

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

GRENOBLE ALPES

07/03/2024



Programme de recherche EXPEDITION 5300

**Statut martial et croissance
des enfants en très haute altitude**

-

**Retour d'expérience de l'expédition
Pérou 5300**





Programme de recherche EXPEDITION 5300

Projet Enfant – Santé – Altitude 2023 - 2025



Programme de recherche EXPEDITION 5300

- Initié en 2018 par le laboratoire Hypoxie Physiopathologie (HP2) INSERM de l'Université Grenoble Alpes sous la direction du Dr.Samuel Vergès.
- 1er programme scientifique et médical dans la plus haute ville du monde à La Rinconada (5100-5300m).
- **Objectif:** étudier les adaptations et intolérances à l'hypoxie d'habitants de haute altitude au Pérou.
- Avec des chercheurs et soignants de France et étrangers dans le cadre de missions au Pérou de recherche scientifique et soutien médical auprès de populations de haute altitude.



Santé des enfants natifs de haute altitude

- **Objectifs principaux :**

Etablir le risque d'anémie, le statut martial et le métabolisme du fer chez l'enfant selon l'altitude de résidence, mettre en relation son développement et statut cardiovasculaire et neurocognitif.

- ***Objectif spécifique 1.***

Etablir le risque, les conséquences et les marqueurs de l'anémie et de la déficience en fer chez l'enfant d'altitude.

- ***Objectif spécifique 2.***

Etudier le développement de la masse d'hémoglobine et des volumes sanguins, de la viscosité sanguine et du système cardiovasculaire chez l'enfant d'altitude.



Santé des enfants natifs de haute altitude

3 semaines en octobre 2023

LA RINCONADA

ALTITUDE 5300M.

15 AU 21 OCTOBRE

ÉVALUATION DE 70 ENFANTS.

 50% D'OXYGÈNE*

03

JULIACA

ALTITUDE 3850M.

07 AU 14 OCTOBRE

ÉVALUATION DE 70 ENFANTS.

 65% D'OXYGÈNE*

02

CUSCO

ALTITUDE 3400M.

01 AU 07 OCTOBRE

ÉVALUATION DE 70 ENFANTS.

 70% D'OXYGÈNE*

01

EXPEDITION 5300

LA SANTÉ DES ENFANTS EN ALTITUDE

*Pourcentage d'oxygène par rapport au niveau de la mer.

L'équipe 2023



- 4 physiologistes (sur place) venant de Grenoble, Poitiers, Lyon
- 2 infirmières dont 1 du CHU
- 1 médecin du sport
- 1 médecin généraliste
- 1 neuro pédiatre
- 1 neuro psychologue
- 1 responsable communication
- ... et 1 diététicien



Une politique de santé publique

Données de santé pour la population péruvienne

ENDES 2010 : (étude démographique)

-> 17,9% des enfants de moins de 5 ans présentent une malnutrition chronique

-> 50,3% des enfants de moins de 3 ans présentent une anémie nutritionnelle."

CREDES 2010

= équivalent à nos Repères Nutritionnels pour la Population françaises

"Ces données sont suffisantes pour supposer que cette proportion d'enfants présentera des déficiences développementales."

Préoccupation nationale

Situación Nutricional de la Anemia

En niños de 6 a 35 meses de edad

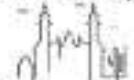
40,1 % A nivel NACIONAL

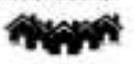
Según área de residencia

Urbana  **36,7 %**

Rural  **49,0 %**

Según región natural

Lima Metropolitana  **30,4 %**

Reso costa  **37,5 %**

Sierra  **48,8 %**

Selva  **44,6 %**



Inequidades existentes

58,3 % 14 de 24 departamentos

Tienen altas prevalencias de anemia ($\geq 40\%$) consideradas PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA NACIONAL

Según quintil de bienestar

50,9 % Quintil inferior 

24,0 % Quintil Superior 

Según educación de la madre

49,7 % Sin nivel / Primaria 

31,4 % Superior 

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Demográfica de Salud Familiar. 2019

Préoccupation nationale

Facteur de correction de l'hémoglobine en fonction de l'altitude au-dessus du niveau de la mer :

> 1000m : +0.1

> 2000m au-dessus du niveau de la mer : +0.8

> 3000m au-dessus du niveau de la mer : +1.9

> 4 000m au-dessus du niveau de la mer : +3.5

5000m au-dessus du niveau de la mer : +5.5

==> hémoglobine cible à:

