaoundé I, Cameroun

Tél.: +237 677 29 03 74 | +237 693 24 04 01

E-mail: [geraudnlate@gmail.com](mailto:geraudnlate@gmail.com)

### Abstract

The acquisition of bipedal locomotion is a major milestone in early motor development. Although neurological and environmental determinants of motor development have been widely studied, few longitudinal investigations have examined the specific role of feeding processes in African institutional settings. This study investigates the influence of feeding processes on the longitudinal refinement of bipedal locomotion among institutionalized children aged 12–30 months in Cameroon. Grounded in Bioecological Theory of Human Development, the study employs the PPCT model (Process–Person–Context–Time) to explore developmental trajectories. A prospective longitudinal multicenter design was conducted with two institutionalized children followed from 12 to 30 months of age. Data were collected across six measurement waves using the Brunet-Lézine Revised (2001) and adapted Scale, the Healthy Eating Index, the Dietary Diversity Score, a Feeding Assessment Scale, direct observations, and semi-structured interviews. Findings indicate that nutritional quality, dietary diversity, hydration, and caregivers' feeding competencies significantly influence motor developmental trajectories. Improvements in nutritional indicators were associated with accelerated locomotor achievements, whereas nutritional deterioration corresponded with developmental stagnation. The study introduces the concept of Structured Proximal Feeding Processes (SPFP) as a theoretical extension of the PPCT model (Process, Person, Context, Time) of the bioecological theory of human development.

### Keywords:

*Proximal Feeding Processes, Refinement of bipedal walking, Substitute family institution, Developmental trajectory.*

### Résumé

L'acquisition de la marche bipède constitue un indicateur majeur du développement psychomoteur au cours des premières années de vie. Bien que les recherches aient



largement documenté les déterminants neurologiques et environnementaux du développement moteur, peu d'études longitudinales se sont intéressées au rôle spécifique des processus alimentaires dans les contextes institutionnels africains. Cette étude examine l'influence des processus alimentaires sur les trajectoires longitudinales d'affinement de la marche bipède chez des enfants institutionnalisés âgés de 12 à 30 mois au Cameroun. Inscrite dans la théorie bioécologique du développement humain elle mobilise le modèle PPCT (Processus–Personne–Contexte–Temps) afin d'analyser les interactions entre alimentation et développement moteur. Une étude longitudinale prospective multicentrique a été conduite auprès de deux enfants suivis pendant dix-huit mois dans deux institutions de substitution familiale de Yaoundé. Les données ont été recueillies à six temps de mesure à l'aide de l'échelle Brunet-Lézine Révisée (2001) et adaptée du Healthy Eating Index, du Dietary Diversity Score, de l'Échelle d'Évaluation Alimentaire, d'observations directes et d'entretiens semi-directifs. Les résultats montrent que l'amélioration de la qualité nutritionnelle, de la diversité alimentaire, de l'hydratation et des compétences parentales alimentaires est associée à une progression accélérée des acquisitions locomotrices. À l'inverse, les épisodes de détérioration nutritionnelle sont corrélés à des stagnations développementales. L'étude propose le concept original de Processus Alimentaires Proximaux Structurés (PAPS) comme enrichissement du modèle PPCT (Processus-Personne-Contexte-Temps) de la théorie bioécologique du développement humain.

### **Mots-clés :**

*Processus Alimentaire, Affinement de la marche bipède, Institution de substitution familiale, Trajectoire développementale.*

## **INTRODUCTION**

Les premières années de la vie constituent une période particulièrement sensible pour le développement du système nerveux central, de la croissance somatique et de l'organisation des fonctions motrices l'exploration de l'environnement proche et lointain par le jeune enfant vers de l'autonomie locomotrice (Tsala Tsala, 1997). Ces changements sont favorables « pour certains apprentissages du jeune enfant favorables à la motricité globale qui permet à ce dernier d'exercer son équilibre et sa coordination...(Amana & al. 2024). Parmi les acquisitions majeures observées au cours de cette période figure la marche bipède, compétence fondamentale permettant à l'enfant d'accroître son autonomie et ses interactions avec l'environnement. Selon l'Organisation mondiale de la Santé, « la malnutrition demeure l'une des principales causes de retard développemental dans le monde » (OMS, 2024, p. 14). Les estimations récentes indiquent que près de 148 millions d'enfants de moins de cinq ans souffrent d'un retard de croissance et environ 45 millions présentent une émaciation sévère. Le Fonds des Nations Unies pour l'Enfance souligne que plus de 30 % des enfants d'Afrique subsaharienne sont exposés aux déficits nutritionnels susceptibles d'affecter durablement leur développement cognitif et moteur (UNICEF, 2024). Au Cameroun, l'Enquête Démographique et de Santé rapporte que près de 29 % des enfants de moins de cinq ans présentent un retard de croissance chronique (EDS Cameroun, 2018). Selon Sally McGregor Grantham-McGregor, Cheung, Santiago Cueto, Glewwe & Richter & Strupp (2007): « Developmental potential is compromised when children experience chronic nutritional deprivation during the first years of life »

(p. 61). Cette affirmation met en évidence l'importance cruciale des expériences nutritionnelles précoces dans la construction des capacités développementales.

## 1. Problématique de l'étude

### 1.1. Constat empirique

Au cours de plusieurs années d'observation dans les institutions de substitution familiale de la ville de Yaoundé, nous avons constaté qu'un nombre important d'enfants âgés de 24 mois présentaient encore des difficultés locomotrices importantes. Parmi les manifestations observées figurent : l'incapacité à maintenir la station debout sans appui ; les difficultés à monter les escaliers ; les troubles de l'équilibre dynamique ; et retards dans la coordination locomotrice. Parallèlement, les dossiers individuels consultés révélaient :

Indicateurs	Fréquence
Absence de suivi alimentaire individualisé	70 %
Absence d'évaluation motrice régulière	95 %
Retard pondéral	84 %
Périmètre brachial inférieur à 12,5 cm	75 %
Non-respect des horaires alimentaires	15 %

Ces constats soulèvent la question du rôle des pratiques alimentaires dans le développement moteur des enfants institutionnalisés et pose la préoccupation de l'affinement de la marche bipède des enfants âgés de 12 à 30 mois en institution. Le Cameroun est confronté à une double problématique : insuffisance nutritionnelle ; vulnérabilité des enfants privés de soutien familial. Les institutions de substitution familiale accueillent des enfants souvent exposés à des antécédents de négligence, de pauvreté ou de malnutrition. Selon Tchombe (2013) : « African children develop within complex ecological systems where poverty, caregiving practices and nutrition interact continuously » (p. 102).

### 1.2. Problème théorique

La théorie maturationniste, représentée notamment par Gesell (1946), attribuent le développement moteur à la maturation progressive du système nerveux central. Toutefois, plusieurs auteurs ont démontré les limites de cette perspective. Selon Adolph et Hoch (2019), les acquisitions motrices dépendent également : des expériences quotidiennes ; des interactions sociales ; des caractéristiques environnementales et des opportunités d'apprentissage. Cette approche rejoint les postulats de Bronfenbrenner (2005) pour qui, le développement résulte d'interactions complexes entre la personne et son environnement. Selon Bronfenbrenner (2005), le développement humain résulte de l'interaction entre quatre composantes : Processus : Interactions régulières entre l'enfant et son environnement, Personne : Caractéristiques biologiques et psychologiques de l'enfant et ceux de la personne qui l'encadre. Ainsi, l'âge, le sexe, la taille, le poids, la taille de l'enfant désignent l'aspect biologique de l'enfant. Quant à l'aspect psychologique, le comportement, l'aspect cognitif, les émotions, l'aspect affectif (attachement) sont à considérer (Bronfenbrenner, 2005). La modalité théorique Contexte implique les

facteurs : Microsystème, Mésosystème, Exosystème et Macrosystème, Temps : Dimension temporelle du développement. Ainsi, Bronfenbrenner (2005) pense que les processus proximaux à l'instar de l'activité d'alimentation sont « le moteur du développement humain » (Bronfenbrenner, 2005, p.6). Pour plus d'efficacité, les processus proximaux devraient se dérouler régulièrement pendant de longue durée, dans un cadre adéquat.

Or, Bronfenbrenner (2005) semble d'une part n'avoir jamais mesuré sur le terrain en l'influence de l'activité d'alimentation sur le développement moteur des enfants ni en contexte familial ni en contexte institutionnel. Par ailleurs, ce dernier semble n'avoir pas pris en compte les facteurs : de qualité, quantité, rythmicité, attitudes et compétences parentales des substituts parentaux lors de l'alimentation de l'enfant. Pourtant, les experts nutritionnistes, et pédiatres (AAP, 2014, 2017, OMS, 2006) montrent que l'état nutritionnel des enfants Camerounais semble influencer la croissance de l'enfant et son développement psychomoteur (Nguefack & al. 2019).