Lima (au niveau de la mer): 11g/l

Cusco (3200m): $11 + 2.2 = \mathbf{13.2 \text{ g/l}}$

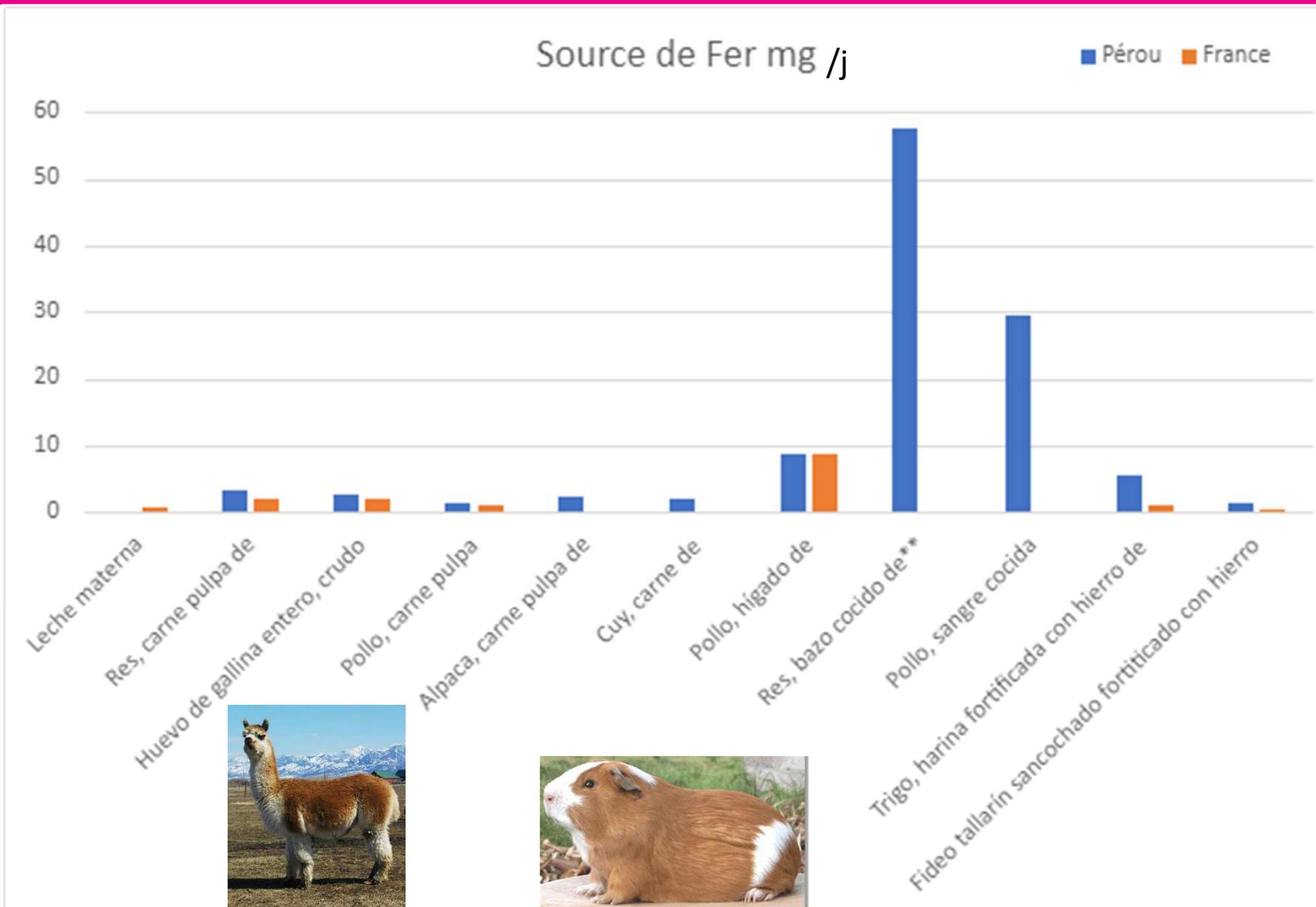
Juliaca (3800m): $11 + 3.1 = 14.1 \text{ g/l}$

La Rinconada (5300m): $11 + 5.5 = 16.5 \text{ g/l}$

Recommandations et mesures

- Test d'hémoglobine ou d'hématocrite 1x /an.
- Schéma de supplémentation correctif en fer : 35 à 40 mg de fer /semaine pdt 6 mois
- Promotion de l'allaitement maternelle jusqu'à l'âge de 2 ans
- loi n° 2831 qui prévoit l'enrichissement en Fer des farines de blé
- Enrichissement des recettes et choix des aliments

Sources de Fer dans l'alimentation péruvienne





PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional
de Salud



*Recetario
para prevenir
la anemia
en niños*

De 6 a 23 meses

FORMA DE PREPARACIÓN DE LA SANGRECITA



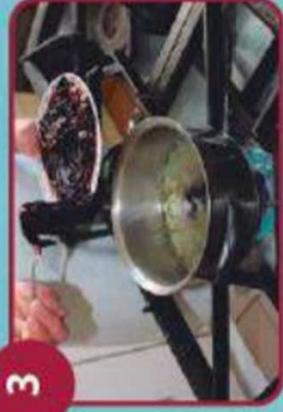
1

Retirar las plumas u otras impurezas de la sangre.



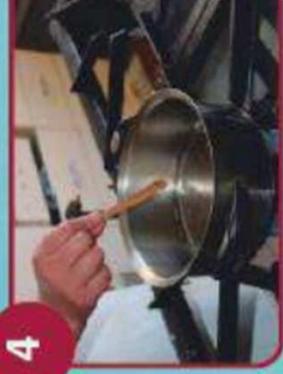
2

Lavar la sangre.



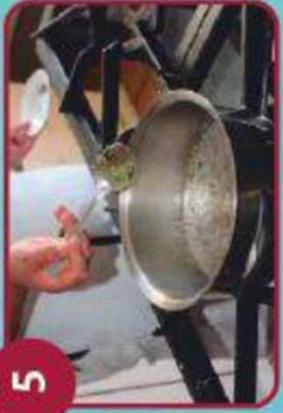
3

Luego cocinar la sangre en una olla con agua caliente



4

Si la preparación es dulce, la sangre cocinada con canela y clavo de olor



5

Si la preparación es salada, la sangre será cocinada con orégano.



6

Dejar cocinar a fuego lento.



7

Una vez cocinada retirar la sangre.



8

La sangre cocida tendrá una presentación en trozos.



9

Recuerda

¡La sangre es un alimento de origen animal rico en hierro y previene de la anemia a tu niña o niño!

Antes de ser utilizado será picado en trozos pequeños y luego aderezar (si es para segundos) o mezclar con otros ingredientes (si es dulce)



13

/ 54



FORMA DE PREPARACIÓN DEL BAZO DE RES



1

Limpia y lava el bazo.



2

Cortar el bazo por la mitad.



3

Con ayuda de una cuchara vaciar su contenido y eliminar la piel.



4

Una vez retirada la piel se obtendrá solo la pulpa del bazo.



5

Cocinar la pulpa de bazo.



6

Dejar cocinar a fuego lento.



7

Una vez listo se puede incorporar en diversas preparaciones.

Recuerda
¡El bazo es un alimento de origen animal rico en hierro y previene de la anemia a tu niña o niño!

02

SUAVECITO INFANTIL



Aporte
nutricional
por ración

Energía
189 kcal

Proteína
11,9 g

Hierro
5,0 mg

Retinol
3457,6 ug

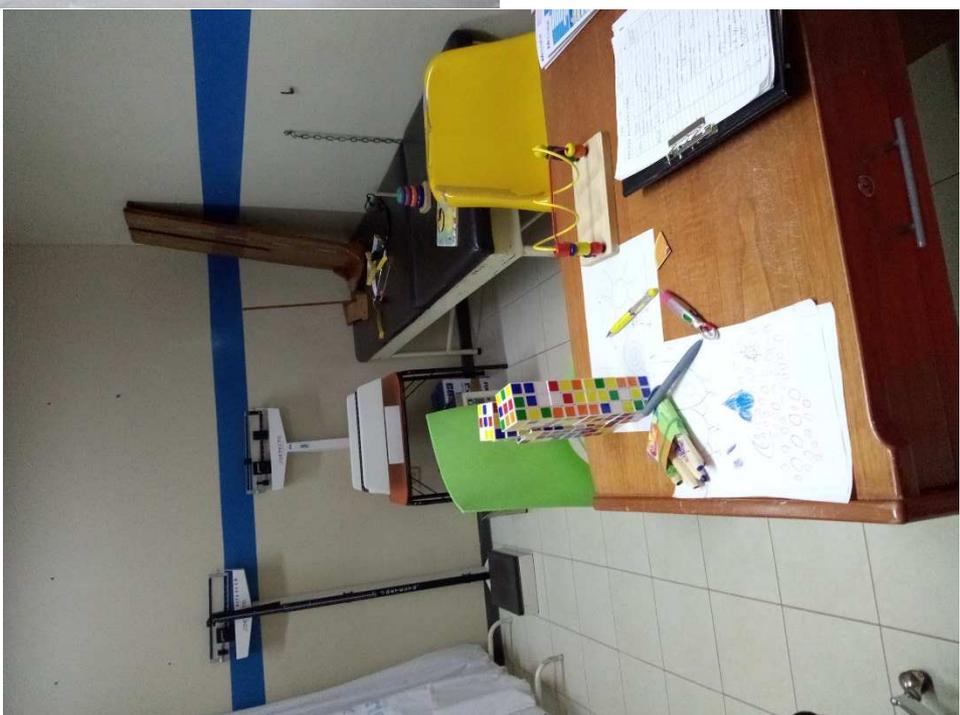
Zinc
2,0 mg

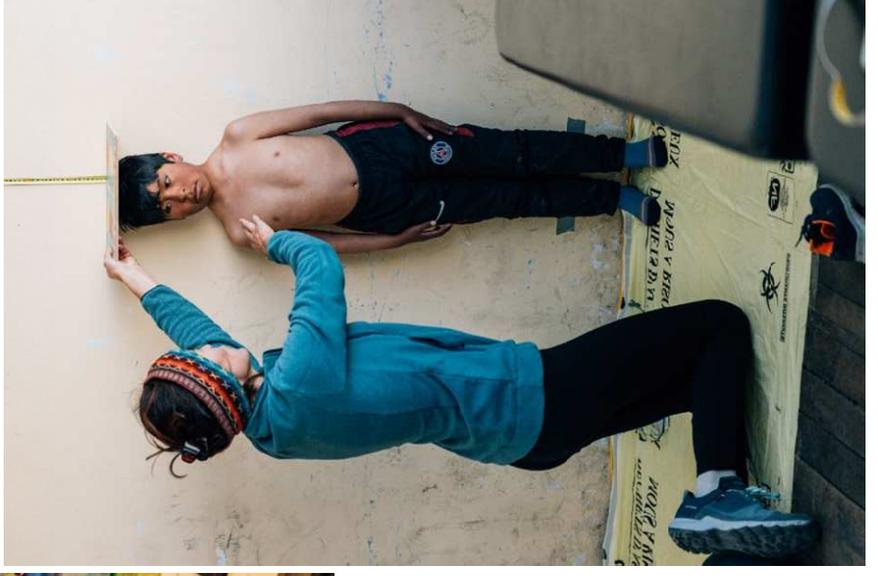
Ingredientes

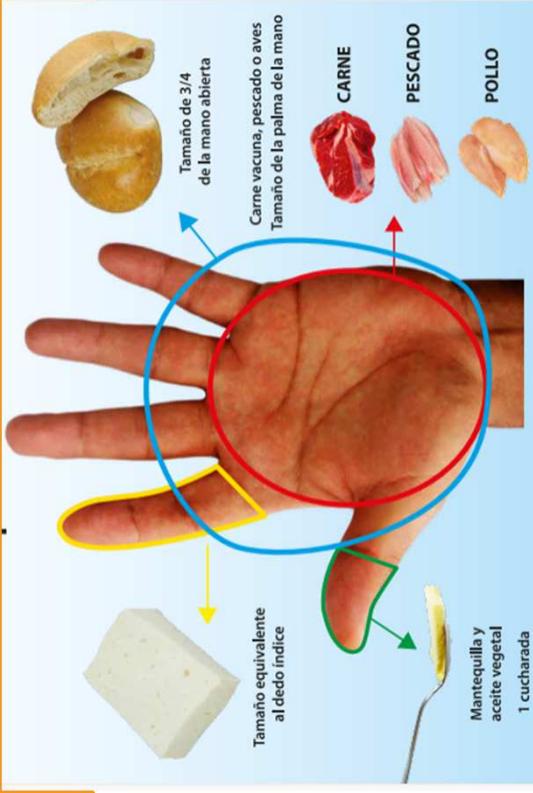