### **1.3. Proposition théorique**

À partir des résultats attendus, nous proposons le concept : Processus Alimentaires Proximaux Structurés (PAPS). Comme définition, ce concept désigne l'ensemble des interactions alimentaires répétées, affectivement positives, nutritionnellement adéquates et adaptées aux besoins développementaux de l'enfant favorisant la croissance, la maturation neurologique et l'acquisition progressive des compétences motrices.

- **Hypothèse générale**

La qualité nutritionnelle, la quantité alimentaire, la diversité alimentaire, la rythmicité des repas, l'hydratation et les compétences parentales des substituts influencent positivement l'affinement de la marche bipède chez les enfants institutionnalisés âgés de 12 à 30 mois.

## **2. Méthodologie**

### **2.1. Type et devis de recherche**

Cette étude s'inscrit dans une approche mixte à dominante longitudinale, combinant des méthodes quantitatives et qualitatives dans une perspective de triangulation méthodologique. Elle adopte un devis longitudinal prospectif à cas multiples permettant de suivre l'évolution de deux enfants institutionnalisés entre l'âge de 12 et 30 mois. Selon Creswell (2018), les études longitudinales permettent d'observer les changements développementaux au fil du temps et d'identifier les mécanismes susceptibles d'expliquer les trajectoires individuelles. Dans cette recherche, six temps de mesure ont été retenus afin de documenter avec précision l'évolution simultanée de l'état nutritionnel et des compétences locomotrices. Les évaluations ont été réalisées aux âges suivants : Temps-Âge : T1-12 mois ; T2-14 mois ; T3-17 mois ; T4-20 mois ; T5-24 mois et T6-30 mois. Cette périodicité permet d'observer les périodes de progression, de stagnation ou de régression développementale.

## 2.2. Cadre de l'étude

L'étude a été réalisée dans deux institutions de substitution familiale situées dans la ville de Yaoundé : le Centre d'Accueil des Enfants en Détresse (CAED) et l'Orphelinat Sainte Rita de Cascia. Ces structures accueillent principalement des enfants orphelins, abandonnés ou retirés temporairement de leur milieu familial pour des raisons de protection sociale. Le choix de ces institutions repose sur : leur ancienneté ; leur capacité d'accueil ; la présence d'enfants âgés de moins de trois ans et leur disponibilité à participer à une étude longitudinale.

## 2.3. Population de l'étude

La population cible est constituée des enfants âgés de 12 à 30 mois vivant dans des institutions de substitution familiale de la ville de Yaoundé. La population accessible comprenait l'ensemble des enfants répondant aux critères suivants :

- **Critères d'inclusion**

Pour les enfants : Etre âgé de 12 mois et de sexe masculin au début de l'étude ; avoir une ancienneté de 6 mois dans l'institution et résider de façon permanente ; ne présenter aucune déficience neurologique diagnostiquée ; disposer d'un dossier médical accessible ; bénéficier de l'accord institutionnel pour le suivi longitudinal. Etre de souche familiale connue mais séparés des parents biologiques ou proche involontairement dès l'admission à l'institution. Pour les substituts maternels, avoir une ancienneté d'au moins 5 ans dans l'institution, encadrer régulièrement les enfants. Etre âgé d' au moins de 21 ans au début de l'étude .

- **Critères d'exclusion**

Pour les enfants : Avoir un handicap moteur sévère ; pathologie neurologique connue ; maladie chronique grave ; transfert vers une autre institution pendant l'étude.

## 2.4. Échantillonnage

La présente recherche repose sur un échantillonnage raisonné de type théorique (Patton, 2015). Deux enfants de sexe masculin ont été sélectionnés en raison : de leur disponibilité pour un suivi complet ; de la diversité de leurs trajectoires nutritionnelles et de leur représentativité des réalités institutionnelles observées. L'objectif n'était pas la généralisation statistique mais la compréhension approfondie des mécanismes développementaux.

## 2.5. Description des participants

Participant	Sexe	Situation familiale	Institution
Enfant 1	Masculin	Orphelin complet de souche familial connue	Orphelinat Sainte Rita de Cascia de Simbock
Enfant 2	Masculin	Orphelin complet de souche familiale connues	CAED-Yaoundé

Deux substituts maternels ont également participé à l'étude.

## 2.6. Instruments de collecte des données

### 2.6.1. Échelle (BLR) de Brunet-Lézine Révisée (2001) et adaptée

Cette échelle a été utilisée pour évaluer les acquisitions posturales des enfants codés P. Elle permet d'apprécier : la posture ; la coordination ; le langage ; la sociabilité. Dans le cadre de cette étude, seuls les items codés P, relatifs à la posture et à la locomotion ont été retenus. Les scores obtenus ont permis de classer les enfants selon quatre catégories : avance développementale ; développement attendu ; développement en cours d'acquisition et retard développemental. Ainsi, la contextualisation de cette échelle donne lieu à la modification des items de réponses. En effet les 2 modalités : réussite codée (+), échec codé (-) sont modifiées à 3 modalités à savoir : Acquis codé (+) en cours d'acquisition codé (+/-) et non acquis codé (-). Testée à partir du coefficient de Crombach, les résultats de vérification se sont montrés pertinents avec un coefficient de croisement inter items qui s'est montré supérieur à 80 %.

### 2.6.2. Dietary Diversity Score (DDS)

Le DDS mesure la diversité alimentaire quotidienne. L'enfant reçoit un point pour chaque groupe alimentaire consommé. Les groupes considérés sont : céréales ; tubercules ; légumes ; fruits ; produits laitiers ; viandes ; poissons ; œufs ; légumineuses et huiles.

- **Interprétation**

Score DDS-Niveau : un score  $\leq 4$ -Très faible diversité ; 5-Diversité faible ; 6-Diversité acceptable ;  $\geq 7$ -Diversité élevée

### 2.6.3. Healthy Eating Index (HEI)

Le HEI évalue la qualité globale du régime alimentaire.

- **Interprétation**

Scores-Interprétation Un score  $< 60$  désigne une mauvaise qualité alimentaire. Lorsque qu'il est compris entre 60-79 alors, c'est la qualité moyenne et lorsque le score est  $\geq 80$  : il s'agit d'une bonne qualité.

### 2.6.4. Échelle d'Évaluation Alimentaire (AEA)

Cette échelle a été élaborée pour mesurer : la qualité alimentaire ; la quantité alimentaire ; la diversité alimentaire ; la rythmicité ; l'hydratation. Le score total varie entre 0 et 100 points.

- **Interprétation**

Score-Niveau : un score  $< 60$  l'enfant a une alimentation inadéquate. Un score compris entre 60-79 indique une alimentation acceptable. Et un score  $\geq 80$  indique une alimentation satisfaisante de l'enfant.

### 2.6.5. Grille d'observation participante

Une grille structurée a permis d'observer : le déroulement des repas ; les interactions substitut-enfant ; les attitudes affectives ; la fréquence des repas ; les comportements alimentaires ; les activités motrices spontanées.

### **2.6.6. Entretien semi-directif**

Les entretiens ont porté sur : les connaissances nutritionnelles ; les pratiques alimentaires ; la perception des besoins de l'enfant ; les contraintes institutionnelles ; les pratiques d'hydratation. Chaque entretien a duré entre 45 et 60 minutes. Les échanges ont été enregistrés puis retranscrits intégralement.

### **2.7. Procédure de collecte des données**

La collecte s'est déroulée sur une période de 18 mois. Chaque vague comprenait : Étape 1 : Mesures anthropométriques : poids ; taille ; périmètre brachial à partir de l'exploitation des carnets médicaux des enfants, et avec l'aide de 2 deux pédiatres . Étape 2 : Évaluation motrice par la BLR. Étape 3 : Observation des pratiques alimentaires durant 28 jours. Étape 4 : Passation du DDS, HEI et AEA. Étape 5 : Entretien avec le substitut maternel. Chaque enfant a ainsi fait l'objet de six évaluations complètes.

### **2.8. Méthodes d'analyse des données**

#### **2.8.1. Analyse quantitative**

Les données quantitatives ont été traitées selon trois niveaux : Niveau descriptif : fréquences ; pourcentages ; moyennes ; écarts-types ; courbes d'évolution. Niveau longitudinal : Analyse des trajectoires individuelles : trajectoire nutritionnelle ; trajectoire locomotrice ; trajectoire interactionnelle. Niveau comparatif : Comparaison : intra-individuelle ; interindividuelle.

#### **2.8.2. Analyse qualitative**

L'analyse qualitative s'est inspirée de l'approche thématique de Braun et Clarke (2006).

Les verbatim ont été codés selon les étapes suivantes : familiarisation ; codage ouvert ; regroupement des codes ; élaboration des thèmes ; interprétation.

### **2.9. Triangulation des données**

La validité scientifique a été renforcée par une triangulation de quatre sources. Ainsi,

la Source-Fonction implique : l'anthropométrie-État nutritionnel (1), L'échelle BLR Brunet -Lézine Révisée, 2001, BLR-Développement moteur (2). Par ailleurs, l'Observations-Pratiques alimentaires ; et 4-Entretiens-Représentations des substituts Cette stratégie a permis de confronter les résultats quantitatifs et qualitatifs afin d'améliorer la crédibilité des conclusions.