- 1 unidad chica de papa amarilla.
- 1 unidad de hígado de pollo.
- 1 trozo de zapallo.
- 1 cucharadita de aceite vegetal.
- $\frac{1}{4}$ de taza de caldo.

1er contact à Cusco 3200m



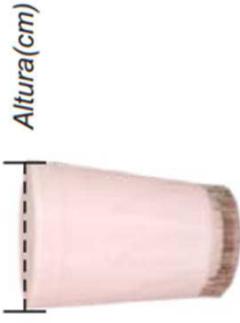






YOGUR FRUTADO

(A)



Vaso pequeño de vidrio al ras



(B)

Vaso grande de vidrio al ras

LECHE EN POLVO

Altura(cm)



1 cucharada colmada

Altura(cm)



1 cucharada llena

PERU Ministerio de Salud Instituto Nacional de Salud y Alimentación y Nutrición Centro Nacional de Alimentación y Nutrición

TABLAS PERUANAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS

Centre de santé Tupac Amaru à Cusco 3200m

- 5 jours d'inclusion
- 78 enfants inclus dans l'étude
- De 7 à 56 mois dont 10 enfants < 1 an
- 40 garçons 38 filles
- 74 évaluations diététiques
- 39 enfants allaités âgés de 7 à 42 mois
- 13 enfants étaient supplémentés en fer ; âgé de 7 à 41 mois



Bilan diététique : données moyennes n=74

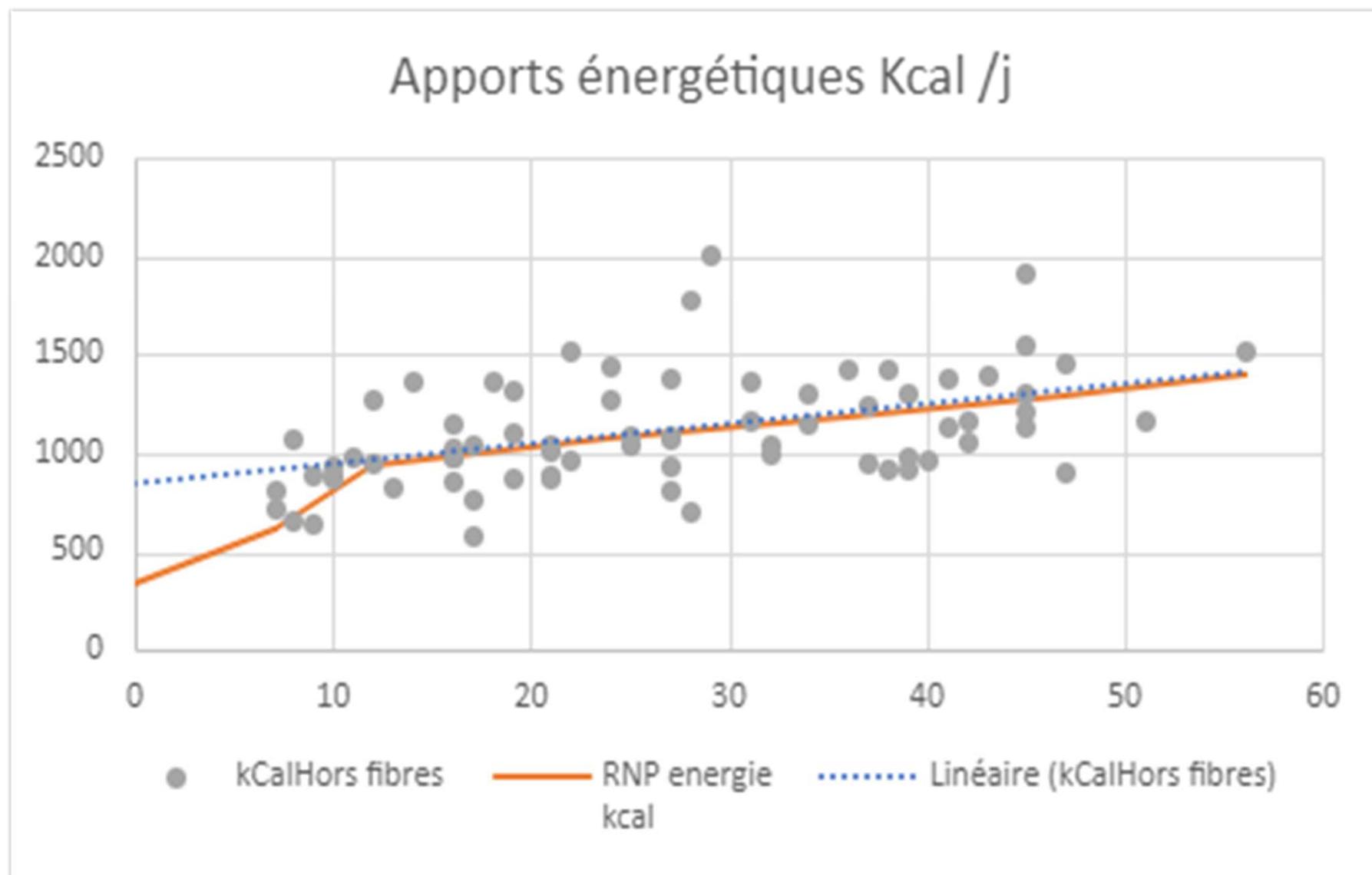
	âge (mois)	Poids (kg)	kCal	Pr (g)	L (g)	G (g)	Calcium (mg)	Fer (mg)
MOY	27	12.2	1219	42	39	175	469	11
				14%	28%	58%		

100 kcal /kg

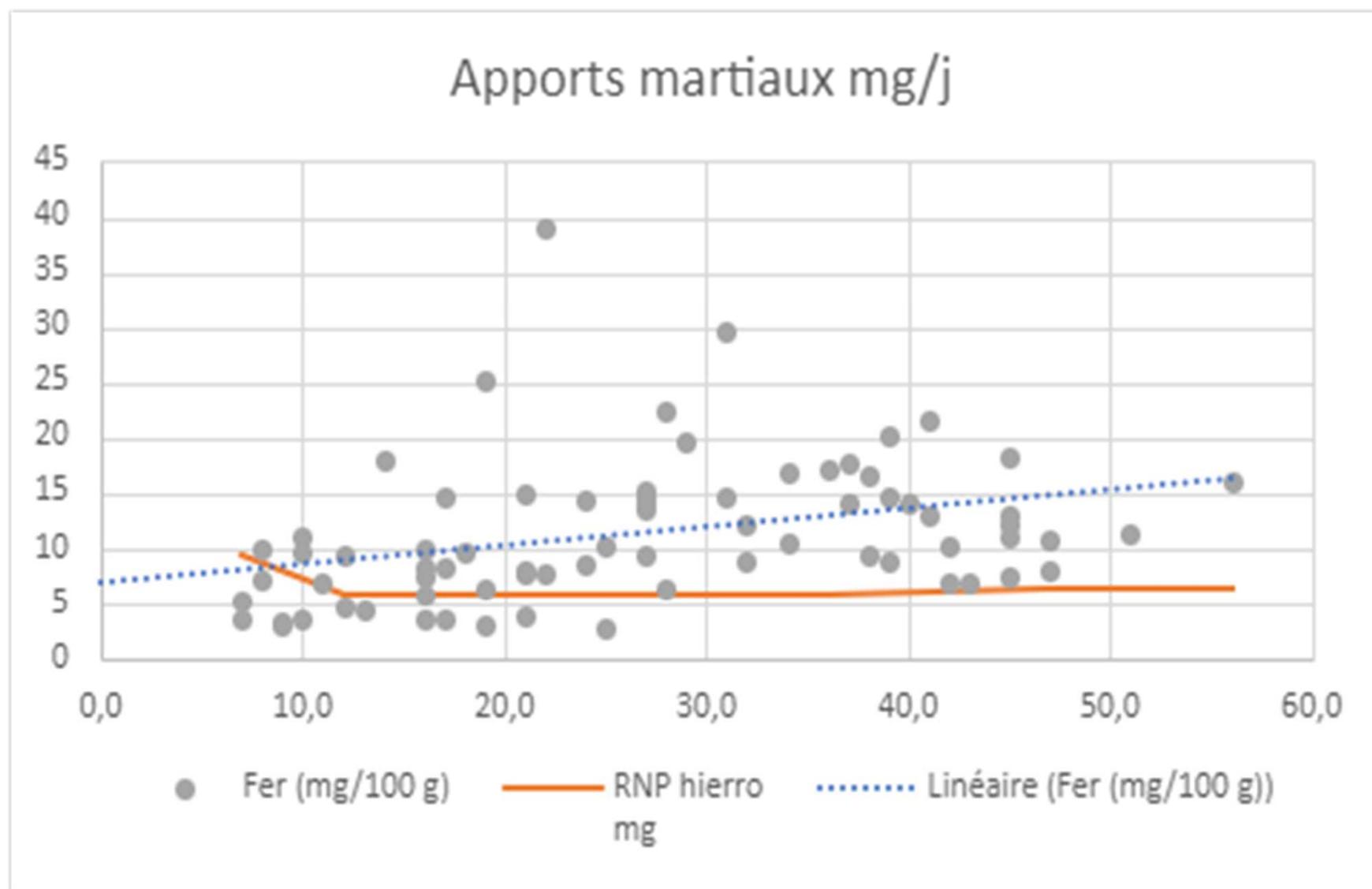
3.4 g de prot /kg



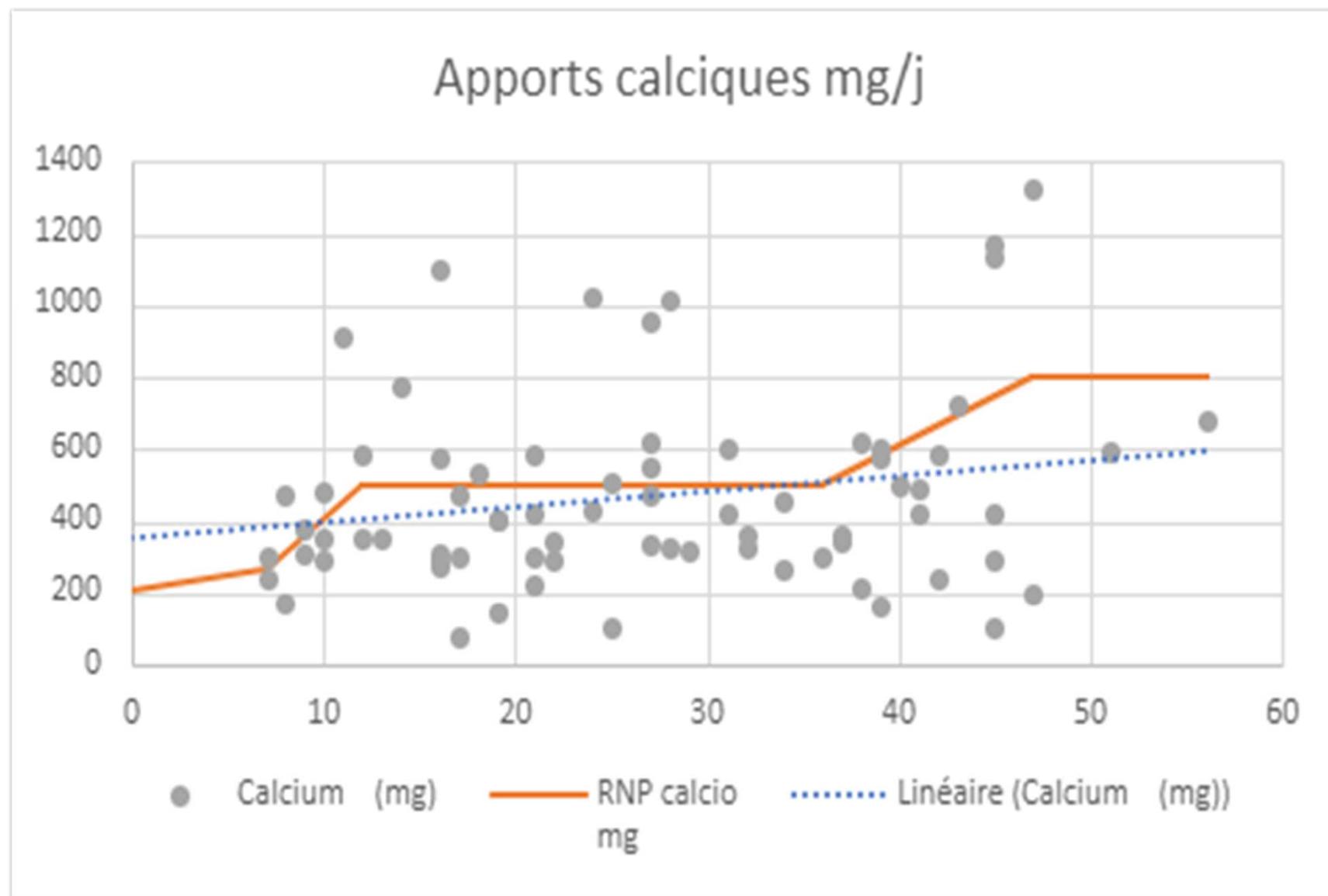
Bilan diététique



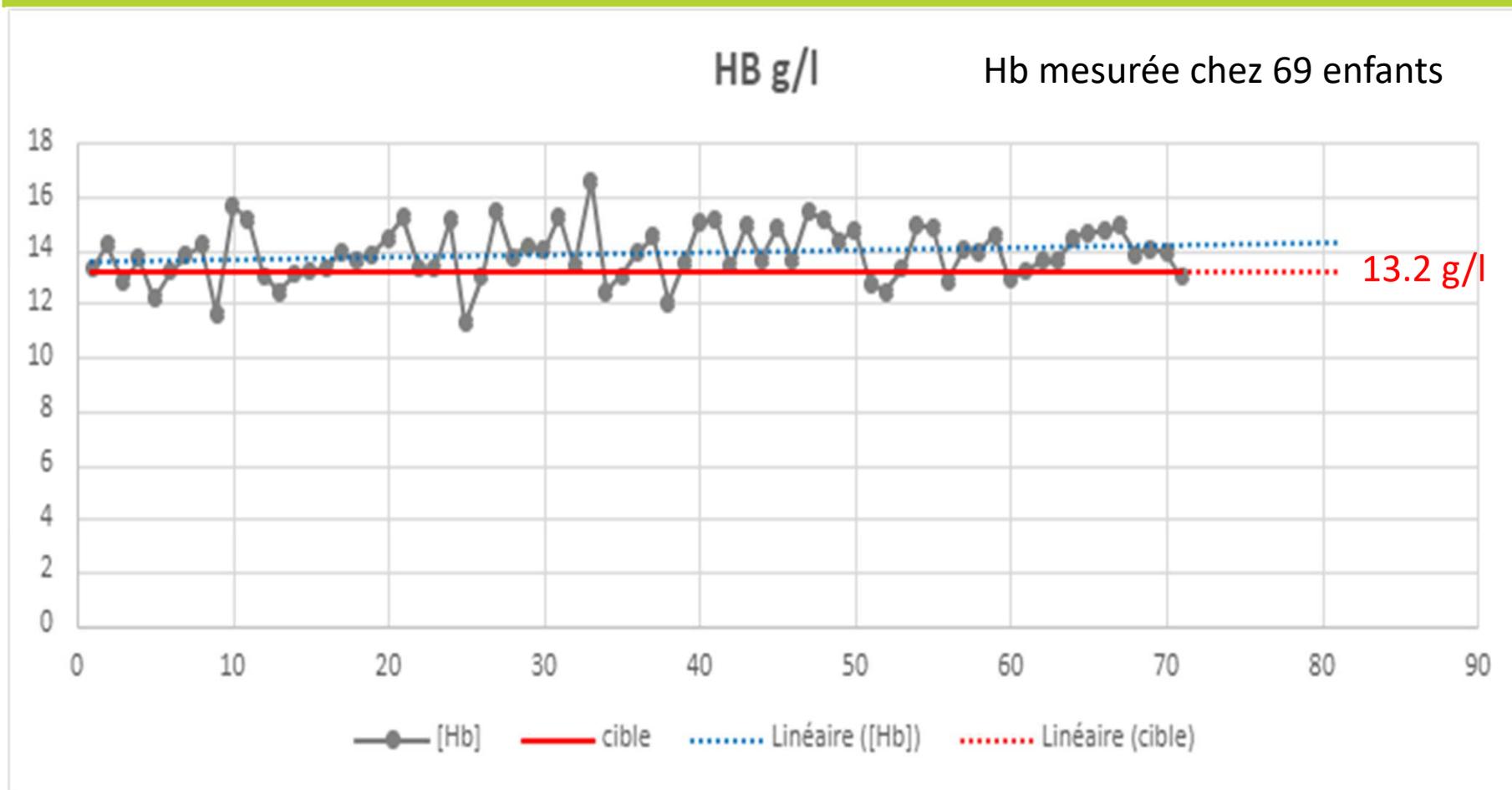
Bilan diététique



Bilan diététique



Hémoglobine

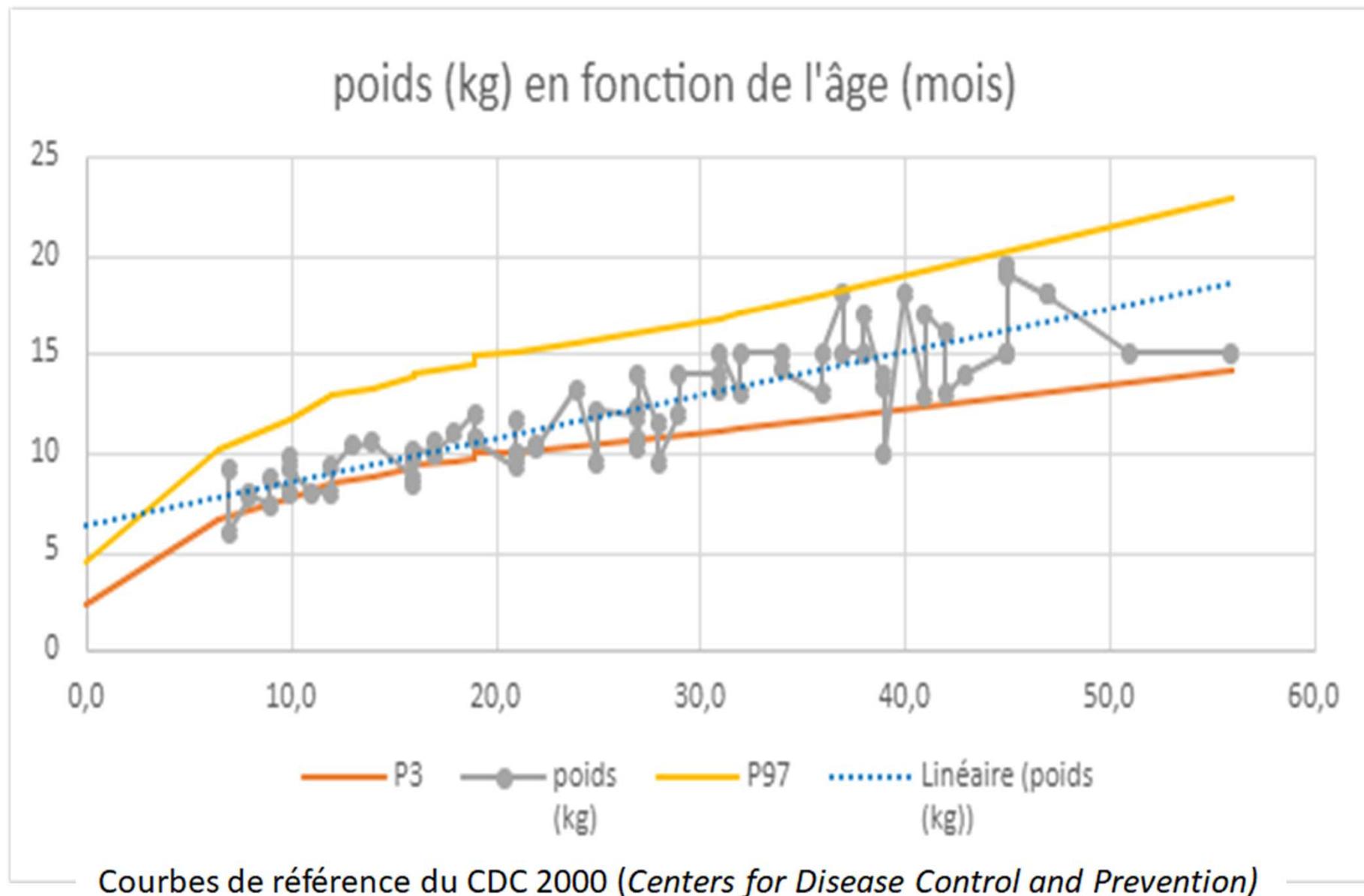