## **3. Présentation des résultats**

### **3.1. Présentation des données quantitatives**

Cette section présente les résultats quantitatifs issus du suivi longitudinal des deux enfants âgés de 12 à 30 mois vivant en institution de substitution familiale. Les analyses portent sur l'évolution des indicateurs anthropométriques, nutritionnels et locomoteurs recueillis à six temps de mesure (T1 = 12 mois ; T2 = 14 mois ; T3 = 17 mois ; T4 = 20 mois ; T5 = 24 mois ; T6 = 30 mois). L'objectif est d'identifier les variations de

l'état nutritionnel et leurs liens avec la trajectoire développementale de l'affinement de la marche bipède.

### 3.1.1. Trajectoire nutritionnelle longitudinale de l'enfant 1

**Tableau 1**

*Évolution des indicateurs nutritionnels de l'enfant 1 de 12 à 30 mois*

Variables	T1	T2	T3	T4	T5	T6
PB (cm)	12.0	12.0	13.5	12.2	12.2	13.8
Poids (kg)	7.5	8.0	10.5	9.8	10.0	12.6
Taille (cm)	72	74	80	81	84	91
DDS	5	5	6	5	5	6
HEI	58	54	81	56	56	79
Score AEA	55.47	51.47	92.00	55.88	55.88	81.35
Repas équilibrés/84	25	15	40	20	25	55

### 3.1.2. Analyse descriptive

Les résultats montrent une forte instabilité nutritionnelle de l'enfant 1. À T1 et T2, le périmètre brachial demeure inférieur au seuil de normalité recommandé par l'OMS (2006), traduisant une situation de malnutrition aiguë modérée. Une amélioration importante est observée à T3 : PB = 13,5 cm ; DDS = 6 ; HEI = 81 ; AEA = 92. Cette amélioration coïncide avec la meilleure performance motrice observée durant tout le suivi. Une rechute apparaît à T4 et T5 avec : la diminution du PB ; la réduction de la diversité alimentaire et la baisse de la qualité nutritionnelle. Enfin, à T6, les indicateurs redeviennent satisfaisants.

**Tableau 2**

*Statistiques descriptives des indicateurs nutritionnels de l'enfant 1*

Variable	Moyenne	Minimum	Maximum
PB	12,62	12,0	13,8
Poids	9.73	7.5	12.6
DDS	5,33	5	6
HEI	64,00	54	81
AEA	65,34	51.47	92.00

### 3.1.3. Trajectoire développementale locomotrice de l'enfant 1

Tableau 3

*Évolution des acquisitions locomotrices de l'enfant 1*

Temps	Compétence observée	Niveau
T1	Station debout assistée	En cours
T2	Marche avec assistance	En cours

T3	Coup de pied dans ballon	Avance développementale
T4	Course coordonnée non acquise	Retard
T5	Course coordonnée en cours	Retard modéré
T6	Escaliers alternés acquis	Développement normal

### 3.1.4. Analyse longitudinale

La trajectoire motrice de l'enfant 1 n'est pas linéaire. Trois phases émergent : **Phase 1** : Vulnérabilité (12-14 mois). Celle-ci est marquée par : la malnutrition modérée ; la faible diversité alimentaire et le retard locomoteur. Quant à la phase 2, elle est marquée par l'accélération et une avance de l'affinement de la marche bipède (17 mois). On constate que Les items 111 P33 : Marche à reculons et l'Item 112 P 34 notamment : Pousse du pied le ballon sont acquises. Les compétences de 20 mois sont examinées à 17 mois et il ressort que cet enfant a acquis à 17 mois la compétence de l'item 113 P 35 : Donne un coups de pieds dans le ballon après démonstration est acquise. Mais n'a pas acquis la compétence de courir avec les mouvements coordonnés. Cette phase est caractérisée par : l'amélioration nutritionnelle ; et une avance posturale. La phase 3 : Régression puis récupération (20-30 mois). Celle-ci est associée : d'abord à une détérioration nutritionnelle ; ensuite à une amélioration des soins alimentaires.

### 3.2.Trajectoire nutritionnelle longitudinale de l'enfant 2

Tableau 4

*Évolution des indicateurs nutritionnels de l'enfant 2*

Variables	T1	T2	T3	T4	T5	T6
PB (cm)	13.5	12.2	12.2	12.3	12.0	12.5
Poids (kg)	8.6	8.3	10.2	10.5	11.3	12.0
Taille (cm)	75	74	77.3	79.2	80.1	89
DDS	6	5	5	5	4	6
HEI	80	60	63	56	62	65
Score AEA	83.82	57.35	42.00	55.88	55.88	79.42
Repas équilibrés/84	60	35	30	16	25	50

#### 3.2.1. Analyse descriptive

L'enfant 2 présente une dégradation progressive de son état nutritionnel entre T2 et T5. Les indicateurs montrent : la baisse du DDS ; la diminution du HEI et la chute du score AEA. Le score minimal est observé à T3 : AEA = 42/100 correspondant à une alimentation inadéquate. Une amélioration apparaît à T6.

**Tableau 5***Statistiques descriptives de l'enfant 2*

Variable	Moyenne	Minimum	Maximum
PB	12,45	12,0	13,5
Poids	10,15	8,3	12
DDS	5,16	4	6
HEI	64,33	56	80
AEA	62,39	42	83,82

**3.2.2. Trajectoire locomotrice de l'enfant 2****Tableau 6***Évolution des compétences locomotrices*

Temps	Compétence observée	Statut
T1	Marche assistée	En cours
T2	Marche autonome non acquise	Retard
T3	Marche à reculons non acquise	Retard
T4	Pousser un ballon non acquis	Retard
T5	Donner un coup de pied	En cours
T6	Monter escalier seul	En cours d'acquisition

**3.2.3. Analyse longitudinale**

Contrairement à l'enfant 1, la trajectoire de l'enfant 2 se caractérise par une stagnation prolongée. Trois périodes sont observées : Phase 1 : Développement satisfaisant (12 mois) : Alimentation satisfaisante ; PB normal ; locomotion conforme. La phase 2 : Régression (14-24 mois) : Malnutrition modérée persistante ; faible diversité alimentaire ; stagnation locomotrice. La phase 3 : Reprise développementale (30 mois) : Amélioration nutritionnelle ; reprise progressive des acquisitions motrices.

**3.2.4. Analyse comparative des deux trajectoires****Tableau 7***Comparaison globale des indicateurs nutritionnels*

Variabes	Enfant 1	Enfant 2
PB moyen	12,62	12,45
DDS moyen	5,33	5,16
HEI moyen	64,00	64,33
AEA moyen	65,34	62,39
Nombre moyen de repas équilibrés	30	36

**Tableau 8***Comparaison des trajectoires locomotrices*

Dimensions	Enfant 1	Enfant 2
Progression globale	Forte	Modérée
Périodes de régression	2	4
Avance développementale	Oui (T3)	Non
Retard prolongé	Non	Oui
Acquisition finale	Normale	Partielle

### 3.2.5. Synthèse quantitative générale

L'analyse quantitative montre que : les périodes de meilleure qualité alimentaire correspondent systématiquement aux meilleures performances locomotrices ; les épisodes de malnutrition aiguë modérée sont associés aux stagnations motrices ; l'amélioration du DDS, du HEI et du score AEA précède généralement l'apparition de nouvelles acquisitions locomotrices ; l'enfant 1, bénéficiant d'améliorations nutritionnelles plus marquées, présente une trajectoire locomotrice plus favorable que l'enfant 2. Ces résultats soutiennent l'hypothèse selon laquelle les processus alimentaires constituent un facteur déterminant dans l'affinement longitudinal de la marche bipède chez les enfants institutionnalisés

### 3.3 Analyse longitudinale des trajectoires développementales des deux enfants ( T1 à T6)

L'analyse longitudinale vise à comprendre comment les variations de l'état nutritionnel, des pratiques alimentaires et des interactions éducatives influencent l'évolution de l'affinement de la marche bipède chez les deux enfants suivis de 12 à 30 mois. Contrairement à une analyse transversale qui observe un phénomène à un moment donné, l'approche longitudinale permet ici de mettre en évidence les dynamiques développementales, les périodes de progression, de stagnation, de régression et de récupération observées au cours des dix-huit mois de suivi. Conformément à la théorie bioécologique de Bronfenbrenner (2005), l'analyse porte sur l'interaction entre les caractéristiques individuelles de l'enfant (Personne), les processus alimentaires (Processus), le contexte institutionnel (Contexte) et l'évolution temporelle (Temps).

#### 3.3.1. Analyse longitudinale de la trajectoire de l'enfant 1

##### 3.3.1.2. Première phase : Vulnérabilité nutritionnelle et retard locomoteur initial (T1-T2)

À T1 (12 mois), l'enfant 1 présente un périmètre brachial de 12 cm, inférieur au seuil de normalité défini par l'OMS (2006). Son score DDS est de 5, indiquant une faible diversité alimentaire. Son score HEI est de 58 et son score global AEA de 55,47 points, révélant plusieurs insuffisances alimentaires. Sur le plan moteur, l'enfant est seulement en cours d'acquisition de la station debout assistée et de la marche avec soutien.

**Tableau 9***Synthèse des indicateurs à T1-T2*

Variables	T1	T2
PB (cm)	12.00	12.00
DDS	5	5
HEI	58	84
AEA	55.47	51.47
Niveau locomoteur	Station debout assistée	Marche assistée

L'analyse montre que les faibles performances locomotrices observées à cette période semblent associées à une alimentation peu diversifiée, quantitativement insuffisante et irrégulière. Cette situation correspond à ce que Prado et Dewey (2014) qualifient de « *déficit énergétique limitant les opportunités d'exploration motrice* ».

### 3.3.1.3. Deuxième phase : Accélération développementale (T3)

À T3 (17 mois), une amélioration significative de l'état nutritionnel est observée.

Tableau 10

*Évolution positive à T3*

Variables	T2	T3	Variation
PB	12.00	13.5	+1.5
DDS	6	5	+1
HEI	54	81	+27
AEA	51.47	92	+40.53

Cette amélioration est accompagnée : d'une augmentation du nombre de repas équilibrés ; d'une meilleure diversité alimentaire ; d'une consommation accrue de protéines animales et d'une amélioration du statut hydrique. Sur le plan locomoteur, l'enfant acquiert prématurément certaines compétences normalement attendues à des âges plus avancés. Cette période constitue un point d'inflexion positif dans la trajectoire développementale.

- **Interprétation**

La convergence entre amélioration nutritionnelle et progression locomotrice suggère l'existence d'une relation fonctionnelle entre les deux phénomènes. Selon Adolph et Robinson (2015), les améliorations de la force musculaire et du contrôle postural favorisent l'émergence de nouvelles compétences locomotrices.

### 3.3.1.4. Troisième phase : Régression développementale (T4-T5)

À partir de 20 mois, les indicateurs nutritionnels se détériorent.

**Tableau 11***Régression nutritionnelle et stagnation motrice*

Variables	T3	T4	T5
PB	13.5	12.2	12.2
DDS	6	5	5
HEI	81	56	56
AEA	92	55.88	55.88

Cette détérioration s'accompagne : d'une diminution des repas équilibrés ; d'une baisse de la diversité alimentaire ; d'une hydratation insuffisante ; d'une stagnation des acquisitions locomotrices. La compétence « courir avec mouvements coordonnés » demeure non acquise. Cette phase illustre un phénomène de vulnérabilité développementale où les acquis moteurs semblent ralentir en réponse à une détérioration de l'environnement nutritionnel.

### 3.3.1.5. Quatrième phase: Récupération développementale (T6)

À 30 mois, l'amélioration des indicateurs nutritionnels s'accompagne d'une reprise des acquisitions locomotrices. L'enfant présente : PB = 13,8 cm ; DDS = 6 ; HEI = 79 ; AEA = 81,35. Cette amélioration correspond à une normalisation progressive de sa trajectoire développementale.

## 3.4. Analyse longitudinale de la trajectoire de l'enfant 2

### 3.4.1. Première phase : Développement favorable initial (T1)

Contrairement à l'enfant 1, l'enfant 2 débute l'étude avec des indicateurs relativement satisfaisants.

**Tableau 12***Situation initiale de l'enfant 2*

Variables	Valeur
PB	13.5
DDS	6
HEI	80
AEA	83.82

Ces résultats traduisent une alimentation globalement satisfaisante. Sur le plan moteur, l'enfant présente des acquisitions conformes à son âge.

### 3.4.2. Deuxième phase : Dégradation progressive (T2-T5)

À partir de 14 mois, une détérioration continue est observée.

**Tableau 13***Évolution négative de l'état nutritionnel*

Temps	PB	DDS	HEI	AEA
T2	12.2	5	60	57.35
T3	12.2	5	63	42
T4	12.3	5	56	55.88
T5	12.00	4	62	55.88

Parallèlement : la fréquence des repas équilibrés diminue ; l'hydratation reste insuffisante et les connaissances nutritionnelles du substitut maternel demeurent limitées.

### 3.4.3. Conséquences locomotrices

Durant cette période, plusieurs compétences locomotrices attendues ne sont pas acquises : marche à reculons ; poussée du ballon ; course coordonnée et la montée autonome des escaliers.

**Tableau 14***Retards locomoteurs observés*

Temps	Compétence attendue	Statut
T2 (14 mois)	Marche autonome	Non acquise
T3 (17 mois)	Marche à reculons	Non acquise
T4 (20 mois)	Pousser ballon	Non acquise
T5 (24 mois)	Coup de pied ballon	En cours

Cette stagnation contraste fortement avec la trajectoire observée chez l'enfant 1.

### 3.4.4. Troisième phase : Reprise partielle (T6)

À 30 mois, une amélioration relative apparaît.

**Tableau 15***Amélioration observée à T6*

Variables	T5	T6
PB	12.00	12.5
DDS	4	6
AEA	55.88	79.41

L'enfant reprend progressivement certaines acquisitions posturale et locomotrices. Toutefois, le retard accumulé durant les périodes précédentes n'est pas totalement résorbé.

### 3.5. Analyse comparative des trajectoires longitudinales

**Tableau 16**

*Comparaison des phases développementales*

Phases	Enfant 1	Enfant 2
T1-T2	Vulnérabilité	Développement normal
T3	Accélération	Dégradation
T4-T5	Régression	Régression prolongée
T6	Récupération complète	Récupération partielle

**Tableau 17**

*Nombre de périodes critiques observées*

Indicateurs	Enfant 1	Enfant 2
Périodes de progression	2	1
Périodes de stagnation	2	4
Périodes de régression	1	2
Récupération complète	Oui	Non

### 3.6. Modélisation des trajectoires développementales

L'analyse longitudinale met en évidence trois profils développementaux : Profil 1 : Trajectoire compensatoire (Enfant 1) caractérisée par : une amélioration nutritionnelle intermittente ; une récupération rapide des compétences locomotrices ; une forte résilience développementale. Profil 2 : Trajectoire cumulative de risque (Enfant 2) : caractérisée par : une exposition prolongée aux insuffisances alimentaires ; une accumulation de retards et une récupération incomplète.

### 3.7. Synthèse générale de l'analyse longitudinale

L'analyse des six temps de mesure montre que les trajectoires de développement de l'affinement de la marche bipède ne sont ni linéaires ni exclusivement déterminées par la maturation biologique. Les résultats indiquent que : les améliorations nutritionnelles précèdent généralement les progrès locomoteurs. Les épisodes de malnutrition modérée sont associés aux stagnations ou régressions motrices. La qualité, la diversité et la rythmicité alimentaires apparaissent comme des facteurs majeurs du développement locomoteur. Les connaissances nutritionnelles des substituts maternels influencent indirectement les trajectoires observées. Les deux enfants présentent des trajectoires différenciées malgré un contexte institutionnel relativement similaire, ce qui confirme le caractère dynamique et individualisé du développement humain décrit par Bronfenbrenner (2005). Ces résultats préparent la section suivante consacrée à l'analyse

qualitative des verbatim codés et à l'analyse thématique des entretiens réalisés auprès des substituts maternels

### 3.8. Analyse qualitative des verbatim codés et analyse thématique des entretiens auprès des substituts maternels

L'analyse qualitative vise à approfondir la compréhension des mécanismes expliquant les trajectoires nutritionnelles et locomotrices observées chez les deux enfants suivis. Elle repose sur les entretiens semi-directifs réalisés auprès de deux substituts maternels ainsi que sur les observations participantes menées durant les activités quotidiennes d'alimentation. L'analyse a été réalisée selon l'approche thématique de Braun et Clarke (2006), qui comprend six étapes : Familiarisation avec les données ; Codage initial ; Regroupement des codes ; Construction des thèmes ; Révision des thèmes ; Interprétation et conceptualisation. Au total : 12 entretiens ont été réalisés ; 18 heures d'enregistrement ont été transcrites ; 156 unités de sens ont été identifiées ; 42 codes initiaux ont été générés ; 11 sous-thèmes ont émergé et 4 thèmes centraux ont été construits.

#### 3.8.1. Organisation du corpus qualitatif

**Tableau 18**

*Répartition du corpus analysé*

Sources	Nombre
Entretiens substitut maternel 1	6
Entretiens substitut maternel 2	6
Observations participantes	72 séances
Notes de terrain	48 fiches
Verbatims analysés	156
Codes générés	42

#### 3.8.2. Procédure de codage

**Tableau 19**

*Exemple de codage ouvert*

Verbatim	Catégorie
« Les enfants mangent ce qui est disponible »	Alimentation dépendante des dons
« Nous n'avons pas toujours les fruits »	Faible disponibilité alimentaire
« Je ne connais pas exactement les besoins nutritionnels »	Insuffisance de connaissances
« Nous donnons l'eau quand ils demandent »	Hydratation non planifiée
« Certains enfants refusent souvent de manger »	Difficultés alimentaires

### 3.8.3. Thème 1: Vulnérabilité structurelle des pratiques alimentaires institutionnelles

Ce thème représente 38,5 % de l'ensemble des unités de sens. Il regroupe les difficultés liées : à la disponibilité alimentaire ; aux ressources financières ; à l'organisation institutionnelle ; à l'approvisionnement nutritionnel.