⇒ 13.9 g/l en moyenne allant de 11.2 à 16.6 g/l

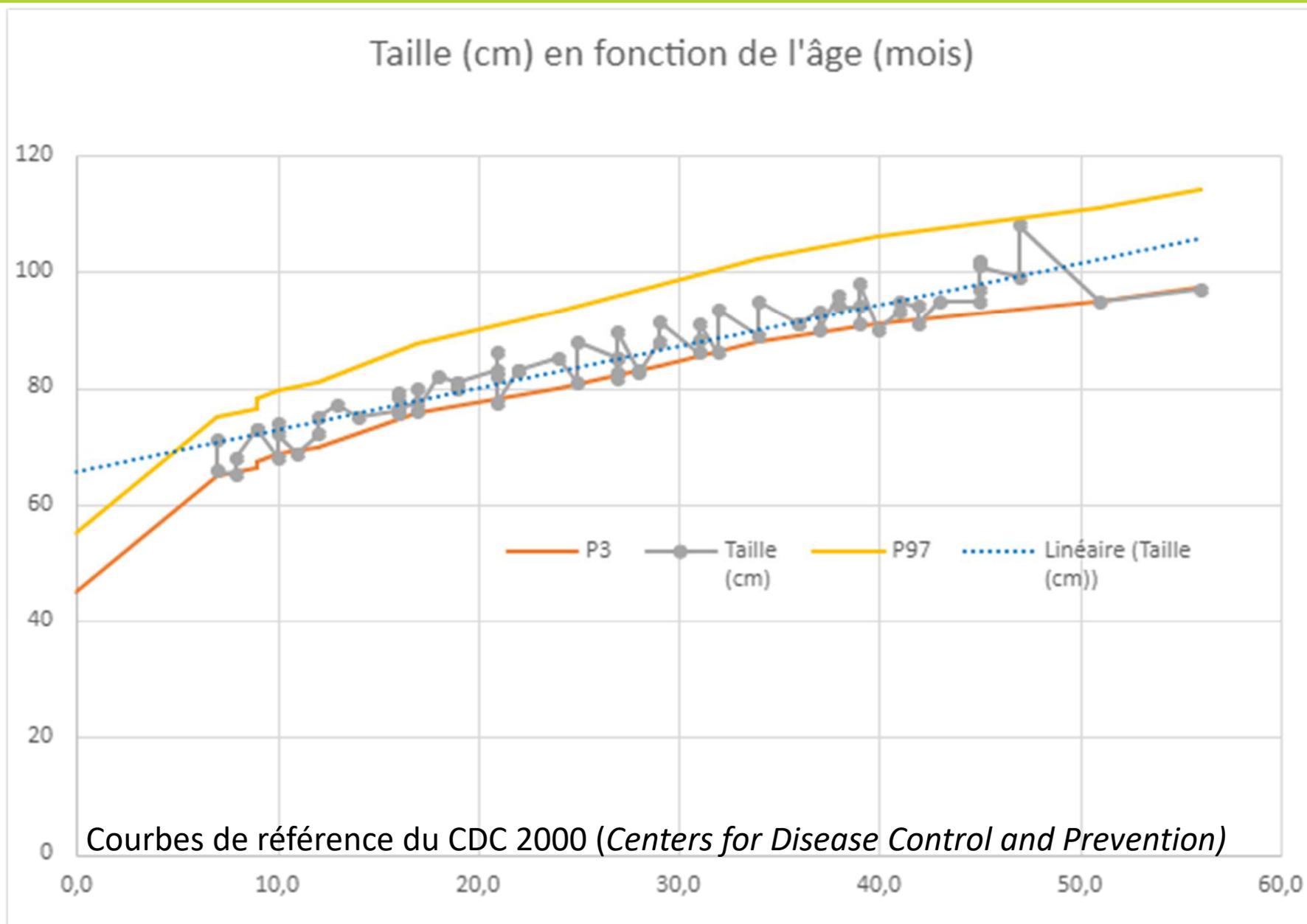
dont 15 < 13.2 g/l et aucun < 11 g/l

⇒ < 22% d'anémie en prenant en compte le facteur de correction en fonction de l'altitude

Données anthropométriques



Données anthropométriques



Conclusion

Ces 1^{er} résultats montrent que la politique de santé publique péruvienne de prévention et de correction de la carence en fer fonctionne bien sur l'anémie mais ...

sur la croissance ?





Maintenant, « ya plus qu'à »...
rentrer le reste des données
recueillies à :

- Juliaca 3800m
- La Rinconada 5300m

En tout, ce sont > 260 enfants qui ont été inclus
sur cette phase du projet.

Gracias por su atención

Prochaine étape : recueillir des données d'une population témoin au niveau de la mer

→ Mai 2024 à Lima

Suivez nous → <https://expedition5300.com/>