- **Sous-thème 1.1 : Dépendance aux dons alimentaires**

Verbatim V1 : « *Nous dépendons beaucoup des dons. Quand les dons diminuent, certains aliments disparaissent du menu.* », (SM1, T2), Code : Dépendance alimentaire institutionnelle. Ce discours met en évidence la précarité alimentaire structurelle des institutions. La qualité nutritionnelle des repas dépend fortement des contributions extérieures. Cette situation contribue aux fluctuations observées dans les scores HEI et DDS.

- **Sous-thème 1.2 : Insuffisance de diversité alimentaire**

Verbatim V2 : « *Les enfants mangent souvent du riz, du maïs ou du manioc parce que ce sont les aliments les plus accessibles.* », (SM2, T3) : Codes : Surconsommation des céréales ; Faible diversification ; Carence alimentaire potentielle. Ce résultat explique les faibles scores DDS observés entre T2 et T5. Les fruits, légumes et protéines animales apparaissent peu disponibles.

**Tableau 19**

*Fréquence des codes liés à la vulnérabilité alimentaire*

Codes	Occurrences
Dépendance aux dons	18
Faible diversité alimentaire	15
Manque de protéines	12
Insuffisance des fruits	11
Difficultés financières	09

### 3.8.4. Thème 2 : Insuffisance des connaissances nutritionnelles des substituts maternels

Ce thème représente 24,3 % des unités de sens.

- **Sous-thème 2.1 : Méconnaissance des besoins nutritionnels**

Verbatim V3 : « *Je ne sais pas exactement combien de repas un enfant de deux ans doit prendre dans une journée.* », (SM1, T4), Code : Déficit de connaissances nutritionnelles. Cette déclaration traduit une insuffisance de formation nutritionnelle susceptible d'affecter la qualité des soins alimentaires.

- **Sous-thème 2.2 : Absence de suivi nutritionnel individualisé**

Verbatim V4 : « *Nous ne suivons pas toujours le poids ou la taille parce que nous n'avons pas les outils nécessaires.* » (SM2, T3), Codes : Absence de suivi anthropométrique ; Faible

surveillance nutritionnelle. Ce résultat est cohérent avec les fluctuations observées dans les indicateurs anthropométriques des enfants.

### Tableau 20

*Fréquence des codes liés aux connaissances nutritionnelles*

Codes	Occurrences
Déficit de connaissances	14
Absence de suivi nutritionnel	11
Difficultés d'évaluation	8
Besoin de formation	15

### 3.8.5. Thème 3 : Qualité des interactions alimentaires et développement moteur

Ce thème représente 21,7 % des données analysées.

#### Sous-thème 3.1 : Interactions positives durant les repas

Verbatim V5 : « *Quand il mange bien, je l'encourage et je joue avec lui après le repas.* » . (SM1, T6). Encouragement alimentaire. Selon le modèle PPCT de Bronfenbrenner ( 2005) , ces interactions constituent des processus proximaux favorisant le développement.

#### Sous-thème 3.2: Manifestations de nervosité

Verbatim V6 : « *Quand plusieurs enfants pleurent en même temps, je peux perdre patience.* » (SM2, T5). Stress professionnel ; Nervosité éducative ; Interaction négative. Les observations participantes montrent que ces épisodes sont associés à une diminution des interactions stimulantes.

### Tableau 21

*Fréquence des interactions observées*

Types d'interactions	Fréquences
Encouragements	28
Sourires	25
Contacts affectifs	19
Nervosité	31
Réprimandes	14

### 3.8.6. Thème 4 : Représentations maternelles et attachement aux enfants

Ce thème représente 15,5 % des unités de sens.

#### Sous-thème 4.1 : Représentation familiale de l'enfant

Verbatim V7 : « *Même si ce n'est pas mon enfant biologique, je le considère comme mon fils.* » (SM1, T6), c'est la considération communautaire de l'enfant africain et l'existence de la parentalité substitutive. Cette représentation favorise l'investissement affectif dans les soins quotidiens.

## Sous-thème 4.2 : Sentiment d'impuissance

Verbatim V8 : « *Nous faisons de notre mieux mais parfois nous manquons de moyens.* » (SM2, T4) : c'est de l'Impuissance institutionnelle. Cette perception traduit la tension entre l'engagement personnel et les contraintes structurelles.

### 3.8.7. Triangulation qualitative

**Tableau 22**

*Convergence des données*

Verbatims	Observations	Résultats quantitatifs	Conclusion
Faible diversité alimentaire	Menus répétitifs	DDS faible	Confirmation
Absence de suivi nutritionnel	Pas de fiches individuelles	Variabilité PB	Confirmation
Nervosité éducative	Interactions tendues	Progression lente	Confirmation
Attachement substitutif	Soins individualisés	Meilleurs scores moteurs	Confirmation

## 3.9. Modélisation conceptuelle issue des données qualitatives

L'analyse fait émerger une chaîne explicative. Ainsi, les contraintes institutionnelles impliquent les pratiques alimentaires limitées. Cette situation donne lieu à une qualité nutritionnelle insuffisante, à l'origine : de la réduction des processus proximaux alimentaires, du ralentissement du développement moteur et retard dans l'affinement de la marche bipède. A l'inverse les compétences nutritionnelles élevées les interactions alimentaires positives, l'alimentation diversifiée permettent l'amélioration de l'état nutritionnel et l'accélération des acquisitions locomotrices.

### 3.9.1. Synthèse générale de l'analyse qualitative

L'analyse des verbatim révèle que les trajectoires développementales observées chez les deux enfants ne peuvent être expliquées uniquement par les facteurs biologiques. Elles résultent d'une interaction complexe entre : les ressources institutionnelles ; les connaissances nutritionnelles des substituts maternels ; la qualité des interactions durant les repas ; les représentations parentales et la disponibilité alimentaire. Les résultats soutiennent ainsi la théorie bioécologique de Bronfenbrenner (2005) en montrant que l'alimentation constitue un processus proximal majeur du développement moteur. Ils conduisent également à proposer le concept de Processus Alimentaires Proximaux Structurés (PAPS) comme mécanisme explicatif central reliant nutrition, interaction éducative et affinement de la marche bipède chez les enfants institutionnalisés.

### 3.9.2. Triangulation méthodologique complète des données

Dans les recherches longitudinales mixtes, la triangulation constitue un procédé essentiel permettant d'accroître la crédibilité, la validité interne et la robustesse

scientifique des résultats (Denzin, 1978, Creswell, 2018). Elle consiste à confronter plusieurs sources de données, plusieurs méthodes de collecte, plusieurs cadres d'analyse et plusieurs perspectives théoriques afin de mieux comprendre un phénomène complexe. Dans cette étude, la triangulation a été mobilisée pour examiner l'influence des processus alimentaires sur l'affinement de la marche bipède chez deux enfants institutionnalisés âgés de 12 à 30 mois. L'objectif était de vérifier si les résultats obtenus à partir des mesures quantitatives étaient cohérents avec les observations de terrain et les discours des substituts maternels.

### 3.10. Types de triangulation mobilisés

Conformément au modèle proposé par Denzin (1978), quatre formes de triangulation ont été utilisées :

**Tableau 23**

*Types de triangulation mobilisés*

Type de triangulation	Objectif
Triangulation des données	Comparer plusieurs sources d'informations
Triangulation méthodologique	Combiner méthodes quantitatives et qualitatives
Triangulation théorique	Interpréter les résultats à partir de plusieurs cadres conceptuels
Triangulation temporelle	Observer l'évolution des phénomènes à différents moments

#### 3.10.1. Triangulation des sources de données

L'étude repose sur quatre grandes sources d'information :

- 1-Données anthropométriques : poids ; taille ; périmètre brachial.
- 2-Données nutritionnelles : DDS ; HEI ; AEA.
- 3-Données locomotrices : Échelle BLR Brunet-Lézine Révisée (2001) et adaptée.
- 4-Données qualitatives : observations motrices : entretiens semi-directifs ; observations participantes et journal de terrain.

**Tableau 24**

*Sources mobilisées dans l'étude*

Sources	Nature des données
DDS	Quantitative
HEI	Quantitative
AEA	Quantitative
BLR	Quantitative
Observation participante	Qualitative
Entretien semi-directif	Qualitative
Journal de terrain	Qualitative

### 3.10.2. Triangulation méthodologique

L'étude combine une approche quantitative et qualitative.

- **Volet quantitatif**: Il permet : de mesurer l'état nutritionnel ; d'évaluer les acquisitions locomotrices et d'identifier les variations longitudinales.
- **Volet qualitatif**: Il permet : de comprendre les mécanismes explicatifs ; d'analyser les pratiques alimentaires et d'explorer les représentations des substituts maternels.

**Tableau 25**

*Complémentarité des méthodes*

Méthodes quantitatives	Méthodes qualitatives
DDS	Entretiens
HEI	Observations
AEA	Journal de terrain
BLR	Test standardisé

### 3.10.3. Triangulation temporelle

L'approche longitudinale a permis d'observer les enfants à six moments distincts.

**Tableau 26**

*Le calendrier longitudinal des observations de l'enfant*

Temps	Âges de l'enfant
T 1	12 mois
T2	14 mois
T3	17 mois
T4	20 mois
T5	24 mois
T 6	30 mois

Cette stratégie a permis : d'identifier les périodes critiques ; d'observer les changements développementaux et d'analyser les effets différés de l'alimentation. Par ailleurs, les données sont collectées à la fin de chaque semaine suivi d'une synthèse mensuelle.

### 3.10.4. Triangulation des résultats de l'enfant 1

#### Cas de la période T1-T2

**Tableau 27***Données quantitatives*

Indicateurs	Résultats
PB	12cm
DDS	5
HEI	54 à 58
AEA	51 à 55

Ces résultats indiquent une alimentation peu satisfaisante.

- **Données qualitatives**

**Verbatim**

« *Nous donnons souvent ce que nous avons.* » (SM1, T2)

Observations : Faible diversité alimentaire ; absence de fruits certains jours ; menus répétitifs.

Interprétation triangulée : Les résultats convergent vers une situation de vulnérabilité nutritionnelle susceptible d'expliquer les retards locomoteurs observés.

Cas de la période T3 ( 17 mois)

**Tableau 28***Données quantitatives*

Variables	Valeurs
PB	13,5 cm
DDS	6
HEI	81
AEA	92

- **Données qualitatives**

Verbatim : « *Nous avons reçu beaucoup d'aliments cette période.* » (SM1, T3)

Observation : Augmentation de la consommation de protéines ; meilleure diversité alimentaire ; amélioration de l'hydratation. Cette situation impacte la locomotion de l'enfant.

**Résultats locomoteurs**

On observe : l'amélioration de l'équilibre, l'acquisition du coup de pied dans un ballon ; augmentation de l'activité motrice allant même à la précocité de cet enfant justifiant le passage des items de T4.

### Conclusion triangulée

En somme, l'amélioration nutritionnelle est associée à une accélération développementale.

#### 3.10.5. Triangulation des résultats de l'enfant 2

Cas de la période T2-T5

##### Tableau 29

*Données quantitatives*

Variables	Résultats
DDS	4 à 5
HEI	56 à 63
AEA	42 à 57

- **Données qualitatives**

Verbatim : « *Nous n'avons pas toujours assez de fruits ou de lait.* » (SM2, T4)

Observation : Menus répétitifs ; hydratation irrégulière ; faible disponibilité des protéines animales.

- **Résultats locomoteurs et de l'affinement de la marche bipède**

On observe la stagnation des acquisitions, le retard de la marche à reculons et les difficultés dans les activités d'équilibre.

- **Conclusion triangulée**

Il ressort de cette analyse que les trois sources convergent vers une relation entre insuffisance nutritionnelle et ralentissement moteur.

#### 3.11. Matrice générale de triangulation

##### Tableau 30

*Convergence des résultats*

Hypothèses	Quantitatif	Qualitatif	Observation	Validation
La qualité alimentaire influence la marche bipède	Confirmée	Confirmée	Confirmée	Oui
La diversité alimentaire améliore les acquisitions motrices notamment posturale et locomotrice	Confirmée	Confirmée	Confirmée	Oui
Les connaissances nutritionnelles influencent les pratiques alimentaires	Partiellement confirmée	Confirmée	Confirmée	Oui

Les interactions alimentaires favorisent le développement moteur	Partiellement confirmée	Confirmée	Confirmée	Oui
--	-------------------------	-----------	-----------	-----

### 3.12. Triangulation théorique

Les résultats ont été interprétés à partir de trois perspectives complémentaires.

**Tableau 31**

#### *Triangulation théorique*

Théories	Contributions
Théorie bioécologique de Bronfenbrenner (2005)	Rôle des processus proximaux
Théorie dynamique du développement moteur (Adolph & Robinson, 2015)	Développement locomoteur comme système complexe
Théories nutritionnelles du développement (Prado & Dewey, 2014)	Impact biologique de la nutrition

#### 3.12.1. Analyse théorique intégrée

Les résultats démontrent que : la nutrition agit comme un processus proximal ; les interactions alimentaires structurent les expériences quotidiennes de l'enfant ; l'amélioration nutritionnelle favorise l'exploration motrice et les retards locomoteurs et au niveau de la posture résultent d'une accumulation de facteurs biologiques et environnementaux.

#### 3.12.2. Méta-inférence issue de la triangulation

L'intégration des résultats quantitatifs et qualitatifs permet de formuler une méta-inférence centrale : Les processus alimentaires ne constituent pas uniquement une source d'apport nutritionnel, mais également un mécanisme proximal de développement qui influence directement la maturation neurologique, l'équilibre postural, la coordination locomotrice et l'affinement progressif de la marche bipède chez les enfants institutionnalisés.

#### 3.12.3. Modèle intégratif issu de la triangulation

Modèle explicatif final indique que : Les ressources institutionnelles impliquent les pratiques alimentaires, la qualité nutritionnelle, l'état nutritionnel, la maturation neuromusculaire l'Exploration motrice et l'Affinement de la marche bipède.

- Variables médiatrices

Ainsi, les connaissances nutritionnelles des substituts, la qualité des interactions alimentaires, la disponibilité alimentaire, l'hydratation et la rythmicité des repas jouent un rôle important.

### 3.12.4. Conclusion de la triangulation

La triangulation méthodologique confirme de manière convergente l'hypothèse générale de la recherche. Les résultats issus des mesures anthropométriques, des échelles nutritionnelles, des évaluations locomotrices, des observations participantes et des entretiens semi-directifs montrent que les processus alimentaires exercent une influence déterminante sur les trajectoires développementales de la marche bipède. L'ensemble des données conduisent à proposer le concept de Processus Alimentaires Proximaux Structurés (PAPS) comme contribution théorique originale de cette recherche. Les PAPS désignent l'ensemble des interactions alimentaires régulières, qualitativement adaptées, affectivement positives et nutritionnellement suffisantes qui favorisent le développement moteur et l'acquisition progressive des compétences locomotrices chez le jeune enfant.

## 4. DISCUSSION DES RESULTATS

L'objectif de cette étude était d'examiner l'influence des processus alimentaires sur l'affinement de la marche bipède chez des enfants institutionnalisés âgés de 12 à 30 mois dans une perspective longitudinale. Les résultats obtenus montrent que les trajectoires locomotrices ou de l'affinement de la marche bipède observées sont étroitement associées aux variations des indicateurs nutritionnels, à la qualité des interactions alimentaires et aux compétences nutritionnelles des substituts maternels. Cette discussion confronte les résultats obtenus aux travaux internationaux en psychologie du développement, en nutrition infantile, en psychomotricité et en théorie bioécologique.

### 4.1. Influence de la qualité nutritionnelle sur l'affinement de la marche bipède

L'un des principaux résultats de cette étude montre que les périodes d'amélioration des indicateurs nutritionnels correspondent systématiquement aux phases de progression locomotrice observées chez les deux enfants. Chez l'enfant 1, l'amélioration du score AEA de 51,47 à 92 points entre T2 et T3 s'accompagne d'une accélération remarquable des acquisitions motrices. À l'inverse, la détérioration des indicateurs nutritionnels observée entre T4 et T5 est associée à une stagnation locomotrice. Ces résultats rejoignent les conclusions de Prado et Dewey (2014), selon lesquelles la qualité nutritionnelle influence directement la maturation neurologique, la myélinisation cérébrale et le développement neuromusculaire. Selon ces auteurs : « *Une nutrition adéquate durant les premières années de vie constitue un déterminant majeur du développement cérébral et moteur* » (Prado & Dewey, 2014).

Les résultats obtenus corroborent également les travaux de Black et collaborateurs (2017) qui montrent que les déficits nutritionnels précoces compromettent durablement les compétences motrices. Par ailleurs, ces travaux concordent avec les travaux de Nguéack et al. (2019) qui montrent l'influence de la malnutrition sur le développement psychomoteur des enfants Camerounais en contexte familial. Nos observations suggèrent ainsi que les variations nutritionnelles influencent non seulement les données anthropométriques, la croissance physique mais également la vitesse d'acquisition des compétences locomotrices.

## 4.2. Rôle de la diversité alimentaire dans les trajectoires développementales

L'analyse longitudinale montre que les périodes caractérisées par une augmentation du Dietary Diversity Score (DDS) correspondent aux moments de progression locomotrice les plus importants. Cette observation est particulièrement visible chez l'enfant 1 à T3 et T6. Ces résultats sont cohérents avec ceux de Arimond et Ruel (2004), qui démontrent que la diversité alimentaire constitue un excellent indicateur de la qualité nutritionnelle globale chez l'enfant. Selon ces auteurs : « *Les enfants bénéficiant d'une alimentation plus diversifiée présentent généralement de meilleurs indicateurs de croissance et de développement.* » Les données recueillies montrent que les périodes durant lesquelles les enfants avaient accès à plusieurs groupes alimentaires étaient également celles où les performances locomotrices étaient les plus élevées. Cette convergence renforce l'idée selon laquelle la diversité alimentaire constitue un facteur essentiel du développement psychomoteur.

## 4.3. Les processus alimentaires comme processus proximaux de développement

L'une des contributions majeures de cette recherche réside dans l'identification des processus alimentaires comme mécanismes proximaux du développement moteur. Cette conclusion s'inscrit directement dans la théorie bioécologique de Urie Bronfenbrenner (2005). Selon Bronfenbrenner : « *Les processus proximaux constituent les moteurs primaires du développement humain.* » Les résultats montrent que les repas ne représentent pas uniquement un apport nutritionnel mais également des contextes d'interaction sociale, d'apprentissage, de stimulation et d'attachement. Les observations réalisées pendant les repas révèlent que les enfants bénéficiant d'interactions positives manifestaient davantage : d'exploration motrice ; d'initiatives locomotrices et de comportements d'autonomie. Ces résultats prolongent les travaux de Bronfenbrenner en démontrant que les activités alimentaires peuvent être considérées comme des processus proximaux spécifiques influençant directement le développement moteur.

## 4.4. Influence des interactions substitut-enfant sur les acquisitions locomotrices

Les analyses qualitatives montrent que la qualité des interactions entre les substituts maternels et les enfants joue un rôle important dans les trajectoires observées. Les encouragements verbaux, les sourires, les contacts affectifs et les stimulations durant les repas apparaissent associés à une meilleure progression locomotrice. Cette observation rejoint les travaux de Ainsworth (1978) et de Bowlby (1982). Selon Bowlby : « *Les interactions sensibles et sécurisantes favorisent l'exploration active de l'environnement.* » Dans notre étude, les enfants bénéficiant d'interactions alimentaires chaleureuses manifestaient davantage de comportements exploratoires et locomoteurs. Cette observation confirme que le développement moteur ne dépend pas uniquement de facteurs biologiques mais également de la qualité des expériences relationnelles.

## 4.5. L'institutionnalisation comme facteur de risque développemental

Les résultats montrent également que certaines contraintes institutionnelles influencent indirectement le développement locomoteur. Les substituts maternels évoquent : la surcharge de travail ; les ressources alimentaires limitées ; l'insuffisance de formation nutritionnelle et la dépendance aux dons. Ces résultats rejoignent les travaux de Nelson et collaborateurs (2007) réalisés dans le cadre du projet de Bucarest. Selon ces

auteurs : « *Les enfants institutionnalisés présentent davantage de retards cognitifs, affectifs et moteurs que les enfants élevés dans un environnement familial stable.* » Nos résultats montrent que les contraintes institutionnelles agissent principalement à travers leur influence sur les pratiques alimentaires et les interactions éducatives.

#### **4.6. Analyse des trajectoires différenciées des deux enfants**

L'approche longitudinale met en évidence l'existence de trajectoires développementales distinctes malgré un contexte institutionnel relativement similaire. L'enfant 1 présente une trajectoire compensatoire caractérisée par : une récupération rapide ; une forte résilience ; une progression locomotrice importante. L'enfant 2 présente au contraire : une accumulation des risques ; des stagnations répétées ; une récupération partielle. Ces résultats rejoignent les travaux de Sameroff (2009), selon lesquels le développement résulte d'interactions dynamiques entre facteurs biologiques et environnementaux. Selon Sameroff : « *Les trajectoires développementales reflètent l'accumulation progressive des expériences vécues par l'enfant.* » Nos résultats montrent que les effets de l'alimentation s'accumulent dans le temps et influencent durablement les acquisitions motrices.

#### **4.7. Apports de l'approche longitudinale**

L'un des principaux apports méthodologiques de cette recherche réside dans son caractère longitudinal. Contrairement aux études transversales, cette approche a permis : d'observer les fluctuations développementales ; d'identifier les périodes critiques ; d'analyser les effets différés de la nutrition et de comprendre les mécanismes de récupération. Cette perspective rejoint les recommandations de Baltes (1987), qui souligne l'importance de l'analyse des changements développementaux dans le temps.

#### **4.8. Contribution théorique : les Processus Alimentaires Proximaux Structurés (PAPS)**

L'analyse intégrée des résultats conduit à proposer un enrichissement du modèle bioécologique sous la forme du concept de : Processus Alimentaires Proximaux Structurés (PAPS). Les PAPS sont définis comme : « *L'ensemble des interactions alimentaires répétées, affectivement positives, nutritionnellement adéquates, développementalement adaptées et socialement structurées qui favorisent la maturation neurologique, l'exploration motrice et l'acquisition progressive des compétences locomotrices chez le jeune enfant.* » Ce concept permet de combler une limite du modèle de Bronfenbrenner (2005) lequel n'explicitait pas le rôle spécifique de l'alimentation dans le développement moteur.

#### **4.9. Discussion de l'hypothèse générale**

L'hypothèse générale postulait que : La qualité nutritionnelle, la diversité alimentaire, la rythmicité des repas, l'hydratation et les compétences nutritionnelles des substituts maternels influencent positivement l'affinement de la marche bipède chez les enfants institutionnalisés âgés de 12 à 30 mois. Les résultats quantitatifs, qualitatifs, longitudinaux et triangulés confirment globalement cette hypothèse. Les analyses montrent que : les améliorations nutritionnelles précèdent généralement les progrès locomoteurs ; les insuffisances alimentaires sont associées aux stagnations motrices ; les

interactions alimentaires jouent un rôle médiateur important; les compétences des substituts influencent indirectement le développement moteur.

#### **4.10. Limites scientifiques de l'étude**

Malgré son originalité, cette recherche présente certaines limites : La taille réduite de l'échantillon (deux enfants), l'absence d'un groupe témoin vivant en milieu familial, la difficulté de contrôler certaines variables contextuelles, la variabilité des ressources institutionnelles au cours du suivi. Par ailleurs des limites liées aux mesures nutritionnelles indirectes existent. Cependant, la richesse des données longitudinales et la triangulation méthodologique renforcent la crédibilité scientifique des résultats.

#### **4.11. Conclusion de la discussion**

Les résultats démontrent que les processus alimentaires constituent un déterminant majeur de l'affinement de la marche bipède chez les enfants institutionnalisés. L'étude confirme les travaux internationaux sur les liens entre nutrition et développement moteur tout en proposant une contribution théorique originale à travers le concept de Processus Alimentaires Proximaux Structurés (PAPS). Cette contribution enrichit simultanément les domaines de la psychologie du développement, de la psychomotricité, de la nutrition infantile et de la théorie bioécologique, tout en ouvrant de nouvelles perspectives de recherche sur les trajectoires développementales des jeunes enfants vivant en contexte de vulnérabilité institutionnelle.

### **CONCLUSION GÉNÉRALE**

La présente recherche avait pour objectif principal d'analyser l'influence des processus alimentaires sur l'affinement de la marche bipède chez des enfants institutionnalisés âgés de 12 à 30 mois dans la ville de Yaoundé, à travers une approche longitudinale inspirée de la théorie bioécologique du développement humain de Bronfenbrenner (2005). Plus spécifiquement, il s'agissait de comprendre comment la qualité nutritionnelle, la diversité alimentaire, la quantité des apports, la rythmicité des repas, l'hydratation et les compétences nutritionnelles des substituts maternels contribuent aux trajectoires développementales locomotrices des jeunes enfants vivant en institution de substitution familiale. L'intérêt scientifique de cette étude résidait dans la rareté des recherches africaines longitudinales portant simultanément sur les dimensions nutritionnelles, interactionnelles et motrices du développement précoce. En adoptant une méthodologie mixte combinant analyses quantitatives, qualitatives et longitudinales, cette recherche a permis de saisir la complexité des mécanismes qui sous-tendent l'acquisition et l'affinement progressif de la marche bipède.

Les résultats quantitatifs montrent que les trajectoires locomotrices des deux enfants suivis ont évolué en étroite relation avec les variations observées dans leurs indicateurs nutritionnels. Les périodes caractérisées par une amélioration du périmètre brachial, de la diversité alimentaire (DDS), de la qualité nutritionnelle (HEI) et du score global d'évaluation alimentaire (AEA) correspondent aux phases les plus favorables du développement moteur. À l'inverse, les périodes de diminution de ces indicateurs ont été associées à des stagnations, voire à des régressions temporaires des acquisitions locomotrices. L'analyse longitudinale a permis d'identifier des trajectoires

développementales distinctes. L'enfant 1 présente une trajectoire compensatoire marquée par une forte capacité de récupération après les épisodes de vulnérabilité nutritionnelle, tandis que l'enfant 2 manifeste une trajectoire cumulative de risque caractérisée par une accumulation progressive de retards locomoteurs associés à une dégradation prolongée de l'environnement alimentaire. Ces résultats démontrent que le développement moteur ne suit pas une progression linéaire mais s'inscrit dans une dynamique complexe où les expériences quotidiennes jouent un rôle fondamental.

Au plan pratique, les résultats soulignent la nécessité de renforcer les politiques de prise en charge nutritionnelle dans les institutions de substitution familiale. Ils mettent en évidence l'importance de développer des programmes de formation continue destinés aux substituts maternels, d'améliorer le suivi anthropométrique régulier des enfants, d'assurer une meilleure diversification alimentaire, de promouvoir une hydratation adaptée et de mettre en place des protocoles standardisés de surveillance du développement psychomoteur. L'analyse qualitative a révélé plusieurs facteurs explicatifs de ces trajectoires. Les entretiens réalisés auprès des substituts maternels mettent en évidence la vulnérabilité structurelle des institutions, la dépendance aux dons alimentaires, les difficultés de diversification nutritionnelle, les insuffisances de formation en nutrition infantile ainsi que les contraintes organisationnelles affectant la qualité des soins. Les verbatims recueillis montrent également que les interactions affectives et éducatives durant les repas constituent des moments privilégiés de stimulation, d'apprentissage et d'accompagnement du développement moteur.

Sur le plan théorique, cette recherche apporte une contribution originale à la théorie bioécologique du développement humain. Les résultats montrent que les activités alimentaires ne constituent pas uniquement un moyen de satisfaire les besoins biologiques de l'enfant, mais représentent également de véritables processus proximaux de développement. À partir de cette observation, l'étude propose le concept de Processus Alimentaires Proximaux Structurés (PAPS), définis comme l'ensemble des interactions alimentaires répétées, affectivement positives, nutritionnellement adéquates et adaptées aux besoins développementaux de l'enfant, favorisant simultanément sa croissance, sa maturation neurologique et ses acquisitions locomotrices. Cette conceptualisation enrichit le modèle PPCT de Bronfenbrenner (2005) en intégrant explicitement le rôle développemental de l'alimentation.

Au plan pratique, les résultats soulignent la nécessité de renforcer les politiques de prise en charge nutritionnelle dans les institutions de substitution familiale. Ils mettent en évidence l'importance de développer des programmes de formation continue destinés aux substituts maternels, d'améliorer le suivi anthropométrique régulier des enfants, d'assurer une meilleure diversification alimentaire, de promouvoir une hydratation adaptée et de mettre en place des protocoles standardisés de surveillance du développement psychomoteur. Sur le plan méthodologique, cette recherche démontre l'intérêt des approches longitudinales dans l'étude du développement précoce. L'observation répétée des mêmes enfants sur une période de dix-huit mois a permis d'identifier des mécanismes qui seraient restés invisibles dans le cadre d'une étude transversale. Les résultats obtenus invitent ainsi à privilégier davantage les recherches longitudinales dans les contextes africains de vulnérabilité infantile.

## Références bibliographiques

- Adolph, K. E., & Hoch, J. E. (2019). Motor development: Embodied, embedded, enculturated, and enabling. *Annual Review of Psychology*, 70, 141–164.
- Adolph, K. E., & Robinson, S. R. (2015). *Motor development*. In R. M. Lerner (Ed.), *Handbook of child psychology and developmental science* (7th ed.). Wiley.
- Ainsworth, M. D. S. (1978). *Patterns of attachment: A psychological study of the strange situation*. Lawrence Erlbaum.
- Amana E. (2024). *Le développement socio- affectif en contexte de crise. Ouvrage collectif*. L'harmattan.
- Arimond, M., & Ruel, M. T. (2004). Dietary diversity is associated with child nutritional status. *Journal of Nutrition*, 134(10), 2579–2585. <https://doi.org/10.1093/jn/134.10.2579>.
- American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition. (2014). *Pediatric nutrition (7th ed.)*. American Academy of Pediatrics.
- American Academy of Pediatrics. (2017). *Caring for your baby and young child: Birth to age 5 (6e éd.)*. Bantam Books.
- Baltes, P. B. (1987). Theoretical propositions of life-span developmental psychology. *Developmental Psychology*, 23(5), 611–626. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.23.5.61>.
- Black, M. M., Walker, S. P., Fernald, L. C., Andersen, C. T., DiGirolamo, A. M., Lu, C., McCoy, D. C., Fink, G., Shawar, Y. R., Shiffman, J., Devercelli, A. E., Wodon, Q. T., Vargas-
- Barón, E., & Grantham-McGregor, S. (2017). Early childhood development coming of age. *The Lancet*, 389(10064), 77–90.
- Bowlby, J. (1982). *Attachment and loss: Vol. 1. Attachment* (2nd ed.). Basic Books.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bril, B. (1997). Motor development and cultural practices. *European Journal of Psychology of Education*, 12(2), 123–138.
- Bronfenbrenner, U. (2005). *Making human beings human: Bioecological perspectives on human development*. Sage.
- Bronfenbrenner, U., & Morris, P. A. (2006). The bioecological model of human development. In W. Damon & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology* (6th ed., Vol. 1, pp. 793–828). Wiley.
- Brunet, O., & Lézine, I. (2001). *Le développement psychologique de la première enfance. Éditions et Applications Psychologiques*.
- Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage.
- Denzin, N. K. (1978). *The research act*. McGraw-Hill.

- Denzin, N. K. (1978). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. McGraw-Hill.
- Fonds des Nations Unies Pour l'Enfance. (2022). *The state of the world's children: Nutrition*. UNICEF.
- Gesell, A. (1946). *The ontogenetic development of motor patterns*. Yale University Press.
- Grantham-McGregor, S., Cheung, Y. B., Cueto, S., Glewwe, P., Richter, L., & Strupp, B. (2007). Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *The Lancet*, 369(9555), 60–70. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60032-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60032-4).
- Grantham-McGregor, S., Cheung, Y., Cueto, S., Glewwe, P., Richter, L., & Strupp, B. (2007). Developmental potential in the first five years for children in developing countries. *The Lancet*, 369(9555), 60–70.
- Khennache, A. M. S. (2014). *L'influence de la carence affective sur le développement psychomoteur chez les enfants assistés : Étude de 7 cas âgés entre 11 mois et 30 mois placés au Centre d'Enfants Assistés de Sétif* [Mémoire de master, Université Abderrahmane Mira de Béjaïa].
- Nelson, C. A., Zeanah, C. H., Fox, N. A., Marshall, P. J., Smyke, A. T., & Guthrie, D. (2007). Cognitive recovery in socially deprived young children: The Bucharest Early Intervention Project. *Science*, 318(5858), 1937–1940. <https://doi.org/10.1126/science.1143921>.
- Nguefack, S., Djifack, F., Tetinou, N., Sitchepin, M., Ashu-Agbor, M., Chiabi, A., Kago, D., & Nguefack, F. D. (2019). Malnutrition chez les enfants avec un retard psychomoteur à Yaoundé, Cameroun : étude cas-témoin. *Journal Africain de Pédiatrie et de Génétique Médicale*, (2), 22–33.
- Nlate, G. M. (2021). *Types d'activités d'éveil et développement psychomoteur : Étude de quatre cas d'enfants en détresse âgés de 9 et 12 mois du CAED Yaoundé* [Mémoire de master, Université de Yaoundé I, non publié].
- Organisation mondiale de la Santé (2006). *WHO child growth standards*. WHO Press.
- Organisation mondiale de la Santé (2023). *Malnutrition factsheet*. <https://www.who.int>
- Organisation mondiale de la Santé (2006). *Normes de croissance de l'enfant*. Genève : Organisation mondiale de la Santé.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods* (4th ed.). Sage.
- Pollitt, E. (2000). *Developmental sequel from early nutritional deficiencies*. UNICEF.
- Prado, E. L., & Dewey, K. G. (2014). Nutrition and brain development in early life. *Nutrition Reviews*, 72(4), 267–284. <https://doi.org/10.1111/nure.12102>
- Ruel, M. T. (2004). Operationalizing dietary diversity. *Food and Nutrition Bulletin*, 25(2), 160–167.
- Shonkoff, J. P., & Phillips, D. A. (2000). *From neurons to neighborhoods: The science of early child development*. National Academies Press.

Tchombe, T. M. S. (2013). *Psychology of child development in Africa*. University of Yaoundé Press.

Tsala Tsala, J.-P. (1997). *Psychologie du développement de l'enfant IV* [Cours de psychologie, Université de Yaoundé I, non publié].

Tsala Tsala, J.-P. (2002). *Adolescence et crise familiale en Afrique : Approche systémique d'un cas dans la famille camerounaise*. *Santé Mentale au Québec*, 27(1), 111–139.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Harvard University Press.